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

Asín Violeta, Jordi; Vera, Ana, dir.; Avellaneda García, Pau, dir. Anàlisi dels sistemes integrats de mobilitat urbana a l'Amèrica Llatina : el caso de Quito y el nuevo sistema de metro. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2023. (Geografia, Medi Ambient i Planificació Territorial)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/302617>

under the terms of the  license



Anàlisi dels sistemes integrats de mobilitat urbana a l'Amèrica Llatina: el cas de Quito i el nou sistema de metro

Treball de Fi de Grau – Facultat de Filosofia i Lletres

Geografia i Ordenació del Territori

Juny, 2024. Universitat Autònoma de Barcelona

Jordi Asín Violeta

Tutor: Pau Avellaneda Garcia

Taula de continguts

Resum	2
Paraules clau	2
Resumen	2
Palabras clave	3
Abstract	3
Keywords	3
Introducció	4
Objectius de la recerca	7
Metodologia utilitzada	8
Estat de la qüestió: els serveis de mobilitat a les grans ciutats llatinoamericanes	8
Els telefèrics	9
Els BRT	10
Els LRT	11
Els autobusos i l'automòbil	13
La mobilitat activa, a peu i en bicicleta	16
Els MRT o metros	17
Diagnòstic: Quito i la incorporació del nou metro	21
Reptes a superar	27
Avaluació d'alternatives	29
Resultats: direcció a un sistema integrat de mobilitat metropolitana	31
Conclusions	34
Annexos	37
Bibliografia i webgrafia	38

Resum

El metro és un catalitzador de la mobilitat sostenible en grans ciutats, especialment parlant de metròpolis llatinoamericanes que han patit preocupants processos d'urbanització difusa, extensiva i centralitzadora durant les últimes dècades.

La reducció del nombre de cotxes als carrers és, normalment, evident després de la implantació d'un sistema de metro, així com la indubtable capacitat per transportar grans quantitats de passatgers diàriament amb un alt nivell d'eficiència del servei. Els costos d'infraestructura i operació, però, són realment alts en comparació a la resta de modes de transport públic massiu existents. Moltes altres ciutats de la regió han incorporat solucions basades en sistemes BRT, LRT o telefèrics. Quito, de fet, va incorporar una de les primeres xarxes BRT al continent. La morfologia urbana de la ciutat és caracteritzada per estendre's longitudinalment i amb dificultats per fer-ho transversalment. Els sistemes BRT van funcionar amb un relatiu èxit dins d'aquest context.

El metro arriba com una solució central dins d'un projecte d'integració dels serveis de transport i mobilitat urbana. La PLMQ, tot i això, deixa desatesa una gran quantitat de població a nord i sud de l'àrea metropolitana. La implantació d'altres serveis de transport és viable en un futur, però el motor de canvi dels patrons de mobilitat actuals ha de ser un Pla de Mobilitat Sostenible que prengui en consideració les realitats socials i econòmiques de tota la població. Així, establir les accions de millora d'accessibilitat al transport urbà pertinents, amb el metro com eix vertebrador, però no com solució final al problema de la mobilitat de la capital ecuatoriana.

Paraules clau

Amèrica Llatina, Quito, Mobilitat urbana, Mobilitat sostenible, Sistema integrat de transport, Xarxa de metro, Bus rapid transit (BRT), Light rail transit (LRT), Mass rapid transit (MRT).

Resumen

El metro es un catalizador de la movilidad sostenible en grandes ciudades, especialmente hablando de metròpolis latinoamericanas que han sufrido preocupantes procesos de urbanización difusa, extensiva y centralizadora en las últimas décadas.

La reducción del número de coches en las calles es, normalmente, evidente después de la implantación de un sistema de metro, así como la indudable capacidad para transportar grandes cantidades de pasajeros a diario con un alto nivel de eficiencia del servicio. Sin embargo, los costes de infraestructura y operación son realmente altos en comparación con el resto de modos de transporte público masivo existentes.

Otras muchas ciudades de la región han incorporado soluciones basadas en sistemas BRT, LRT o teleféricos. Quito, de hecho, incorporó una de las primeras redes BRT del continente. La morfología urbana de la ciudad está caracterizada por extenderse longitudinalmente y con dificultades para hacerlo transversalmente. Los sistemas BRT funcionaron con un relativo éxito en este contexto.

El metro llega como solución central dentro de un proyecto de integración de los servicios de transporte y movilidad urbana. La PLMQ, sin embargo, deja desatendida a una gran cantidad de población a norte y sur del área metropolitana. La implantación de otros servicios de transporte es viable en un futuro, pero el motor de cambio de los actuales patrones de movilidad debe ser un Plan de Movilidad Sostenible que tome en consideración las realidades sociales y económicas de toda la población. Así, establecer las acciones de mejora de accesibilidad al transporte urbano pertinentes, con el metro como eje vertebrador, pero no como solución final al problema de la movilidad de la capital ecuatoriana.

Palabras clave

América Latina, Quito, Movilidad urbana, Movilidad sostenible, Sistema integrado de transporte, Red de metro, Bus rapid transit (BRT), Light rail transit (LRT), Mass rapid transit (MRT).

Abstract

The metro or subway system is a catalyst for sustainable mobility in big cities, especially in the Latin American cities that have undergone processes of diffuse, extensive and centralizing urbanization in last decades.

The reduction in the number of cars on the streets is evident after the implementation of a subway system, as well as the unquestionable ability to transport large amounts of passengers daily with a high level of service efficiency. The costs of infrastructure and operation, however, are higher compared to the rest of the existing modes of mass public transport. Many other cities in the region have incorporated solutions based on BRT, LRT or cable car systems. Quito, in fact, incorporated one of the first BRT systems in America. The urban morphology of the city is characterized by extending longitudinally and with difficulties to do so transversely. BRT systems operated with relative success within this context.

The subway arrives as a central solution within a project to integrate transport and urban mobility services. The PLMQ, however, leaves behind part of the population north and south of the metropolitan area. The implementation of other transport services is viable in the future, but the big change in current mobility patterns must be a Sustainable Mobility Plan that takes into consideration the social and economic realities of the entire population. Hence, establishing the relevant actions to improve accessibility to urban transport, with the subway as main system, but not as the final solution to the mobility problems of the Ecuadorian capital.

Keywords

Latin America, Quito, Urban mobility, Sustainable mobility, Integrated Transport System, Metro system, Bus rapid transit (BRT), Light rail transit (LRT), Mass rapid transit (MRT).

Introducció

La ciutat de Quito, capital d'Ecuador, és la darrera capital sud-americana en incorporar un metro al seu sistema de transport públic, començant les operacions l'1 de desembre del 2023 després de nombrosos endarreriments¹.

Segons el *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021-2033* o *PMDOT 2021-2023* de la Secretaría General de Planificación (2021), el nou metro de Quito consta d'una línia 'Línea 1' de 22.6 Km de longitud, completament subterrània i que s'estén des del sud de la ciutat, amb l'estació de 'Quitumbe', fins al nord, amb l'estació 'El Labrador'. Al llarg del recorregut es localitzen 13 estacions més, sumant un total de 15, incloent estacions al centre històric de la ciutat (estació 'San Francisco') i en importants zones comercials, de serveis i de negocis (estacions 'El Ejido' o 'La Carolina', entre d'altres) (veure **Figura 1**).

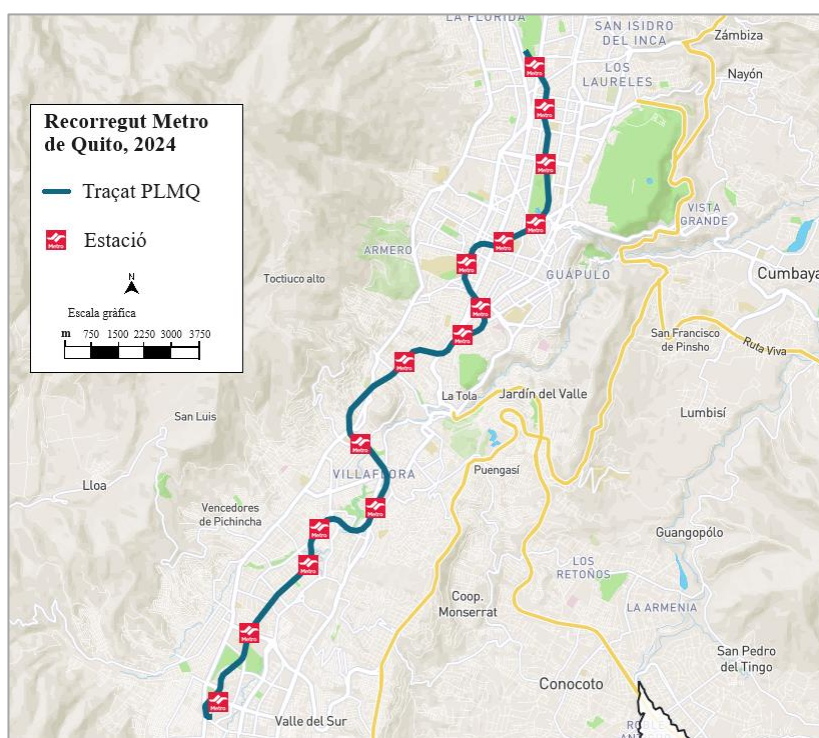


Figura 1. Recorregut del Metro de Quito. Font: elaboració pròpia amb dades de Geoportal Metropolitano Quito (2024).

El metro de Quito ha revolucionat les pautes de mobilitat d'una part de la ciutadania de la capital des de la seva arribada, a través del que ha suposat ser el projecte d'infraestructura pública més costós de la història del país, segons l'*Informe de Redención de Cuentas 2023* de Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2023), amb un pressupost total d'uns 2.124.000.000 \$.

¹ Veure article: *El Metro de Quito necesitó de cinco alcaldes y 129 meses para empezar a rodar a Primicias* (2023).

En aquest mateix informe, es detalla que el nombre total de beneficiaris de la PLMQ (Primera Línea del Metro de Quito) fou de 4.434.284 usuaris el primer mes d'operació (desembre de 2023). Aquestes dades són notables si tenim en compte el total poblacional del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) que, segons l'INEC (Instituto Nacional de Estadística del Ecuador) (2023), comptava amb 2.872.351 habitants l'any 2022. Tot i això, a curt-mitjà termini s'espera que aquestes xifres augmentin a 200.000 usuaris diaris (és a dir, uns 6 milions d'usuaris mensuals) i, a finals de la dècada, assolir els 400.000 viatgers diaris. S'estima, al primer *Boletín Estadístico* del Metro de Quito (2024), que al voltant del 75% d'usuaris del metro utilitzaven algun dels sistemes de bus que existeixen a la ciutat (aproximadament un 35% línies regulars de bus i la resta algun dels serveis BRT o Bus Rapid Transit, com el 'Trolebús' o 'Ecovía'). I tenint en compte que la satisfacció general del servei de metro entre desembre de 2023 i gener de 2024, fou de 9,3 punts sobre 10 i, en canvi, al *Estudio de Percepción Ciudadana* del *Informe de Calidad de Vida* de la iniciativa Quito Cómo Vamos (2021), es senyala un 66,0% de persones insatisfetes amb el transport públic municipal i 65,7% amb el transport públic de cooperatives. Comparant ambdós informes, aspectes com la seguretat general percebuda o l'accessibilitat, són temes que també han estat molt millor valorats per usuaris de metro que per usuaris de la resta de transports públics de la ciutat.

Amb tot, sembla sensat pensar que la construcció del sistema de metro a la ciutat ha comportat grans avenços en quant a la millora del transport públic urbà per a una gran quantitat de ciutadans de la capital, tot i no haver assolit encara els nivells d'ús esperats².

Segons dades del *Global Traffic Scorecard* de l'INRIX (2022), Quito és la tercera ciutat sud-americana i la quarantena a nivell global amb més problemes de congestió del trànsit. Parlem de 70 hores anuals perdudes en congestions a les carreteres, només superades per les 91 hores de Medellín, Colòmbia, i les 122 hores de Bogotá, Colòmbia. Bogotá, precisament, està en procés de construcció d'un sistema de metro, per tal d'alleugerar el transport rodat en superfície de la ciutat.

L'elevada i creixent informalitat de la mobilitat quotidiana, la redundància de rutes de transport públic en determinats vials, la congestió i mala escalabilitat d'alguns sistemes de transport o la competència per captació d'usuaris entre operadors (cooperatives, n'hi ha més de 60 amb llicència com a operadors de servei de transport públic), són alguns dels motius que redunden en una mobilitat caòtica a la ciutat. Totes aquestes problemàtiques, i algunes més, foren recollides com a assumptes d'urgent tracte per a la reestructuració del sistema integral de transports de Quito (2020) a l'Ordenança Metropolitana No. 017-2020.

² Veure article: *Menos usuarios en el Metro y disminución de pasajeros en terminales terrestres: efectos de hechos violentos en Quito* a El Universo (2024).

En aquest sentit, també és important tenir en compte la morfologia del terreny ocupat per la ciutat i el districte metropolità de Quito com un repte més per al correcte desenvolupament del sistema integral de transports. El relleu és abrupte a est i oest de la ciutat, delimitant per la cadena muntanyosa La Bota-El Batán-Lumbisí (Falla de Quito) i per el volcà Pichincha, respectivament. Així, Quito va anar ocupant des dels inicis la vall a la que dona nom, entre ambdós sistemes contigus.

Les constants pendents ascendents i descendents als carrers de la ciutat han fet de Quito la primera ciutat patrimoni de la Humanitat per la UNESCO (junt amb Cracòvia, Polònia)³, haver tingut un aeroport internacional al centre de la ciutat en una de les poques zones planes de la vall (a la plana d'Iñaquito-Cotocollao fins al 2013, actual Parque Bicentenario)³ i, és clar, determina fortament les pautes de mobilitat a la ciutat. Així, el mateix metro de Quito ha estat desenvolupat inicialment en una línia, 'Línea 1', que travessa la ciutat de nord a sud evitant altres zones de la ciutat com Los Valles (Tumbaco o Puembo), al sector més oriental, o Calderón, a l'extrem nord de la ciutat.

Com dèiem, els grans desnivells produïts pel relleu volcànic de la zona han impossibilitat, de moment, l'arribada del metro a grans centres urbans com el mateix Calderón (amb més de 250.000 habitants, segons dades de el Instituto Nacional de Estadística y Censos o INEC al 2023). No només el metro, les línies de BRT 'Trolebús' y 'Ecovía' desenvolupades fins ara segueixen un mateix patró de transversalitat (veure *Figura 2*).

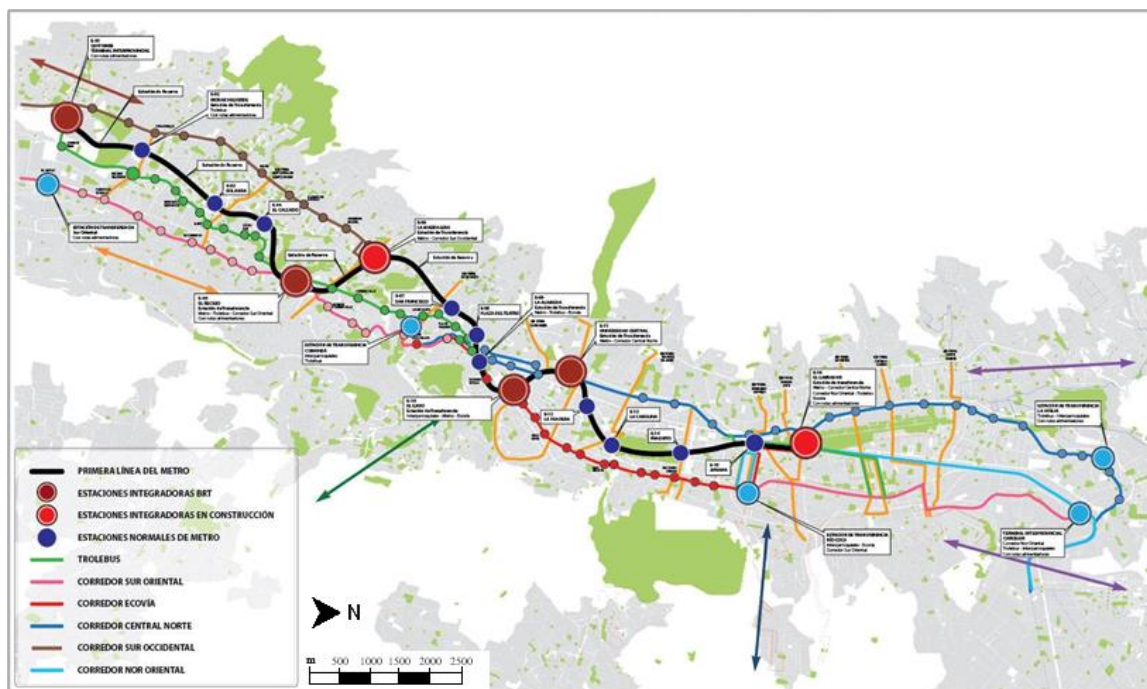


Figura 2. Línies BRT (Trolebús, Ecovía i Corredores Noroccidental, Suroccidental, Central Norte, Central Sur) i PLMQ (metro) a Quito. Font: Metro de Quito, 2014

La fisiognomia urbana també planteja reptes per a la mobilitat activa: dificultat per desenvolupar-hi sistemes de bicicletes públiques, anar a peu o la tendència a la concentració territorial d'activitats, especialment fora de l'hipercentre metropolità.

Les pendents són massa pronunciades en molts punts de la ciutat, inclòs el centre històric, així que els sistemes públics de bicicletes només semblen una opció real com a desplaçaments d'últim quilòmetre o en sistemes d'intermodalitat en determinades zones de la ciutat. Tot i aquestes limitacions, les bicicletes públiques són una opció més al front d'alternatives de mobilitat sostenible que, evidentment, s'han de tenir en compte en determinades circumstàncies i com a una eina més contra la informalitat i la congestió a la ciutat, tal i com senyala Miriam Gartor (2015) a *El sistema de bicicletas públicas BiciQuito como alternativa de movilidad sustentable: aportes y limitacions*.

Objectius de la recerca

Després de tot l'anterior, la present recerca pren com a objectiu principal entendre i analitzar quines implicacions i efectes comporta per a la ciutat de Quito la implantació d'un sistema de metro a la seva xarxa de mobilitat urbana. Ens centrarem, específicament, en l'efecte directe sobre la ciutadania, des d'una perspectiva integral de l'expansió i el fenomen urbà en un context regional (a l'Amèrica Llatina). L'anàlisi, ha de servir per traçar línies generals i estratègiques d'acció i desenvolupament que, hipotèticament, s'haurien d'assumir en les futures polítiques de mobilitat integrada de l'àrea metropolitana. Així, garantir un servei de transport públic equitatiu, eficient i sostenible, una mobilitat activa multidimensional i segura per a tothom i la formalització del metro com eix vertebrador principal del sistema integrat de transports. Sempre tenint en consideració les implicacions de la resta de formes de mobilitat (pública i privada), així com la diversitat de realitats socials, econòmiques i territorials de l'àrea metropolitana de la ciutat de Quito.

Els resultats esperats de l'anàlisi de la incorporació del sistema de metro a l'àrea metropolitana de Quito, es dividiran en dues vies d'hipòtesis principals. Per un costat, adequació i canvis en la resta de modalitats de transport i opcions de mobilitat presents a la ciutat i, d'altra banda, futures expansions o modificacions del sistema de metro o implementació de sistemes de transport alternatius així com proposició de noves polítiques de mobilitat o modificació de les presents. Així doncs, s'intenta abordar l'assumpte en qüestió des d'una perspectiva i anàlisi actual, però els resultats esperats han de mostrar un caràcter propositiu en un espai temporal futur.

³ Al web UNESCO World Heritage Convention:

The city of Quito forms a harmonious ensemble where nature and man are brought together to create a unique and transcendental work. The colonizers knew how to adapt their artistic sensibility to the reality that surrounded them, building their architecture in a very complex topographical environment.

Metodologia utilitzada

La present recerca es basa en l'estudi de cas de la implantació d'un sistema de metro a la ciutat de Quito dins d'una xarxa de transport integrada i, en el present cas, tenint en compte aspectes de naturalesa qualitativa així com fonts de dades d'origen quantitatiu.

El transport públic d'una gran ciutat pot mesurar-se a través de moltes variables numèriques: nombre de passatgers, temps de viatge, preu del servei, extensió territorial de la infraestructura o públic objectiu estimat, per exemple. Però també és important tenir en compte els fenòmens socials vinculats al mateix fet: satisfacció dels usuaris, zones amb major o menor risc d'exclusió social, sensació de seguretat a les estacions, canvis modals en mobilitat quotidiana o canvis en patrons de consum, entre d'altres.

Així doncs, es planteja una recol·lecció de dades de caràcter exploratòria a través de fonts secundàries mixtes, de la revisió de literatura i bibliografia disponible així com l'anàlisi de dades ja publicades. Per a l'anàlisi de dades s'utilitza software d'anàlisi estadístic per a la elaboració de taules de dades i gràfics de dades, així com programari SIG que ens permetrà cartografiar i, posteriorment, analitzar conjunts de dades espacials.

Aquesta metodologia aplicada servirà per entendre i analitzar com ha afectat la inclusió del sistema de metro a la ciutat de Quito, especialment en els patrons de mobilitat quotidiana dels usuaris i, així, poder extreure un conjunt de conclusions i propostes d'acció envers al funcionament de la intermodalitat amb la resta de formes de transport de que disposa la ciutadania i, també, envers a futures ampliacions i canvis del sistema de metro i de les polítiques de mobilitat integrada que tinguin com objectiu millorar l'accessibilitat al transport per a la població de la ciutat.

Estat de la qüestió: els serveis de mobilitat a les grans ciutats llatinoamericanes

Amèrica Llatina compta, en l'actualitat, amb diversos exemples de grans ciutats, algunes capitals nacionals, sense sistemes de transport públic MRT (sigles en anglès de *Mass Rapid Transit*), habitualment coneguts com metros. El cas més flagrant, per la població que hi habita i la dimensió urbana de la ciutat, és, tal i com dèiem anteriorment, Bogotá, a Colòmbia. A la llista podem afegir-hi Asunción (Paraguai), Montevideo (Uruguai), La Paz (Bolívia) o la majoria de capitals centreamericanes: San Salvador, Tegucigalpa, Managua o San José, entre d'altres. Cap d'aquestes ciutats compta amb la població i extensió territorial de Bogotá i, per tant, ens trobem amb diversitat de situacions, infraestructures i polítiques en matèria de mobilitat al llarg de la regió. Una regió, aquesta, la qual compta amb peculiaritats socioeconòmiques que, sovint, defineixen els patrons de mobilitat de la seva ciutadania (Thomson, 2002).

Els telefèrics

Amb tot això, algunes ciutats llatinoamericanes compten amb altres alternatives de transport públic d'ús massiu per fer front a les demandes de mobilitat de la ciutadania. A La Paz, Bolívia, la segona de les grans ciutats de la regió (per població total) sense un sistema de metro implantat, trobem un sistema de transport públic amb telefèrics. La xarxa, inicialment de tres línies, connecta la ciutat en altura gràcies a aquest servei de mobilitat alternatiu als, avui dia més comuns, sistemes ferroviaris. No és l'únic exemple, Medellín i Cali, Colòmbia; Caracas, Veneçuela; o Rio de Janeiro, Brasil, són altres grans ciutats que han optat per implementar aquest sistema de transport urbà, segons es detalla a *The impact of aerial cable cars in La Paz, Bolivia* (Martinez, Sanchez i Yañez-Pagans, 2018) (veure **Figura 3**).

Les raons per construir un sistema de telefèric i no pas un sistema de tramvia o metro són, principalment, econòmiques (són sistemes substancialment més econòmics que no pas la perforació del subsol per a un sistema de metro o el difícil desplegament d'una infraestructura viària d'un tramvia, per exemple) i d'adaptabilitat territorial (ciutats amb topografies complexes en zones muntanyoses o zones metropolitanes caracteritzades per un urbanisme difús amb moltes barreres arquitectòniques, per exemple).

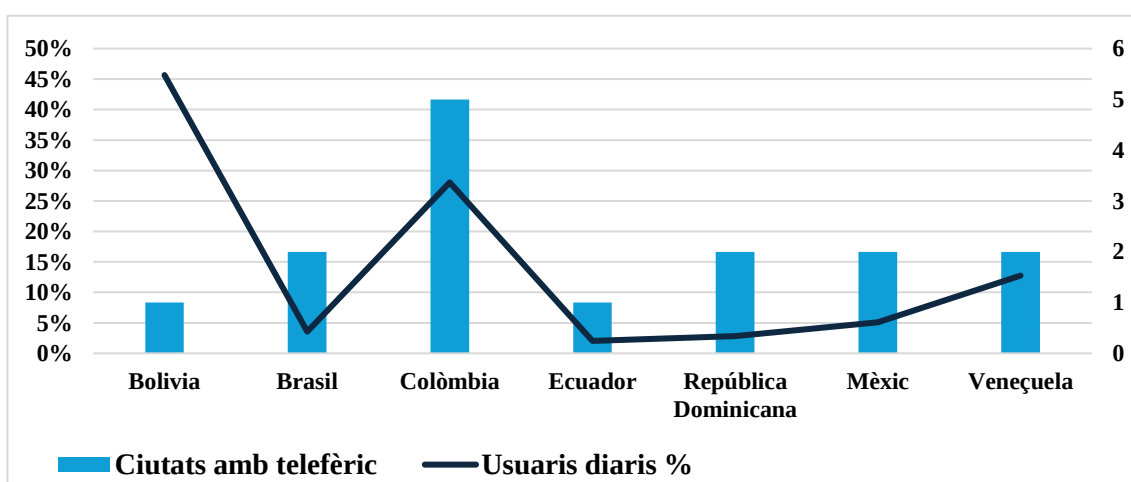


Figura 3. Nombre de ciutats d'Amèrica Llatina amb sistemes de telefèric per país i usuaris diaris (% del total). Font: Elaboració pròpia amb dades de fonts oficials

Aquests sistemes de transport aeris compten amb grans avantatges ja observats, més enllà de l'aspecte econòmic i territorial, com la generació de sentiments de cohesió social entre la ciutadania i, especialment, en entorns desfavorits (Brand i Davila, 2011).

Per tant, els sistemes de telefèrics es situen, en determinats casos, com alternatives atractives per al transport de persones, utilitzats per les administracions locals d'algunes zones metropolitanes al voltant d'Amèrica Llatina. Amb tot, nous projectes comencen a entreveure's: l'*Aerometro* de Guatemala, el *Teleférico Bicentenario* a Santiago de Xile o el *Teleférico de Miraflores* a Lima, Perú.

Així i tot, alguns dels inconvenients respecte als sistemes ferroviaris són clars: una menor capacitat de passatgers per unitat de temps (parlem de 4,000 persones per hora, de mitjana), limitacions d'implementació per a llargues distàncies (7km si es tenen en compte estacions intermèdies; sense aquestes, les distàncies es redueixen a 1-3km) o velocitats de servei substancialment inferiors (velocitats màximes de 43,2 km/h, amb velocitats reals mitjanes al voltant dels 20-25 km/h) (Težak, Sever i Lep, 2016). Això sí, comparant els costos de construcció per començar a operar una xarxa de telefèrics, per contra d'una de serveis ferroviaris, trobem que, segons dades del Banc Mundial (2020), un telefèric pot costar al voltant d'una tercera part del que costa un servei de tramvia i una dècima part del que es necessita per a la construcció d'un metro, situant-se en xifres entorn als 15-75 milions d'euros per quilòmetre de telefèric construït.

Els BRT

Per altra banda, en nombroses ciutats sud-americanes existeixen els populars sistemes de transport públic BRT (de les singles en anglès *Bus Rapid Transit*), especialment estesos i desenvolupats a la regió. Segons Rodríguez i Vergel (2013), els BRT es caracteritzen per comptar amb infraestructures d'ús exclusiu que permeten als usuaris el pagament per avançat i garanteixen un accés ràpid i senzill. Wright i Hook (2007), segons Cervero (2013), defineixen els BRT com: un sistema de trànsit basat en autobusos d'alta capacitat que ofereix una mobilitat urbana ràpida, còmoda i eficient mitjançant l'ús d'infraestructures de pas segregades, operacions ràpides i freqüents.

Segons dades del portal *BRT Data*, fins l'any 2024, existeixen 64 ciutats a Amèrica Llatina amb sistemes BRT implementats, el que representa el 33,5% del total arreu del món (veure **Figura 4**).

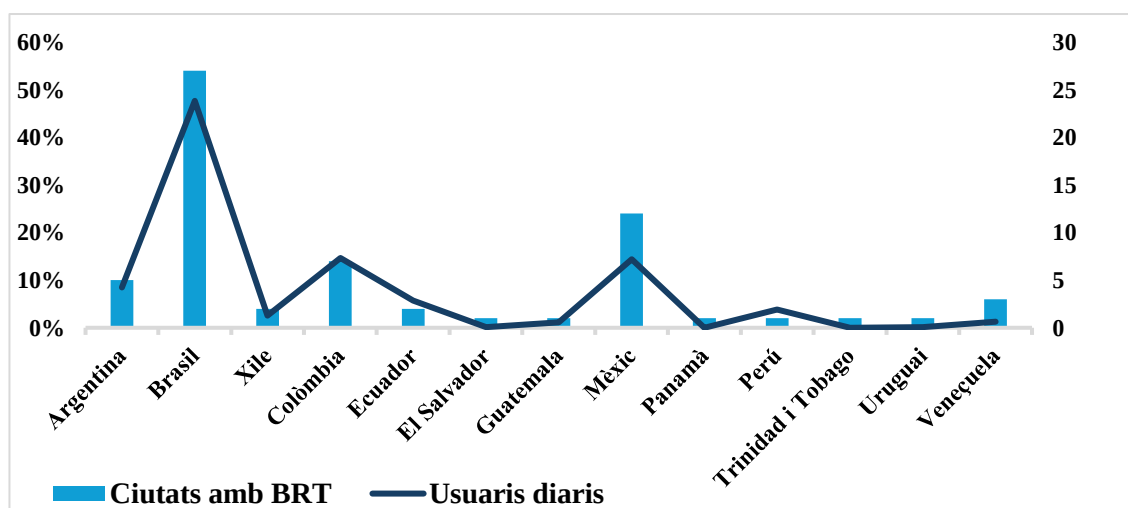


Figura 4. Nombre de ciutats d'Amèrica Llatina amb sistemes BRT per país i usuaris diaris (% del total).
Font: Elaboració pròpia amb dades de www.brtdata.org

L'èxit de Curitiba (Brasil), d'ençà l'any 1972 amb la implantació del primer sistema BRT d'Amèrica Llatina, va ser el tret de sortida perquè desenes de ciutats del continent anessin assolint el sistema de transport en els seus carrers. Quito va ser el següent actor en incorporar aquest mètode de transport, anomenant-lo *Trolebús*, i, posteriorment, Bogotá va fer el mateix amb el sistema *TransMilenio*. Aquest últim és, precisament, el sistema BRT més gran del món. Amb una afluència de més de dos milions de passatgers al dia, el sistema d'autobusos de trànsit ràpid de la capital colombiana ha estat, en bona mesura, el principal mitjà de transport públic de la ciutat, fins que el futur sistema de metro entri en escena. Tal i com argumenta Hidalgo (2010), els nombrosos exemples d'èxit o d'èxit relatiu a la regió sud-americana per la implementació de sistemes BRT, han fet que moltes altres ciutats hagin seguit l'exemple: Ciutat de Guatemala, Guatemala; Mèrida, Veneçuela; Lima, Perú; o Cali i Barranquilla, Colòmbia. Això, no fa més que demostrar la importància i fortalesa dels BRT a la regió.

Els LRT

Un altre sistema de transport protagonista en moltes ciutats arreu del món és el LRT (en anglès, *Light Rail Transit*) o habitualment conegut com tramvia o tren lleuger. Llatinoamèrica compta amb un extens historial de ciutats que alguna vegada comptaren amb sistemes de tramvia transitant pels seus carrers. Els primers exemples els trobem a Rio de Janeiro (Brasil) i Córdoba (Argentina), l'any 1898 (Tafunell, 2010).

La obsolescència dels sistemes de tramvies presents a la regió així com la irrupció d'una cada cop més forta cultura de l'automòbil i, en última instància, l'aparició dels primers sistemes de metro i, com dèiem, de BRT a partir de la segona meitat del segle XX, va relegar molts tramvies al desús i, finalment, al desmantellament.

D'aquells primers sistemes instaurats només queden alguns romanents en l'actualitat, com per exemple el *Tren Ligero* de Ciutat de Mèxic (Leidenberger, 2011).

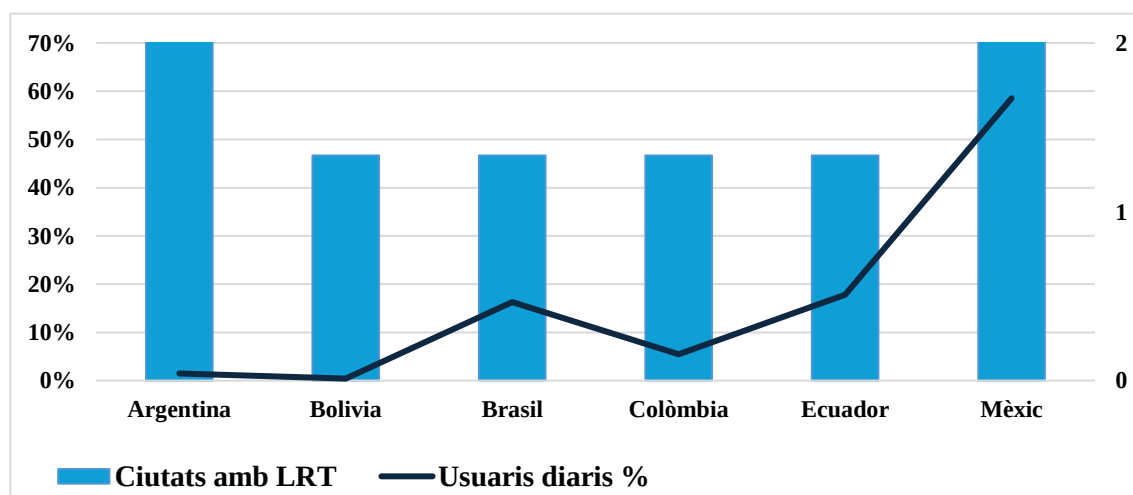


Figura 5. Nombre de ciutats d'Amèrica Llatina amb sistemes LRT per país i usuaris diaris (% del total).
Font: elaboració pròpia amb dades oficials i Gamarra i Cabrera (2024)

En l'actualitat, només existeixen quatre sistemes de tramvia o LRT moderns al continent sud-americà: Medellín, Colòmbia, el primer en inaugurar-se; Cuenca, Ecuador; Rio de Janeiro, Brasil, incorporat per als Jocs Olímpics del 2016; regió metropolitana de Cochabamba, Bolívia, l'últim en incorporar-se l'any 2022. També existeixen exemples d'aplicacions similars als LRT mencionats: el *Metrotranvía* de Mendoza i el *Premetro* a Buenos Aires, Argentina; el *Valparaíso Metro* a la ciutat xilena de Valparaíso; El sistema mixt *Mi Tren* a Guadalajara, Mèxic; o alguns projectes planificats com el LRT de Barranquilla, Colòmbia; o els sistemes de São Paulo-Santos i Cuiabá, Brasil (veure **Figura 5**).

Les dades senyalen que, al llarg del subcontinent americà, les ciutats tenen preferències pels sistemes de transport massius a partir de telefèrics i, especialment, pels sistemes d'autobusos de trànsit ràpid o BRT, per sobre dels sistemes de tramvies o LRT.

Aquesta preferència es comença a donar a l'Amèrica Llatina a partir de la segona meitat del segle XX, amb especial intensitat després dels anys 70 quan a Curitiba, Brasil, s'implementa el primer pla de transport on s'integren un conjunt de línies d'autobusos d'alta capacitat a través de vies segregades de la resta del trànsit i integrats física i tarifàriament a la resta de línies d'autobusos locals (Thomson, 2007). L'aparició d'aquest primer sistema BRT, marca el tret de sortida per a l'expansió d'aquest mètode de transport públic en moltes altres àrees urbanes de la regió. Aquest fet va donar-se, especialment, a causa d'una problemàtica que arrastrava la regió des de principis del segle passat.

Amèrica Llatina havia incorporat durant la primera dècada del segle XX els primers tramvies elèctrics, una innovació provinent de les principals ciutats europees i nord-americanes (Errázuriz, 2010). Amb una diferència substancial, això sí, entre les ciutats llatinoamericanes i les París, Londres o Chicago de l'època: les segones eren productores de la tecnologia, alhora que consumidores d'aquests nous mètodes de tracció mecànica, allunyada de la tracció animal que havia governat fins a finals del segle XIX. Les primeres ciutats llatinoamericanes amb tramvies als seus carrers, La Habana, Ciutat de Mèxic o Santiago, en canvi, només eren receptores de la tecnologia. Aquesta condició d'adopció tecnològica va causar la implementació de sistemes de transport poc planificats i poc adaptats a les realitats socials de les societats llatinoamericanes. L'adopció del tramvia elèctric sovint caòtica, sovint insuficient, altres cops desproporcionada, fora la principal condemna del transport urbà per rails un parell de dècades més tard. Una nova innovació va penetrar amb força als carrers de les ciutats de tot el món, també a l'Amèrica Llatina: el cotxe com a transport motoritzat personal. El transport motoritzat, doncs, va expulsar la major part de tramvies de la regió (usualment, amb una mala gestió al darrere), agreujant, de pas, les desigualtats socials entre els ciutadans d'arreu del territori. És aquí quan es parlava de transport a les ciutats i no pas mobilitat. Els cotxes eren un element, un concepte, totalment allunyat de la realitat urbana del moment i de les necessitats de mobilitat dels ciutadans i ciutadanes de les efervescent zones metropolitanes de l'Amèrica Llatina d'aleshores (Montezuma, 2008 i Errázuriz, 2010).

En aquest context, les ciutats sud-americanes comencen a substituir els sistemes de tramvies fins aleshores implantats i deriven en eixams de vehicles rodants a motor: cotxes, inicialment, autobusos i petits vehicles de passatgers, posteriorment (Lira, 1955 i Rosenthal, 1995).

L'aparició dels BRT sorgeix, aleshores, com una resposta de caràcter regional: Adaptada a les condicions urbanes llatinoamericanes i com a remei a la problemàtica "cultura de del cotxe" imposada a les ciutats fins ben entrada la dècada dels anys vuitanta del segle passat.

En síntesi, al *Boletín FAL* número 200 d'abril del 2003 titulat: *¿Buses o tranvías para las avenidas de ciudades latinoamericanas?* (veure **Annex 1**) Es conclou de la següent forma:

América Latina ha desarrollado su propia tecnología para el transporte masivo de personas en zonas urbanas, sobre corredores que muestren niveles de demanda no justificada para la construcción de metros. Esta tecnología, basada en buses de alta capacidad que circulan por vías segregadas, como corazón de un sistema integrado de transporte, ha logrado un éxito notable en Curitiba, la ciudad de su nacimiento y obtiene su máxima expresión en el sistema Transmilenio de Bogotá. Se ha probado capaz de acomodar grandes volúmenes de pasajeros y de operar sin necesidad de subsidios públicos, sin contar la inversión inicial en infraestructura. Esta solución latinoamericana parece la más indicada para la región, salvo en casos específicos, debido a que tienden a inexistir las condiciones que se han señalado como necesarias para el éxito de sistemas tranvía/LRT en las ciudades del mundo más desarrollado (p.4).

En la mateixa línia, Thomson (2002), argumenta que, tal i com resol un estudi de comparació entre sistemes BRT i LRT a Europa (Hass-Klau, 2000), no es la tecnologia en sí mateixa la d'importància crítica, sinó la política de transport i la eficàcia de la seva aplicació.

Els autobusos i l'automòbil

Els mètodes de transport rodat a motor començaren la seva expansió regional progressivament durant tot el segle XX, amb especial intensitat després de la segona meitat del segle. A finals dels anys 60, la obsolescència dels tramvies i trolebusos a les grans ciutats d'Amèrica Llatina, s'intenta suplir, en la majoria de casos, amb l'ús del vehicle privat i sistemes de transport amb autobusos. Segons dades del Banc Mundial (2022), a final de la dècada dels anys 80, el 67% de la població d'Amèrica Llatina i el Carib viu en entorns urbans, del total d'aproximadament 440 milions de persones que habitaven la regió. La xifra era notablement superior a la registrada al continent asiàtic, per exemple, on només el 31% de la població vivia en zones urbanes.

La urbanització implica un major nombre de desplaçaments en zones urbanes. Tradicionalment, les ciutats han respost al creixement de la mobilitat ampliant l'oferta de transport mitjançant la construcció de noves carreteres i infraestructures. Això ha suposat, sobretot, acollir un nombre cada cop més gran de vehicles. En conseqüència, han sorgit diverses estructures espacials urbanes, sent la dependència de l'automòbil el factor discriminadori més important (Rodríguez, 2024).

Aquest cúmul de factors acaba materialitzant-se en enormes flotes d'autobusos rodant a diari pels carrers de les ciutats llatinoamericanes (Figueroa, 2005). Segons Pérez i Osal (2019), l'any 2011 la flota d'autobusos per als usuaris llatinoamericans ascendia a 95.555 unitats, més 78.577 unitats de microbusos i 45.101 unitats especials, sumant un total de gairebé 220.000 unitats. La xifra total de vagons de sistemes de transport sobre rails (tramvies, trens urbans o metros), era de 7.576 unitats. La diferència era notòria. A pesar de ser, durant moltes dècades, els únics sistemes de transport públic disponibles en moltes ciutats llatinoamericanes, els sistemes d'autobusos urbans han estat sempre un mal de cap per a les administracions públiques i les lleis de mobilitat aplicades.

Les grans metròpolis de la regió han experimentat, els darrers anys, profundes transformacions: una deficient planificació i expansió urbanística (Alonso i Lugo, 2018), creixements demogràfics molt elevats, moviments massius de la població rural a les ciutats o concentració d'activitats i serveis (Grindlay, Lizárraga i Jaramillo, 2012). Algunes de les conseqüències d'aquesta caòtica expansió urbana han estat la consolidació de molts assentaments informals tal i com exposa Davis (2006) a *Planet of Slums* o entramats urbans incompatibles amb l'increment massiu de la motorització del transport (Vargas et al., 2010), a causa de la suburbanització i metropolització de les ciutats. Tot això afecta de ple a la mobilitat quotidiana dels ciutadans i ciutadanes, sovint amb xarxes d'autobusos abarrotades, flotes antigues amb alts nivells de contaminació, absència de rutes necessàries o informació insuficient per als usuaris (Torres, 2017). La contaminació produïda per les flotes d'autobusos, com dèiem, és un problema constant a les principals capitals llatinoamericanes, provinent de sistemes de transport públic gestionats per actors informals. Un problema, aquest, el de la mala gestió de les xarxes d'autobusos, que es repeteix en la majoria de ciutats de la regió. Exemples hi ha molts: des de grans capitals continentals, com Lima, Perú (Poole, 2017) o Buenos Aires, Argentina (Figueroa, 2005), fins a centres urbans de segon nivell com Santiago de Cali, Colòmbia (Grindlay et al., 2012) o Montevideo, Uruguai (Cuadros et al., 2022).

Amb tot això, durant les darreres 4 dècades, observem a l'Amèrica Llatina unes taxes de motorització a l'alça (Tanikawa i Paz, 2022) (veure **Figura 6**) resultat d'un desenvolupament urbà i suburbà altament desordenat i unes societats amb grans desigualtats econòmiques i socials que no fan més que alimentar negativament polítiques i infraestructures de mobilitat antigues, mal gestionades i amb nivells de demanda molt per sobre de la capacitat dels sistemes (Thomson y Bull, 2002).

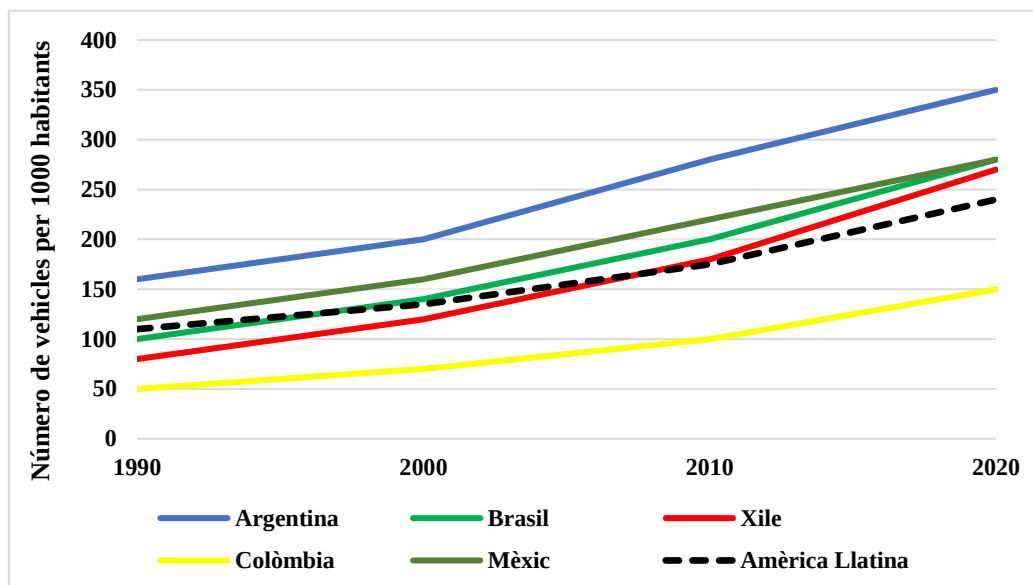


Figura 6. Taxa de motorització en alguns països d'Amèrica Llatina, per anys. Font: laboració pròpia amb dades de CEPALSTAT (2024)

La cultura de l'automòbil, la ciutat del cotxe (veure Brau, 2018), són conceptes molt vigents encara avui dia a les grans àrees metropolitanes. Un estudi del Banc Interamericà de Desenvolupament (BID) (Iglesias, de Dios, Rodríguez, Giraldez i Calatayud, 2022) evidencia que l'elecció modal de l'automòbil a les ciutats llatinoamericanes i del Carib decreix en zones amb més varietat d'usos, amb una major densitat poblacional o amb major connectivitat al transport públic.

La dispersió de la ciutat implica la no ciutat, en paraules d'Oriol Nel·lo, argumentant els problemes de les ciutats difuses, àmpliament esteses a la regió sud-americana (veure *Los confines de la ciudad sin confines. Estructura urbana y límites administrativos en la ciudad difusa*, a *La ciudad dispersa*, 1998). Segons Alonso i Lugo (2018), la preferència d'ús de l'automòbil particular sobre el transport públic té diverses explicacions, entre les quals hi ha: la mostra d'un status o condició social dels propietaris sobre l'ús de l'autobús; Els nivells de qualitat i manteniment deficients dels autobusos; La saturació d'usuaris als autobusos en hores punta; O la sensació de seguretat a l'automòbil davant de les conductes temeràries d'alguns operadors d'autobusos o davant de la possibilitat de ser víctima de la delinqüència a bord d'un d'aquests. En aquest últim sentit, les dones són un dels col·lectius més vulnerables davant la falta de seguretat en l'ús del transport públic arreu d'Amèrica Llatina, tal i com indica l'estudi *Ella se mueve segura. Un estudio sobre la seguridad personal de las mujeres y el transporte público en tres ciudades de América Latina* (Allen, Cárdenas, Pereyra i Sagaris, 2018). Les conseqüències més evidents del predomini del cotxe als carrers de les ciutats i de les xarxes d'autobusos antigues i caòtiques són, per un costat, la contaminació atmosfèrica, per altre, ciutats poc amigables amb el vianant, amb el ciclista, amb les persones que presenten alguna diversitat funcional i, en general, amb qualsevol forma de desplaçar-se per la ciutat fora d'aquest transport rodat a motor (Hernández, 1994), la informalitat, atomització i precarietat dels sistemes de transport (Figuerola, 2005) i, fins i tot, la pèrdua de fins a un 3,5% del PIB de la regió degut a la congestió del trànsit (Lupano i Sánchez, 2009).

La mobilitat activa, a peu i en bicicleta

Després de tot això, on queden els vianants i les bicicletes? La mobilitat a peu o en bicicleta demanda una estructura espacial urbana de qualitat (Boarnet i Crane, 2001). A les ciutats llatinoamericanes predominen els viatges a peu d'entre totes les formes de mobilitat disponibles (CEPAL, 2022). Tot i això, tal i com hem vist, les ciutats varen adoptar el cotxe i l'autobús com principals modalitats de transport massiu durant molts anys, fins i tot, adaptant la expansió urbana a les noves infraestructures per a aquests vehicles (Iglesias et al., 2022) i oblidant les formes de mobilitat activa durant dècades.

La inversió s'ha focalitzat, per exemple, en vials per a automòbils: Lima, Sao Paulo, Rio de Janeiro, Santiago o Buenos Aires tenen més d'un 85% de les xarxes vials destinades al desplaçament de vehicles. Segons dades de Vega i Bojacá (2023) a *Movilidad Urbana y Cambio Climático en las Ciudades de América Latina y el Caribe*, a les àrees urbanes d'Amèrica Llatina existeixen 11 Km per cada milió d'habitants de vies pedalables, en contraposició als 77 Km per milió de les ciutats europees o els 106 Km per milió a Nord-Amèrica.

La inversió de les administracions, com caldria esperar, és també més baixa: 4% del total invertit en infraestructura de transport, pel 19% i el 6% a Europa i Amèrica del Nord, respectivament. Tanikawa i Paz (2021), asseguren que 32 de 38 ciutats llatinoamericanes analitzades en un estudi de l'Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) l'any 2020, han formulat polítiques d'impuls a la mobilitat en bicicleta pels seus carrers.

D'altra banda, s'assenyala com el vianant també està començant a guanyar espai tímidament en les polítiques de mobilitat de les ciutats sud-americanes. Els casos de pacificació dels centres històrics de Lima, Perú, o Quito, Ecuador, són exemples d'això. Bogotá, Colòmbia; o Santiago, Xile, també aposten per la mobilitat activa en les seves principals avingudes (Hidalgo i Huizenga, 2013).

Quijano i Quintero (2024), anomenen diversos exemples de ciutats llatinoamericanes que han planificat l'ús de la bicicleta. Destaca els 294 Km pedalables de Ciutat de Mèxic, la via pedalable de Sao Paulo accessible a més de 10 milions d'habitants, el sistema Ecobici a Buenos Aires o BiciQuito a la capital ecuatoriana. Aquests models van en la línia de l'enfocament per a la configuració de xarxes d'espai públic orientades al vianant que proposa Ronal Orlando (Serrano, 2015), que anomena com un dels principals reptes de la mobilitat urbana a l'Amèrica Llatina intentar garantir la oferta d'espais públics adaptats a totes les formes possibles de desplaçar-se i allunyar-se de la visió tradicional d'exclusió del vianant. Soledad Martínez emfatitza que, si bé l'interès per la mobilitat a peu va en augment a la regió, aquest es manifesta majoritàriament a través d'iniciatives i col·lectius que promouen el caminar com una proposta de mobilitat activa i com un indicador més de qualitat de vida a les ciutats, donant al fet de caminar una especificitat secundària dins del context global de la mobilitat urbana.

Per tant, a l'Amèrica Llatina, l'aplicació d'estratègies i polítiques de mobilitat urbana ha de prendre com a punt de partida els elevats nivells de desigualtat, d'informalitat i la baixa qualitat espacial de les seves ciutats. En aquest context territorial, les necessitats de mobilitat s'han d'orientar a la consideració de l'espai vial com un espai democràtic i segur; Al control de la dispersió urbana; I a l'augment de l'accessibilitat per la població de menys recursos (Vasconcellos, 2010).

Els objectius d'aquestes polítiques públiques aconseguiran, en general, una major eficiència econòmica (estalvis en temps de viatge i costos d'operació); Protecció ambiental (entesa com a disminució de la pol·lució o nivell de soroll); Augment de la seguretat vial; Disminució d'accidentalitat; I, principalment, àrees metropolitanes més habitables que suposin uns nivells adequats de qualitat de vida. És a dir, ciutats socialment més saludables (Gómez, 2010).

En conclusió, el context llatinoamericà en quant a mobilitat activa es tracta, presenta dues lectures evidents. Per un costat, els viatges a peu són, junt amb el transport públic, el principal mètode de mobilitat a les ciutats d'Amèrica Llatina.

Segons dades de CEPAL (2022) a la presentació *Algunos rasgos de la movilidad urbana en grandes ciudades de América Latina*, en cinc ciutats de la regió (Bogotà, Colòmbia; Ciutat de Mèxic, Mèxic; Montevideo, Paraguai; Santiago, Xile; i Sao Paulo, Brasil) predominen, majoritàriament, els viatges a peu. Per altra banda, la bicicleta és el mètode de transport menys usat amb una mitjana d'un 3% de viatges realitzats amb aquest mode (veure **Figura 7**).

Ciutat	A peu	Bicicleta	Transport públic	Transport privat	Altres
Bogotà	38%	6%	34%	17%	5%
Ciutat de Mèxic	32%	2%	40%	21%	5%
Montevideo	34%	3%	25%	36%	2%
Santiago	30%	4%	35%	24%	7%
Sao Paulo	32%	1%	31%	29%	7%
Mitjana	33%	3%	33%	25%	5%

Figura 7. Modalitats de transport en percentatges d'algunes ciutats d'Amèrica Llatina. Font: elaboració pròpia amb dades de CEPAL (2022). Dades de Bogotà per l'any 2019, Ciutat de Mèxic i Sao Paulo l'any 2017, Montevideo l'any 2016 i Santiago l'any 2012.

Els MRT o metros

Els MRT (de Mass Rapid Transit), metros o ferrocarrils metropolitans, també anomenats "subte" a l'Argentina, són un tipus de transport ferroviari elèctric que, normalment, circula subterràniament en àrees urbanes. Des de la seva primera aparició a la ciutat de Londres l'any 1863 (el 'Metropolitan Railway'), aquest sistema de transport urbà, massiu i d'alta capacitat va començar a popularitzar-se per les principals metròpolis d'arreu del món.

També a l'Amèrica Llatina, la 'Línea A' del "Subte de Buenos Aires" fou el primer sistema de metro de la regió, inaugurat l'1 de desembre de 1913 (veure *Historia del Subte de Buenos Aires*, **Annex 2**). Des d'aleshores, 22 sistemes més s'han establert en altres ciutats llatinoamericanes: Brasil amb 8 ciutats (Sao Paulo, Salvador, Rio de Janeiro, Recife, Porto Alegre, Fortaleza, Brasília i Belo Horizonte), Veneçuela (Valencia, Maracaibo i Caracas) i Mèxic amb 3 ciutats (Monterrey, Guadalajara i Ciutat de Mèxic), Xile amb 2 ciutats (Santiago i Valparaíso, si prenem en consideració aquest últim com a sistema de metro (veure **Annex 3**)) i Colòmbia (Medellín), Ecuador (Quito), Ciutat de Panamà (Panamà), Lima (Perú), San Juan (Puerto Rico) i Santo Domingo (República Dominicana) amb una ciutat, a més de la citada Buenos Aires, Argentina (veure **Figura 8**). La última incorporació, com ja havíem dit, ha estat la de Quito l'any 2023, després de 9 anys des de la inauguració del metro de Salvador (Brasil), l'última fins a dia d'avui (dades d'UrbanRail.Net, 2024). En l'actualitat, estan en construcció les línies 1 dels sistemes de metro de Bogotà (Colòmbia) i Santiago de Caballeros (República Dominicana).



En comparació als altres sistemes ferroviaris existents, els LRT o tramvies, observem com la regió sembla haver apostat amb més decisió pels sistemes subterranis de metro.

Per altra banda, els sistemes BRT estan molt més estesos, recordem, amb 64 ciutats llatinoamericanes incorporant-los. Tot i això, els sistemes de metro són els dominadors en quant al cost total d'operació i infraestructura, així com en quantitat d'usuaris diaris, ja que, proporcionalment, són sistemes amb molta més capacitat i nivell d'eficiència.

Figura 8. Mapa amb les ciutats d'Amèrica Llatina que tenen un sistema de metro i nombre de ciutats per país. Font: Elaboració pròpia amb dades de urbanrail.net i fonts oficials.

Tot i l'avantatge comparatiu que tenen, en l'aspecte econòmic, els populars sistemes BRT, les xarxes d'MRT poden arribar a transportar més de 300 milions de persones a l'any en sistemes mitjans com el 'Subte de Buenos Aires' o més de 600 milions de persones al 'Metro de Santiago'.

Només sistemes d'autobusos de trànsit ràpid com el 'Transmilenio' a Bogotá, amb uns 900 milions de viatgers a l'any (veure *Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público*, 2023), recordem, el sistema BRT més gran del món, poden competir en capacitat de viatgers. Però, en cap cas, poden comparar-se amb el metro en velocitat mitjana, eficiència del servei, satisfacció general de l'usuari, inclusió de població amb diversitat funcional i, estranyament poden fer-ho, en sensació de seguretat dels passatger (De Grande, 2010).

Si tenim en compte dades de *The BRT Planning Guide* (2024), podem extreure encara més conclusions d'una comparació dels sistemes BRT, LRT i MRT. El següent gràfic (veure **Figura 9**) mostra com els costos d'implementació i operació de sistemes de Bus Ràpid Transit (BRT), Tren Lleuger (LRT) i Metro (MRT) varien significativament, especialment entre països en desenvolupament (en aquest cas, els països llatinoamericans) i països desenvolupats. Els costos d'infraestructura dels BRT van des d'1 milió de dòlars fins a 42,4 milions de dòlars per quilòmetre. La variació depèn de factors com l'adquisició de terres, la qualitat de la construcció i endarreriments d'obra.

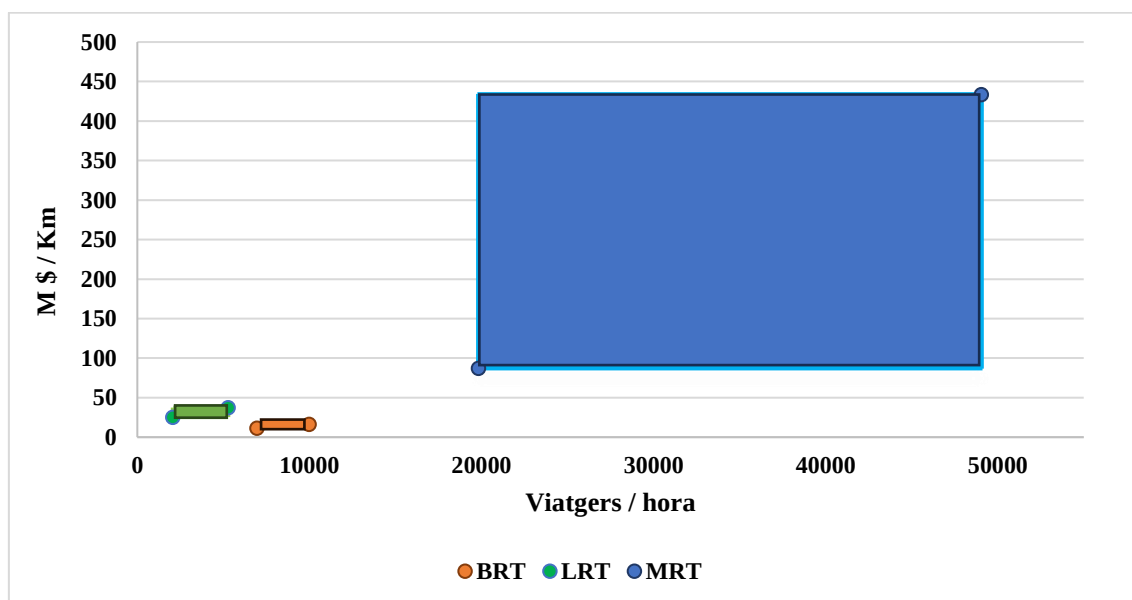


Figura 9. Relació entre cost en milions de \$ per Km i passatgers per hora dels sistemes d'autobusos de transport ràpid, els tramvies i els metros. Font: elaboració pròpia amb dades de *The BRT Planning Guide* (2024) i fonts oficials. Aclariment: el rang superior de l'eix M \$ / Km, correspon a sistemes MRT i LRT qualificats com 'Average' i als sistemes BRT qualificats com 'Gold'. El rang inferior de l'eix M \$ / Km, correspon als sistemes MRT i LRT d'Amèrica Llatina i als sistemes BRT qualificats com 'Average'. El rang superior de l'eix Viatgers / hora, correspon a les capacitats d'usuaris teòriques anunciades. El rang inferior de l'eix Viatgers / hora, correspon a les capacitats d'usuaris reals informades.

Els LRT són, normalment, entre 1,5 i 3,9 vegades més cars d'implementar que els BRT, depenent del nivell d'ingressos del país. Els costos poden variar entre els 19,3 milions de dòlars i els 66,9 milions de dòlars per quilòmetre.

L'opció més costosa és, sense dubte, els MRT, amb costos que van des dels 51 milions de dòlars per quilòmetre als països en desenvolupament (alguns llatinoamericans, per exemple) fins als més de 982 milions de dòlars per quilòmetre a la ciutat de Nova York. Factors com la construcció de túnels i estructures elevades, la construcció d'estacions i l'adquisició de terres contribueixen a l'elevat cost. No només això, els costos operatius també són més alts en els MRT.

Tot i això, el volum de viatgers per hora que pot assolir un sistema MRT no pot comparar-se, en general, amb la quantitat d'usuaris que assimilen els sistemes BRT i LRT. Les diferències poden ser significatives entre sistemes més modestos i sistemes de grans magnituds (els metros de Monterrey o Porto Alegre amb uns 10.000 passatgers per hora en contra dels metros de Rio de Janeiro o Santiago amb 35.000 o 40.000 viatgers cada hora, per exemple), però al gràfic s'observa la gran distància amb els altres sistemes de transport.

Amb tot, podem veure que els sistemes de metro són substancialment més costosos d'implementar que altres alternatives de mobilitat alhora que són sistemes molt eficients per moure persones.

Les ciutats d'Amèrica Llatina han experimentat nombrosos canvis en matèria de mobilitat els darrers anys sobretot en la forma del ressorgiment dels sistemes de metro, la consolidació de les xarxes BRT, l'aparició de projectes LRT i la promoció dels telefèrics com a solució de transport innovadora. Durant el segle XX, 13 ciutats de la regió han dissenyat i desenvolupat sistemes de metro (Vergel, 2022). Només 4 han experimentat amb els LRT.

L'aposta sembla clara: els metros semblen donar resposta als grans reptes (grans densitats de població, socialització del transport públic, descentralització de pols econòmics, ciutats difuses o informalitat) que presenten les ciutats i àrees metropolitanes de l'Amèrica Llatina. En la direcció del que apunta de De Grange (2010), no hi ha cap ciutat del món, de la grandària i població de les grans ciutats llatinoamericanes, que hagi solucionat el problema del transport públic amb autobusos o, dit d'altra forma, sense metro. No només això, els grans problemes de falta d'espai públic i la necessitat de deslocalitzar zones d'interès econòmic, en gran part, són solucionats amb la implantació d'un sistema de metro (Baum i Kahn, 2005). És el sistema de transport que més evidència presenta com a substitutiu del cotxe en entorns urbans (també a Baum i Kahn, 2005) i el major aliat contra la congestió vial i a favor la sostenibilitat i la qualitat ambiental urbana (Winston i Langer, 2006).

De Grange (2010) argumenta al voltant de la desigualtat socioeconòmica: l'impacte de la pobresa pot ser reduït directament, on el metro és el principal transport dels més pobres, i indirectament a través del benefici que els més pobres reben de la prosperitat econòmica.

Gilbert (1997) defineix els sistemes de metro com l'únic avenç en mobilitat net, barat, còmode i puntual tot i acceptar que segueix sent un luxe per moltes ciutats llatinoamericanes, exemplificant-ho amb el desastre econòmic que va suposar per Medellín la construcció del metro i que, obviant molts altres problemes de gestió, ha servit com excusa per part de les administracions locals de Bogotá per argumentar els continus endarreriments en la implantació del metro a la capital colombiana.

Així doncs, la inclusió del metro en una gran ciutat d'Amèrica Llatina no explica per si sol la millora en mobilitat d'aquella àrea urbana. El metro sembla ser un eix vertebrador imprescindible en grans metròpolis faltes de formalitat en els seus sistemes de transport, com ho són Bogotá, Santiago, Sao Paulo o Montevideo, de fet, sembla ser l'única modalitat de transport capaç d'expulsar els cotxes dels carrers d'aquestes ciutats i reduir les enormes taxes de motorització. Tot i això, l'impacte de la inserció d'un metro, entès com una bona pràctica per a la planificació del transport, es minimitza si no es considera la diversitat, l'accessibilitat i la millora dels espais públics (Velásquez i Carmen, 2015). A Ciutat de Mèxic, el sistema de metro porta anys estancat en el nombre d'usuaris. Segons Murata, Delgado i Suárez (2017), factors com la distància caminant a les estacions, baixes densitats d'estacions o dificultats per realitzar transbords, són factors que determinen l'ús del metro i el seu èxit o fracàs. Jean-Paul Rodrigue defineix aquest tipus de ciutats com ciutats adaptatives, ciutats on la forma urbana i els desenvolupaments de l'ús del sòl es coordinen amb els desenvolupaments del trànsit.

Diagnòstic: Quito i la incorporació del nou metro

Després d'obtenir una visió global de la regió llatinoamericana, ens aturarem en l'estudi de cas que representa Quito, una de les dues grans àrees metropolitanes de l'Ecuador, junt amb Guayaquil, i capital del país. Situada en plena serralada andina, amb una altitud mitjana de 2.850 metres sobre el nivell del mar, el districte metropolità de Quito s'assenta a les falces de l'estratovolcà Pichincha i s'estén pels valls orientals de Los Chillos i Tumbaco-Cumbayá.

Amb una població metropolitana superior als 2,8 milions de persones Quito era, fins l'any 2022, la segona gran ciutat llatinoamericana sense un sistema de metro en operació, junt amb la capital de Colòmbia, Bogotá.

Les similituds amb la metròpoli colombiana no s'acaben aquí: les dues van ser pioneres en implementar sistemes BRT a finals del segle XX, compten amb nivells alts d'informalitat als sistemes de transport públic, tenen morfologies urbanes similars, són dues de les ciutats més congestionades de la regió i han presentat demores i problemes en la gestió de mobilitat urbana. Però també diferències evidents: Bogotá és considerablement més gran i compta amb major població que Quito i la topografia de Quito és molt més muntanyosa que no pas la de Bogotá. Les condicions materials i socials d'ambdues ciutats, això sí, les conduïen a sistemes de transport caòtics i, en última instància, fallits si no s'adoptaven sistemes de transport massiu i integrats.

Bogotà va optar, com hem vist, per l'extensió gradual però, ahora, decidida del sistema BRT 'Transmilenio', fins arribar a construir la major xarxa d'aquest tipus, amb sistemes de transferència i alimentadors inclosos (Silva, 2010).

Pel contrari, Quito, va optar l'any 2009 per recuperar l'antiga proposta d'incorporar un sistema de metro, després d'anys de vaivens en la gestió dels sistemes de transport a la ciutat. La idea del metro sorgeix durant l'alcaldia de 1978 a 1982 però mai acaba materialitzant-se i, finalment, s'acaba optant per un sistema de trolebusos a principis de la dècada dels anys 90 del segle passat. Sense assolir la finalització del projecte i amb l'arribada del nou mil·lenni i una nova administració, s'incorporen noves línies de BRT, sense penjat elèctric en aquest cas, anomenades 'Ecovía', 'Corredor Central', 'Corredor Suroriental' i 'Corredor Nororiental'. Finalment, l'any 2009 s'aprova el projecte PLMQ o 'Primera línea del Metro de Quito' que haurà de ser la columna vertebral d'un 'Sistema Integrado de Transporte Masivo' (SITM) a Quito, articulant i jerarquitant la mobilitat a la capital, després de resultar, presumiblement, una empresa inviable per a la resta de transports prèviament existents (Ortiz, 2022). Després d'un llarg periple polític (veure la notícia *El Metro de Quito necesitó de cinco alcaldes y 129 meses para empezar a rodar* de Machado, 2023), el metro inicia les seves obres a finals de 2013 i s'acaba completant 9 anys després, al desembre del 2022.

Subsistema	Viatges al dia	%
Convencional	1.720.000	61,4%
BRT	400.00	14,3%
Autobusos alimentadors / BRT	210.00	7,5%
Altres (escolars i institucionals)	420.00	15%
Serveis informals	50.00	1,8%
Total	2.800.000	100%

Figura 10. Repartiment modal transport públic i serveis informals a Quito, 2014. Font: elaboració pròpia amb dades de Diagnóstico Estratégico del PMOT (2014)

La radiografia que feien els estudis de mobilitat en el moment que s'inicia la PLMQ a la capital andina, reflectia una tensa situació. El document *Diagnóstico de la movilidad en el distrito metropolitano de Quito para el plan metropolitano de desarrollo territorial (PMOT)* del 2014 (veure **Figura 10**), xifrava en més d'un 84% de transport motoritzat, un 15% de mobilitat a peu i en menys d'un 0,5% de mobilitat en bicicleta. El repartiment modal era el següent:

Al mateix estudi es pronosticava una tendència creixent del parc motor del districte metropolità, amb estimacions de més d'1,1 milions de vehicles per a l'any 20230 en contraposició dels 350.000 vehicles presents l'any 2010 (passant d'una taxa de motorització de 150 vehicles per cada 1000 habitants a més de 350 vehicles per cada 1000 habitants en un període de 20 anys).

En quant al nombre d'unitats que operaven per a cada modalitat de transport, les xifres eren les següents:

Subsistema	Tipus d'unitat	Unitats	Servei	%
Convencional	Autobusos convencionals	1542	Urbà	61%
		379	Inter i Intraparroquials	
BRT	Autobusos alimentadors	70	Central-Trolebús	29%
		130	Sur Oriental-Ecovía	
		400	Central Norte	
		301	Sur Occidental	
	Trolebusos / Articulats	113	Central-Trolebús	10%
		122	Sur Oriental-Ecovía	
		74	Central Norte	
Total		3131		100%

Figura 11. Nombre d'unitats per modalitat de transport, número i percentatge, a Quito, 2014. Font: elaboració pròpia amb dades de Diagnóstico Estratégico del PMOT (2014)

Si tenim en compte el repartiment modal i el nombre d'unitats en servei (veure **Figura 11**), observem com, la xarxa d'autobusos urbans convencional estava en equilibri amb un 61,4% d'ús i un 61% d'unitats en servei. En canvi, els BRT patien una sobrecarrega del servei amb un 14,3% d'ús i un 10% de les unitats en circulació. També podem identificar com els autobusos alimentadors de la xarxa BRT tenien una infrautilització de més de 15 punts, probablement assumida pels serveis informals (busetas o taxirutas, per exemple), escolars o institucionals. D'aquí s'extreu la falta d'intermodalitat existent a la xarxa de transport fins aleshores: les línies de transport massiu, que ocupaven els BRT (trolebusos i articulats), eren insuficients per a una gran part de la ciutat i desatenien, principalment, a les perifèries del centre urbà. Jaramillo, Philips i Lucas (2019) ho posen en consideració a través de l'anàlisi *Social impact assessment: the case of bus rapid transit in the city of Quito, Ecuador*. Els autobusos urbans de línia (servei convencional) acumulaven el gran nombre fluxos de transport a la ciutat. Aquesta situació fora donada, principalment, per dues circumstàncies. Primer de tot, les xarxes BRT, tot i estar ben distribuïdes al llarg de la ciutat, patien freqüentment sobreocupació del servei, tal i com s'acaba de revisar. Aquest fet era especialment alarmant en hores punta del sistema. En segona instància, dins de l'àrea urbana de Quito, a les densament poblades zones de Guamaní (zona sud), Calderón i Carcelén (zona nord), no arriben els serveis BRT (únicament el 'Troncal Occidental' arriba, amb prou feines, a Carcelén).

Aquesta manca de servei de transport d'alta ocupació, tant per excessiva congestió del sistema com per abandonament d'algunes àrees urbanes, ha generat grans desigualtats en els patrons de mobilitat de la població a la capital.

La població de les àrees esmentades és, alhora, la població amb menys recursos, als seus barris existeix major ocupació informal del sòl, menys serveis i forma part del 15% de la població que ha d'arribar a casa per vies en mal estat (*Informe de Calidad de Vida*, 2020).

Quito, aleshores, incorpora un sistema de metro per descarregar la pressió dels sistemes BRT, fins al moment, principals mètodes de transport massiu a la ciutat. El metro, com hem vist en l'anterior apartat, compta amb indiscutibles avantatges en quant al transport de grans masses de persones. En aquest sentit, sembla que la ciutat rep un mode de transport que posarà fi a l'alta ocupació mitjana dels autobusos de trànsit ràpid, d'unes 8 persones per m² en hores punta, segons dades de la Secretaría de Movilidad (2016).

Però, d'altra banda, el repte de la ciutat amb la interconnexió de sistemes de transport i la inclusió d'àrees urbanes desateses, quedava en l'aire. En aquest sentit, el metro, com s'ha vist, és el mètode de transport amb major capacitat de reducció de les taxes de motorització als carrers de les ciutats però, la incorporació d'un d'aquests, ha d'anar acompanyada de la integració amb la resta de sistemes de mobilitat urbana, amb estacions que revaloritzin l'espai públic, de fàcil accés i polítiques que evitin centralitats socioeconòmiques i promoguin la mobilitat activa fins als principals nodes de transport. Dit amb altres paraules, el metro ha d'acompanyar-se d'un espai urbà cohesionat i inclúsiu, amb les persones i les seves experiències per davant.

En aquest sentit, el *PMOT 2012-2022* ja parlava de conurbació i dispersió urbanes com principals responsables de l'ampli ús del transport privat i de l'aparició de centralitats urbanes, especialment al centre històric de la ciutat i al districte financer de La Carolina. Ortiz finalitza, en el seu anàlisi, considerant que el disseny del Metro de Quito està pensat per donar suport a un model de mobilitat sustentable, dens i accessible però que deixa de costat aspectes com l'exclusió social i la desigualtat, problemes que es donen de forma preocupant en moltes ciutats llatinoamericanes i, particularment, a la capital ecuatoriana (Naranjo, 2017).

Geogràficament, Quito dibuixa una taca urbana certament favorable al desenvolupament d'un sistema de metro al seu territori. La vall homònima on s'estenen les parròquies urbanes del Distrito Metropolitano dona cabuda a una àrea urbanitzada d'uns 80 Km direcció N-S i de només 5 Km en direcció E-O. Els sistemes lineals que, per raons tècniques (veure Currie, 2021, pp. 280–313), ofereixen les xarxes de metro, s'adapten perfectament a la fisiognomia allargada de l'àrea metropolitana de Quito. L'arribada del metro a altres punts densament poblats del Distrito Metropolitano, també val a dir, pot ser més complicada, degut als desnivells considerables a l'est del centre urbà (formats per diverses "quebradas" i els 3.185 metres d'alçada del volcà Ilaló, separant la zona de "Los Valles" de Quito ciutat). Aquesta mateixa orografia és la que va facilitar la construcció de les tres línies de transport BRT que travessen longitudinalment la ciutat i, per altra banda, ha limitat, en certa mesura, l'expansió de les vies ciclistes i la promoció de la mobilitat a peu (Guachamín, 2016).

Si profunditzem en l'ús de la bicicleta, hem de remuntar-nos a l'any 2008 quan, oficialment, s'inauguren les primeres vies pedalables (ciclovías) al voltant d'alguns parcs de la ciutat sota el paraigua del *Sistema de Movilidad no Motorizada* (veure **Annex 4**), anomenades "CicloQ". Un any més tard, la bicicleta es pren en consideració com un mode de transport urbà més a la ciutat al *Plan Maestro de Movilidad, 2009* (Sanín, 2020). Ja l'any 2012, s'inicia el projecte "BiciQ", el primer sistema de lloguer de bicicletes públiques del país. El sistema públic, i gratuït, de bicicletes va acumular bones crítiques per part del usuari i, amb el pas del temps, altres actors socials van anar millorant la seva percepció, com algunes associacions de comerciants, per exemple, especialment crítiques a l'inici (Oleas i Albornoz, 2016; i veure **Annex 5**). Per desgràcia, la disparitat en la presa de decisions envers a la gestió del sistema amb el traspàs d'administracions locals, va acabar sentenciant el projecte. Els canvis d'operadors, fins arribar a mans de l'AMT (Agencia Metropolitana de Tránsito), van causar canvis sobtats en la planificació del projecte, arribant a l'estat d'abandonament parcial que "BiciQ" va patir fins 2022, d'ençà l'any 2020 (Machado, 2022).

En l'actualitat, l'ús de la bicicleta sembla tenir una tendència positiva, malgrat les últimes dades oficials per part de la Secretaría de Movilidad daten de l'any 2020 (aleshores s'indicava un total de 196.000 viatges diaris, però tenint en compte que foren dades recollides durant l'emergència sanitària). Alguns indicadors així ho demostren, com els 144,25 Km de vies pedalables construïts (veure **Figura 12**) o la reactivació del sistema públic de bicicletes l'any 2023, amb un total de 6 estacions i 200 bicicletes, anomenat SBP Quito (veure **Annex 6**).

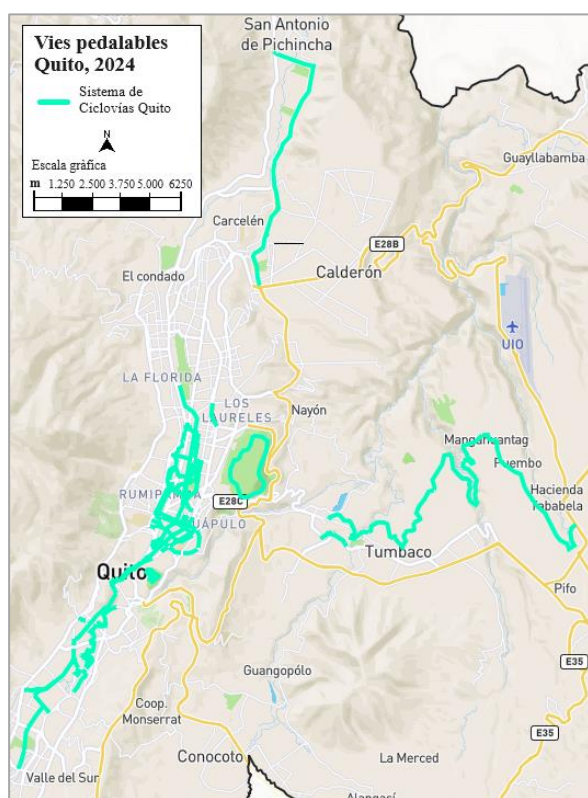


Figura 12. Vies pedalables a Quito (2024). Font: elaboració pròpia amb dades de Geoportal Metropolitano Quito

Moure's a peu, com ja hem comentat, ha estat vist fins ven entrada la present dècada un abstracte, una condició més, dins les polítiques de mobilitat a Quito. Els vianants eren un element qualsevol de la ciutat, fora de tota consideració en la concepció d'estratègies de transport. És a dir, caminar no era considerat una forma de mobilitat com a tal, a pesar de ser el tercer mode de viatge més comú entre els ciutadans i les ciutadanes de l'àrea metropolitana (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2014). No només això, el creixement descontrolat i les dinàmiques de suburbanització de la ciutat no han fet més que augmentar les desigualtats socials, empitjorant la situació dels qui, per exemple, no poden permetre's la compra d'un vehicle personal.

El ritme desmesurat de creixement de la ciutat, que va acabar cedint davant la ‘cultura del cotxe’ el segle passat, va expandir la taca urbana a zones cada cop més allunyades del centre històric, donant cabuda al fenomen de la gentrificació (Duran i Mérida, 2023), promovent l’edificació d’habitatges i el moviment de la població a entorns periurbans, fent créixer la ciutat difusa. Caminar no era una opció, tot girava entorn a les carreteres, els ponts i les autopistes.

Cervero (2013b) senyala que, en països del món en desenvolupament, els reptes en mobilitat són considerablement diferents als dels països desenvolupats i, en els primers, tot el que es faci per millorar el transport i la integració de l’ús del sòl ha de ser favorable a la població de menys recursos.

Amb aquest context, Quito dona la benvinguda al sistema de metro l’any 2022. Les expectatives del *Plan Maestro de Movilidad Sostenible* (PMMS, 2022) són ambiciosos i semblen voler posar fi a moltes de les problemàtiques mencionades anteriorment respecte la mobilitat urbana de la capital ecuatoriana.

El *Plan Maestro de Movilidad Sostenible* de Quito destaca el paper crucial del metro en el sistema de transport públic de la ciutat. El document remarca la importància d’integrar el sistema de metro amb la resta de mitjans de transport públic existents i fomentar el seu ús com una opció de mobilitat sostenible i eficient davant l’ús de vehicles privats. L’objectiu d’aquest conjunt de noves directrius en mobilitat urbana és establir un sistema de transport públic unificat en el qual el metro es vinculi eficaçment amb autobusos de línia regulars, els BRT i les bicicletes, facilitant així el desplaçament dels usuaris d’arreu de l’àrea metropolitana. El PMMS contempla la possibilitat d’estendre la xarxa de metro a altres zones de la ciutat, millorant així la connectivitat i l’accessibilitat al transport públic per a un major nombre de ciutadans. Concretament es parla d’una extensió de l’actual ‘Línea 1’ en direcció nord per arribar al sector La Ofelia-Carcelén. El pla, dona importància a l’entorn i l’adequació dels nodes de transport públic, especialment de les noves estacions del metro, per intentar, no només facilitar l’accés al transport públic, sinó promocionar-ne l’ús entre els vianants i fer créixer serveis al seu voltant.

Tal i com s’explica a Núñez (2023), la integració de l’ús del sòl i el transport públic pot ser una oportunitat per afrontar els processos de ràpida urbanització que es dona a Quito. Així, es pretén millorar la infraestructura de les estacions i terminals de metro perquè siguin més accessibles, segures i còmodes per als usuaris. Al pla, també s’inclouen estratègies per fomentar l’ús del metro com una opció de transport segura, fiable i eficient. Conclou justificant la important inversió en un sistema de metro assegurant la seva necessària integració amb la resta de mitjans de transport de la ciutat i fer que serveixi d’espina dorsal per al sistema de mobilitat urbana de Quito.

Reptes a superar

En síntesi, Quito ha de resoldre amb urgència tot un conjunt de problemes en el seu esquema de mobilitat urbana per tal de poder assolir les expectatives dipositades en el nou sistema de metro. La integració d'aquest amb la resta de modes de transport existents sembla ser un punt clau de les noves polítiques de transport i els efectes positius que pot generar aquest nou mode de transport, compta amb una forta evidència en les referències revisades. Tal i com exposa Buitrón (2015), una de les crítiques més importants que va tenir aquest projecte des de l'inici, va ser haver-lo presentat com l'única opció viable per resoldre el problema de mobilitat de la ciutat. Els principals reptes diagnosticats que ha de superar la xarxa de mobilitat de la ciutat per tal de potenciar els beneficis de la PLMQ són els següents.

Primerament, existeix una redundància excessiva en les rutes de transport dels sistemes d'autobusos regulars. Aquest fet genera una competència innecessària entre els operadors (cooperatives de transport), la qual contribueix a una baixa eficiència de la xarxa de transport, una baixa qualitat de servei i, en última instància, inseguretat vial tant per als propis passatgers com per a la resta d'usuaris de la via pública.

A això, s'ha de sumar el fet de que molts autobusos no compleixen amb els horaris establerts, en part a causa de l'escassetat de conductors i a les llargues jornades laborals derivades d'una competència sense sentit per a un servei públic de mobilitat.

En segon lloc, aquesta elevada densitat d'autobusos i la rivalitat entre cooperatives operadores provoquen una congestió considerable a les vies de trànsit, derivant en una, encara més, caòtica xarxa de transports.

Aquest problema es veu agreujat per la falta d'una integració efectiva dels serveis de transport, que operen a través de rutes individuals allunyant-se d'un hipotètic sistema integral de mobilitat a la ciutat. A més, els autobusos urbans, especialment durant les hores punta, solen suportar una sobredemanda. Aquesta insuficient capacitat per a la prestació de servei fa que moltes persones tendeixin a l'ús de vehicles privats, redundant en, de nou, més problemes de congestió i saturació vial. A més, tal i com hem vist, la major part de població que ha d'afrontar aquestes situacions és aquella més vulnerable, sobretot de les zones més suburbanes del districte metropolità (nord i sud de la ciutat).

Això pot derivar, com dèiem, en la preferència d'ús del cotxe com a mode de transport o bé, en l'augment de les desigualtats per tota aquella població sense recursos per accedir al transport privat, agreujant altres fenòmens urbans poc desitjables com la urbanització i el transport informals, la concentració urbana de serveis o la gentrificació.

Com s'observa, la gran problemàtica dels autobusos de línia és la ineficaç organització i gestió del sistema. Tot i que els serveis de transport de la xarxa són proporcionats per empreses privades, anomenades cooperatives de transport, que han de garantir un servei públic, en la pràctica operen de manera individual, competint i sense cap mena de control per part de l'administració pública, la qual cosa dificulta la coordinació i l'eficiència de tot el conjunt (Chauvin, 2007). En l'actualitat existeixen fins a 65 'companyies' operadores a l'àrea metropolitana (veure **Annex 7**).

Per últim, aquesta falta de cobertura i la mala qualitat del transport públic promouen l'ús de serveis informals, com les 'busetas' o les 'taxirutas'. Parlem de serveis insegurs, més costosos i amb escàs control de les autoritats (veure **Annex 8**). La baixa eficiència del sistema d'autobusos urbans comporta, alhora, desequilibris amb la demanda dels sistemes BRT, sovint col·lapsats, però molts cops infrautilitzats.

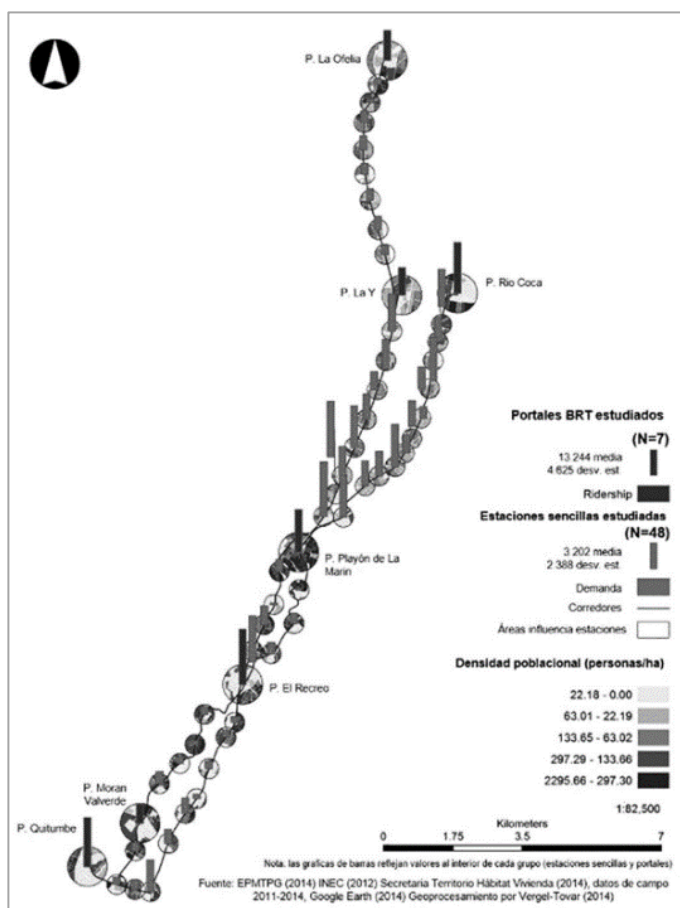


Figura 13. Mapa de les estacions del sistema BRT de Quito amb dades d'afluència mitjana i densitat urbana de l'àrea.
Font: Vergel, 2014

El sistema BRT de Quito compta amb 55 estacions, entre les quals existeix gran variabilitat en quant a l'afluència mitjana de passatgers.

L'estudi *¿Es la densidad suficiente?* d'Erik Vergel (2019) desassocia, en el cas de Quito, la relació entre densitat i demanda. Precisament les estacions BRT més concorregudes són aquelles situades en àrees més allunyades del centre metropolità, és a dir, en les darreres estacions de les línies BRT, com La Ofelia, Rio Coca o Quitumbe, aquesta última ja en un entorn plenament suburbà, amb bixa densitat d'habitatges i serveis (veure **Figura 13**).

Quito, com moltes altres ciutats llatinoamericanes, han patit processos d'urbanització i creixement poblacional extraordinaris durant el S. XX, tal i com hem revisat amb anterioritat. La ciutat s'ha estès molt més enllà dels seu centre històric, en un important procés de suburbanització. Les distàncies a recórrer són cada cop més grans i la mobilitat urbana a Quito és cada cop més complexa. El creixement en la demanda de transport públic de qualitat ha motivat, després de molts anys de planificació, l'arribada d'un sistema de metro i el treball, per part de l'administració local, per enfortir el *Sistema Integral de Transporte Masivo* (SITM). L'augment de la cobertura del transport públic durant aquest període ha beneficiat alguns sectors de la ciutat que abans tenien una accessibilitat limitada i unes pautes de mobilitat limitades, fet que ha comportat la consolidació i el desenvolupament de gran part dels barris que actualment conformen l'àrea urbana de Quito, però tot i això encara queden moltes àrees densament poblades amb dèficits de mobilitat evidents, com s'ha observat.

El metro de Quito ha estat concebut a partir de directrius d'accessibilitat física i de localització, tenint en compte paràmetres de densitat urbana, nivells de congestió i centres d'interès socioeconòmic.

A pesar de que les polítiques i iniciatives en mobilitat dels darrers anys parlen de sistemes integrals de transport i interconnexions entre serveis, el metro de Quito pateix el risc de fer desequilibrar encara més la balança i generar majors desigualtats espacials en una zona de la ciutat que ja disposa d'una xarxa de transport públic massiu, com són els BRT. Els usuaris que viuen a les perifèries i no tenen accés a transport públic de qualitat, poden quedar-se aïllats dels presumptes beneficis de la incorporació d'un metro a la metròpolis ecuatoriana. Això indica que la capacitat d'accessibilitat de la PLMQ depèn de la seva adequada integració amb tots els subsistemes que formen el SITM de Quito (Ortiz, 2022).

Avaluació d'alternatives

Recapitulant, la capital de l'Ecuador, com moltes altres àrees metropolitanes d'Amèrica Llatina, s'enfronta a grans reptes de mobilitat urbana com la congestió vehicular, l'accés desigual al transport públic o la informalitat del transport. No obstant això, ciutats ecuatorianes com Cuenca i Guayaquil han implementat darrerament alguns sistemes de transport innovadors que podrien obrir nous horitzons per tal de fomentar una mobilitat justa i equitativa a Quito. Veiem doncs, possibles alternatives en matèria de mobilitat i la viabilitat d'implementar-les, en un futur i si fos necessari, com són el telefèric de Guayaquil o el tramvia i el sistema de bicicletes públiques de Cuenca.

El telefèric de Guayaquil, conegut amb el nom d'‘Aerovía’, fou inaugurat el 21 de desembre de 2020. Tot i no ser un sistema de la magnitud del telefèric de La Paz (Bolívia), ha demostrat ser una solució efectiva per connectar les poblacions de Guayaquil i Durán, de difícil accés per carretera al estar separades pel riu Guayas. Segons dades de l'Autoridad de Tránsito Municipal de Guayaquil (2023), el telefèric transporta diàriament a més de 40.000 passatgers. Quito no és travessada per rius de grans dimensions però, d'igual forma que La Paz, compta amb una topografia d'alta muntanya que dificulta el trànsit entre diferents zones de l'àrea metropolitana. Per exemple, la zona de Los Valles, a l'est de la ciutat, queda separada per una cadena muntanyosa i tot un conjunt de ‘quebradas’ que dificulten l'accés per carretera, com ha estat fins ara. La inclusió d'un sistema de telefèric aquí podria garantir un transport públic de qualitat als habitants d'ambdues àrees, evitant, alhora, grans obres en infraestructures (ponts, túnels, autopistes...). D'igual forma, l'actual aeroport internacional de la ciutat, ja allunyat de la localització cèntrica de l'anterior aeroport, podria beneficiar-se de les bondats d'un sistema de telefèric al existir un desnivell prou important fins arribar al nucli urbà més proper, Calderón.

El telefèric permetria salvar el riu Guayllabamba amb relativa facilitat en comparació a la dificultat tècnica que implicarà la construcció d'una nova línia de metro (augmentat desproporcionadament els costos per quilòmetre dels que parlàvem anteriorment). A més, suposaria un pol de dinamització socioeconòmica per al sector Calderón, la zona més poblada de l'Àrea Metropolitana de Quito sense accés a cap sistema de transport massiu (ni BRT, ni metro).

El tramvia de Cuenca, la tercera ciutat més gran de l'Ecuador amb més de 600.000 habitants, va arribar l'any 2020 després de nombroses polèmiques i endarreriments, estant prevista la seva inauguració l'any 2016 (veure Rumé, 2018). Tot i la desastrosa gestió inicial del projecte, el tramvia de Cuenca arribava a la ciutat per, segons *l'Estudio de Factibilidad del Tranvía* de la Universitat de Cuenca (2022), reduir un 30% els temps de viatge en el seu corredor (d'uns 10,7 Km aproximadament) i transportar fins a 120.000 passatgers diaris. La realitat és que, segons dades del Municipio de Cuenca (2023), en l'actualitat existeix una mitjana de 20.000 passatgers al dia, suficient per acumular unes pèrdues econòmiques del 40% del cost operacional total.

Evitant repetir els errors comesos amb la incorporació del LRT de Cuenca, Quito compta amb corredors vials amplis i densament poblats que podrien ser ideals per a la implementació d'un tramvia. Un estudi de factibilitat realitzat per la Secretaria de Movilidad de Quito (2019) va concloure que un sistema de tramvia a l'Avinguda Amazonas podria transportar fins a 25.000 passatgers per hora, alleujant significativament la congestió vehicular.

El sistema de bicicletes públiques de Cuenca, 'Bici Cuenca', ha fomentat l'ús de la bicicleta com a mitjà de transport sostenible i saludable. Segons un estudi de la Universitat de l'Azuay (2021), el sistema ha augmentat en un 20% el nombre de viatges en bicicleta a la ciutat. El centre urbà de Quito ja compta amb una xarxa de carrils bici en expansió i un clima favorable per a l'ús de la bicicleta dins de l'hipercentre de la ciutat. La implementació d'un sistema de bicicletes públiques podria complementar la xarxa de transport públic existent, servint com transports d'últim quilòmetre, i promoure la mobilitat activa que podria atraure usuaris del servei de taxi, per exemple.

La facilitat d'ús del servei, la integració tarifària amb la resta del transport públic de la ciutat i un correcte manteniment de la flota són aspectes fonamentals que Quito va oblidar anys enrere en el seu servei 'BiciQ' i, en canvi, Cuenca ha sabut gestionar més correctament. La col·locació i delimitació estratègica de les vies pedalables i de les estacions d'aparcament junt a les parades del metro i la resta de serveis de transport massiu, com els BRT, també ha de ser una estratègia ben fonamentada per captar usuaris del perfil descrit.

La implementació de sistemes de transport com el tramvia de Cuenca, el telefèric de Guayaquil o el sistema de bicicletes públiques de Cuenca a Quito és, certament, viable i podria millorar significativament la mobilitat urbana a la ciutat en determinats casos. Aquests sistemes han demostrat ser eficients, sostenibles i adaptables a diferents contextos urbans, i podrien ser una solució efectiva per als reptes de mobilitat que enfronta Quito. Tot i això, és fonamental realitzar estudis de factibilitat i considerar les particularitats de la ciutat i la ciutadania per dissenyar i implementar aquests sistemes.

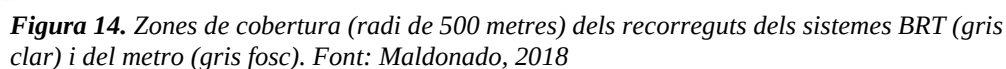
Resultats: direcció a un sistema integrat de mobilitat metropolitana

Existeix una relació directa entre l'ús de l'espai públic i el model de mobilitat (de Manuel, González i Donadei, 2016). La darrera part del S. XX, com s'ha examinat, el servei de transport urbà a Quito es limitava, essencialment, a uns quants centenars de malmesos autobusos que circulaven pels carrers de la ciutat, en una espècie de cursa, per intentar captar més usuaris que la resta de competidors. El canvi de mil·lenni va portar els primers serveis BRT a la ciutat, que mai van acabar de funcionar conjuntament i en consonància amb la resta de serveis de transport de la ciutat. Més aviat, semblaven estar a les ordres del consistori municipal, amb diferents guions i perspectives cada 4 anys, a vegades aportant un canvi de pintura dels articulats per intentar inspirar aires de canvi que, realment, mai arribaven. El projecte del metro, volant pels idearis de l'administració local d'ençà els anys 90, va seguir una mica el mateix camí fins a la seva execució. La PLMQ ha arribat un quart de segle més tard. El treball no acaba aquí, Quito arrastra molts problemes en el seu espai urbà, en com la població es desplaça, quines preferències de mobilitat existeixen i com es tracta l'espai públic des d'una perspectiva integral, inclusiva i sostenible.

L'exemple de Cuenca i el caòtic projecte del tramvia, el desastre econòmic del metro de Medellín o la desconexió total del metro de Ciutat de Mèxic amb el seu espai públic són exemples de sistemes de transport públic que han apostat tot a lleis de demanda i capacitats teòriques dels serveis i han evidenciat un abandonament de les realitats socials del seu territori. El metro de Quito era un projecte tan necessari com ho és repensar la relació d'aquest amb la resta de serveis de transport, l'espai urbà i els usos del sòl públic o les circumstàncies socioeconòmiques en cada part del territori.

La PLMQ és presenta com una solució als problemes de mobilitat urbana identificats per diversos estudis, principalment tècnics, com ara la congestió vehicular i el baix nivell d'integració del sistema de transport públic (Maldonado, 2018). Amb això, cal entendre la diferència substancial d'enfocar la integració del sistema des d'una perspectiva utilitarista del territori o, per altra banda, d'es d'una perspectiva social del territori.

Aleshores, s'identifica que la magnitud d'impacte positiu del metro de Quito en les pautes de mobilitat dels ciutadans, d'aquí en endavant, serà elevada només en cas d'anar en la línia d'un sistema de mobilitat que tingui en compte totes les realitats metropolitanes i s'adapti a aquestes a través d'una xarxa integrada de transports públics. Del contrari, és convertirà en una duplictat dels actuals sistemes BRT, que ja funcionaven en una zona d'operació similar a la de l'actual recorregut del metro de Quito (veure **Figura 14**).



32

Aquesta integració, segons el document, es durà a terme en tres fases, començant per la integració dels serveis metro i el BRT, seguit de la incorporació del transport convencional i, finalment, d'altres subsistemes com el de bicicletes públiques. S'implementarà un pla de reestructuració de rutes d'autobusos i BRT per optimitzar el servei que s'assignaran mitjançant concursos públics per garantir la transparència i efectivitat del procés. Es crearà un sistema tarifari integrat amb tarifes variables en funció de les etapes del viatge i s'implementarà un sistema integrat de recaptació (SIR) per centralitzar els pagaments. L'ordenança també inclou disposicions transitòries per a la implementació gradual de les mesures, l'emissió de noves autoritzacions d'operació i el compliment d'indicadors de qualitat dels serveis.

Com s'observa, queden fora criteris d'avaluació d'impacte social a la població per centrar-se en criteris d'oferta i demanda de serveis, es prioritza la integració del metro amb sistemes BRT en comptes del autobusos de servei convencional o es parla de l'emissió de més contractes d'operació de serveis públics en comptes d'assumir un control centralitzat. La unificació tarifària, la reestructuració de rutes d'autobusos per evitar ineficiències del servei o la integració dels principals sistemes de transport massiu, metro i BRT, són bons punts de partida que haurien de reforçar-se a través d'una identificació de desigualtats d'accés al transport públic, anàlisis socioeconòmics per àrees territorials o distribució espacial d'infraestructures tenint en compte criteris d'inclusió i dinamització econòmica local. Tot això, permetria una integració de la xarxa de mobilitat basada, en part, en criteris socials i no, simplement, operacionals (oferta i demanda, nivell de congestió, densitat poblacional, interconnexió física amb altres serveis...).

La importància d'enfortir la xarxa de transport d'autobusos de línia convencional és vital per al PMMS. La major part de la població ha d'utilitzar aquest servei per a desplaçar-se des de les perifèries. A més, coincideix normalment amb una població amb menys recursos econòmics que té, com a única opció de transport públic, aquests autobusos convencionals i les alternatives són, o bé el transport privat (al qual sovint no tenen accés o comporta l'empitjorament de l'economia familiar o la pèrdua de qualitat de vida), o bé el transport informal (sense control de preus, horaris i amb baix índexs de qualitat i seguretat vial). Com s'observa les dues formes de mobilitat alternatives no són desitjables en cap cas: ni per a la població ni per a la ciutat. Així doncs, el cost d'oportunitat perdut per la millora del sistema d'autobusos de línia convencionals és netament superior al perdut per l'accessibilitat d'una estació de metro amb població circumdant i objectiu limitada. La Ordenança Municipal del 2020 ho tornava a interpretar en clau d'oferta i demanda: actualment, a la ciutat de Quito, el subsistema convencional registra un milió sis-cents mil viatges i el subsistema MetrobúsQ un milió de viatges en un dia laborable. Aquestes dades són rellevants en una població de 1.978.376 habitants (àrea urbana de Quito), per la qual cosa és prioritari generar mesures orientades a millorar el servei, en funció de les necessitats dels usuaris del transport públic, així com fomentar l'increment de l'ús del transport públic per part de la població, en detriment de l'ús del vehicle particular. Aquesta interpretació, insistim, deixa fora de consideració la qualitat del servei i valoració per part dels usuaris, la falta d'alternatives (a diferència de l'hipercentre urbà, amb metro, BRT, servei convencional, bicicletes públiques...) o altres lectures de la situació social i econòmica dels viatgers habituals en aquest tipus de subsistema.

El sistema integrat de transport ha d'apostar per la promoció de la mobilitat activa, especialment en zones de concertació de serveis i aprofitant la dinàmica de fluxos constants i de gran densitat de viatgers que aporta el servei de metro. El sistema de bicicleta pública ha de garantir desplaçaments de trànsit entre nodes de transport, enfortint la interconnexió BRT-Metro. La mobilitat a peu és essencial a l'hipercentre urbà que, a més, compta amb un elevat valor arquitectònic i urbanístic degut al centre històric d'origen colonial Patrimoni de la Humanitat des de 1978.

Però, també, ha de constituir un vector de transport essencial en la intermodalitat, garantint desplaçaments de menys de 15 minuts en entorns d'acumulació de serveis (sector El Labrador, El Recreo o Solanda, per exemple) i de 5 minuts de trànsit a estacions d'MRT o BRT en àrees de menys diversitat d'usos del sòl (U. Central, Quitumbe, entre d'altres) (veure **Figura 15**).

Àrea de cobertura		500			800		
Estación / Variable		Accesibilidad barrial	Densidad + Diversidad usos de suelo	Resultado	Accesibilidad barrial	Densidad + Diversidad usos de suelo	Resultado
1	El Labrador	3,5	2,0	5,5	2,5	2,0	4,5
2	Jipijapa	3,5	1,0	4,5	3,5	2,0	5,5
3	Iñaquito	4,0	0,0	4,0	3,5	2,0	5,5
4	La Carolina	3,5	2,0	5,5	2,5	1,0	3,5
5	La Pradera	3,5	1,0	4,5	3,5	2,0	5,5
6	U. Central	3,5	0,0	3,5	2,5	0,0	2,5
7	C. de la Cultura	3,5	1,0	4,5	3,5	3,0	6,5
8	La Alameda	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	5,0
9	San Francisco	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
10	La Magdalena	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0
11	El Recreo	0,0	2,0	2,0	0,0	3,0	3,0
12	C. de la Torre	2,0	3,0	5,0	2,0	3,0	5,0
13	Solanda	2,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0
14	Morán Valverde	2,5	1,0	3,5	2,0	3,0	5,0
15	Quitumbe	2,5	0,0	2,5	2,5	0,0	2,5

Figura 15. Matriu d'accessibilitat relacionant variables de densitat i diversitat d'usos. Font: Trujillo, 2019

Conclusions

La PLMQ és el resultat d'una necessitat a causa de la decadència de les xarxes de mobilitat urbana a la ciutat de Quito. El metro es planteja com un eix transversal del transport públic de l'àrea metropolitana que ha de rebaixar la congestió de vehicles, especialment al centre urbà, alhora que servir de nexa amb la resta de sistemes de transport de la ciutat per tal de conformar un sistema de mobilitat integrat.

En termes d'infraestructura i reorganització de la xarxa, cal una millora generalitzada del subsistema d'autobusos convencionals (actualment infrautilitzat a causa de la ineficiència del servei) prenent el control de gestió del servei per tal de reorganitzar les línies de servei, millorar la qualitat i eficiència del servei, oferir una tarifa integrada amb la resta de transports metropolitans i evitar la competència entre les actuals cooperatives operadores del sistema (que a més a més són masses, més de 60). Els BRT han de reorganitzar-se per atendre la demanda del sistema de metro, servint com alimentadors al principal transport d'ús massiu de la xarxa. El sistema necessita adaptar-se en la mesura del possible, creant espais públics de qualitat i accessibles al seu voltant.

La mobilitat activa ha de promocionar-se en qualsevol circumstància, aprofitant les dinàmiques de fluxos de passatgers constants que aportarà el metro, s'han de generar noves centralitats al voltant de les estacions que permetin reduir les centralitats de l'hipercentre de Quito. La mobilitat en bicicleta ha d'actuar com principal mètode d'interconnexió ràpida entre sistemes de transport públic, amb la col·locació estratègica d'estacions d'aparcament i una xarxa extensa de vies pedalables que no es limiti únicament a l'ús recreacional (al voltant de parcs o en avingudes, per exemple). El sistema de bicicletes de lloguer públiques ha de potenciar-se i estendre's a més àrees de l'àrea metropolitana on la topografia no sigui un impediment (pendents o terreny inestable).

Per altra banda, és possible, tot i que no imprescindible, plantejar nous sistemes de transport a la xarxa integrada metropolitana. La eficiència dels sistemes LRT és un punt a tenir en compte, ja experimentat a la ciutat ecuatoriana de Cuenca (tot i que no amb els resultats esperats, de moment), que podrien, hipotèticament, substituir la primera línia BRT de la ciutat, el 'Trolebús', que també compta amb una catenària estesa pels vials on opera. Els telefèrics, implementats a la ciutat costera de Guayaquil, també són una solució més econòmica i adaptable a la topografia complexa de la ciutat, sobretot alhora de moure's en direcció est, a la zona de Los Valles, amb més de 300.000 persones vivint a l'àrea. Els BRT, especialment els articulats amb motors dièsel, necessiten una renovació de la flota el més aviat possible, possiblement per autobusos híbrids (menys contaminants, més fiables i oferint major confort als usuaris del servei. Aprofitant el desequilibri entre el nombre d'unitats en operació i la demanda, podrien incorporar-se noves unitats per satisfer la demanda, si aquesta no és absorbida pel metro, i anar renovant la flota paulatinament, evitant una inversió inicial massa gran.

L'aeroport internacional de la ciutat és un punt desatès, que només compta amb serveis exprés de rutes inter-cantonals, fent necessari l'ús d'intercanviadors modals a les afores de l'àrea metropolitana per arribar a sectors més allunyats de l'aeroport. La inclusió d'un telefèric és, novament, una opció a valorar en un futur. La proximitat de l'aeroport al sector Calderón és, possiblement, el major atractiu a nivell d'accessibilitat en mobilitat per connectar l'aeroport amb el nord de l'hipercentre urbà (El Labrador - Parque Bicentenario – La Ofelia) a través d'aquest. El motiu és l'abandonament d'aquesta àrea urbana, la més poblada al nord del districte metropolità de Quito, amb més de 250.000 persones, que no compta amb cap servei de transport públic massiu i, els plans d'expansió del metro, no compten en arribar-hi per la dificultat tècnica o econòmica que suposaria l'extensió del metro des de l'actual final de línia a El Labrador o des de l'hipotètic futur final de línia, ja plantejat, a La Ofelia. Aquesta extensió del metro al sector La Ofelia, és el pas més lògic atenent les deficiències en transport públic del sector nord.

Les polítiques de mobilitat semblen presentar canvis metodològics substancials des de l'arribada del metro a l'Àrea Metropolitana de Quito, incorporant variables com el vianant i la bicicleta en la mobilitat quotidiana dels ciutadans com eixos principals per a futures accions o remarcant la importància de construir un espai públic de qualitat i accessible per a la major quantitat de persones possible. Tot i això, s'ha detectat una manca d'anàlisis en clau socioeconòmica per tal d'entendre les dinàmiques en mobilitat de la ciutadania.

Alguns estudis evidencien la desconexió existent entre la densitat poblacional i l'accessibilitat a la xarxa de transport. Una major quantitat d'habitants en un àrea circumdant a un node de transport, no sempre suposa un increment de demanda d'usuaris o una localització correcta per a una estació de transport, per exemple. És a dir, la inclusió de factors exògens, tals com la renda mitjana o el nivell de formació acadèmica, en els càlculs d'accessibilitat als serveis de mobilitat, és una prioritat per reduir les desigualtats i deixar d'entendre les xarxes de transport com circuits tancats operats sota lleis d'oferta i demanda d'usuaris. Les autoritats locals han d'enfortir i millorar els sistemes de transport dels que més depèn la població en risc d'exclusió, amb menors recursos d'accés a una mobilitat adequada, a través d'una millora de l'espai públic, d'espais caminables segurs i ben connectats a través d'una mobilitat activa.

S'ha d'evitar, doncs, la migració del transport públic al transport privat ja sigui des d'una perspectiva de poder (anar amb cotxe és vist i s'utilitza com un privilegi) com de d'una perspectiva d'exclusió (impossibilitat d'accés a un transport públic de qualitat i, per tant, necessitat d'ús de transport privat a pesar del cost econòmic d'aquest). L'enfortiment d'un sistema de transport integrat que posi el focus en les diferents realitats socioeconòmiques de la metròpolis suposarà, alhora, altres avantatges per a la mobilitat urbana com una reducció del transport informal ('busetas' o 'taxirutas') o la creació de noves centralitats fora de l'hipercentre que posin fre a les dinàmiques negatives d'urbanització que varen aparèixer arrel de l'expansió descontrolada de la ciutat durant el darrer segle (que es dona de forma generalitzada a tota la regió llatinoamericana).

Així doncs, els resultats de la present recerca ens condueixen a un sistema integrat de transports que doni major importància a la identificació de les desigualtats socioeconòmiques de la població i determini els càlculs d'accessibilitat al transport a partir de les relacions espacials dels viatgers amb les circumstàncies identificades.

Queda clar que una ciutat necessita infraestructures per als sistemes de transport, però el desenvolupament de la xarxa de mobilitat urbana no es pot basar només en això. Aquests sistemes han de ser complexos i permetre la integració de les diverses activitats i realitats urbanes. És a dir, cal tenir en compte no només criteris de mobilitat, sinó també d'habitatge, els espais verds, els equipaments i els serveis, sectors econòmics o el tipus de població que hi viu, entre d'altres aspectes. Només així es pot aconseguir una ciutat sostenible, habitable i cohesionada, allunyada de la 'ciutat del cotxe' i de l'expansió urbana descontrolada, que deixi enrere l'exclusió social i les desigualtats d'accés al transport i de mobilitat.

Quito ha de crear una xarxa de transport integrada que sigui socialment responsable amb les pautes de mobilitat que proposa als seus ciutadans i ciutadanes, entenent les seves necessitats i condicions abans d'actuar. El metro és un element, un mitjà, necessari dins l'esquema de mobilitat sostenible que es persegueix en l'àmbit metropolità de la capital ecuatoriana. Pot posar fil a l'agulla per a la creació d'una xarxa de mobilitat cohesionada, equitativa i sostenible però, per sí sol, no resoldrà els nombrosos reptes i problemàtiques que acumula el sistema de mobilitat de l'Àrea Metropolitana de Quito.

Annexos

Annex 1: Boletín FAL No.200, abril 2003 - *¿Buses o tranvías para las avenidas de ciudades latinoamericanas?*

Recuperat de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e2e4fd44-b13c-4198-aa49-301be020f78f/content>

Annex 2: Historia del Subte de Buenos Aires. Recuperat de <https://subte.ar/historia-del-subte-de-buenos-aires/>

Annex 3: Metro de Valparaíso. Estatus segons UrbanRail.Net. Recuperat de <https://www.urbanrail.net/am/valp/valparaiso.htm>

Annex 4: Sistema de Movilidad No Motorizada de Quito (2008). Recuperat de https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDM-268%20-%20PROMOCION%20DE%20VEHICULOS%20NO%20MOTORIZADOS.pdf

Annex 5: Diego Puente Corral (2013). La ‘‘inimaginable’’ bicicleta urbana en Quito. Recuperat de <https://www.kreantaedu.org/wp-content/uploads/2020/02/QUITO.-Ciclov%C3%ADas.pdf>

Annex 6: Web del Sistema de Bicicleta Pública de Quito. Recuperat de <https://sbpquito.com/>

Annex 7: Llista d’operadors d’autobusos autoritzats per a donar servei públic al municipi de Quito. Recuperat de https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2022/Sesi%C3%B3n%202019%20Extraordinaria%202022-05-04/I.%20Informes%20Movilidad/Secretar%C3%ADa%20de%20Movilidad/Operadoras.pdf

Annex 8: Crónica del transporte informal: el caso de taxirutas en Quito (2022). Recuperat de <https://quitocomovamos.org/cronica-del-transporte-informal-el-caso-de-taxirutas-en-quito/>

Bibliografia i webgrafia

- Alcantara, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá: CAF. Recuperat de <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/414>
- Allen, H., Cárdenas, G., Pereyra, L., Sagaris, L. (2018). *Ella se mueve segura – Un estudio sobre la seguridad personal de las mujeres y el transporte público en tres ciudades de América Latina*. Caracas: CAF y FIA Foundation. Recuperat de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1405>
- Alonso, G., Lugo, D.R. (2018). El estado del arte de la movilidad del transporte en la vida urbana en ciudades latinoamericanas. *Revista Transporte y Territorio*, 19. doi 10.34096/rtt.i19.5329
- Banco Mundial (2022). *Población, total - Latin America & Caribbean, Europe & Central Asia*. Recuperat de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=ZJ-Z7>
- Baum, N., Kahn, M. (2005). Effects of Urban Rail Transit Expansions: Evidence from Sixteen Cities, 1970–2000. *Brookings–Wharton Papers on Urban Affairs*, 160. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/242174929_Effects_of_Urban_Rail_Transit_Expansions_Evidence_from_Sixteen_Cities_1970-2000_with_Comment
- Blanch, S., Pérez, E. i Silvente, J. (2016). *Com citar i referenciar en els textos acadèmics i científics*. Bellaterra: Dipòsit Digital de Documents de la Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperat de https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2016/145881/citrefapa_a2016.pdf
- Boarnet, M. G. and Crane, R. (2001). *Travel by Design: The Influence of Urban Form on Travel*. New York: Oxford University Press. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/235357619_Travel_by_Design_The_Influence_of_Urban_Form_on_Travel
- Brand, P., Davila, J. (2011). Aerial cable-car systems for public transport in low-income urban areas: lessons from Medellín, Colombia. Dins *3rd World Planning Schools Congress*. (pp. 1-17). Perth.
- Brau, L. (2018). La ciudad del coche. *Biblio3W. Revista Bibliográfica De Geografía y Ciencias Sociales* (23), 1235, 1-27. Recuperat de <https://revistes.ub.edu/index.php/b3w/article/view/26485/27877>

BRT Data (2024). Recuperat de https://brtdata.org/location/latin_america

Buitrón, R. (2012). Un deseo llamado metro? Crítica a la propuesta de transporte masivo para la ciudad de Quito. *La Línea de Fuego*. Recuperat de <https://lalineadefuego.info/un-deseo-llamado-metro-critica-a-la-propuesta-de-transporte-masivo-para-la-ciudad-de-quito-ricardo-buitron-c/>

Cañón, L., Portables, I., Flor, L., Duarte, D., Sierra, L. (2020). *Teleféricos Urbanos como Sistemas de Transporte Público Estudios de caso, especificaciones técnicas y modelos de negocio*. Washington: Banco Mundial Región de América Latina y El Caribe. Recuperat de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/394041600410949735/pdf/Urban-Aerial-Cable-Cars-as-Mass-Transit-Systems-Case-Studies-Technical-Specifications-and-Business-Models.pdf>

CEPALSTAT (2024). *Base de Datos y Publicaciones Estadísticas*. Recuperat de <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html>

Cervero, R. (2013). *Bus Rapid Transit (BRT): An Efficient and Competitive Mode of Public Transport*. Berkeley: Institute of Urban and Regional Development. Recuperat de <https://escholarship.org/uc/item/4sn2f5wc>

Cervero, R. (2013). Linking urban transport and land use in developing countries. *Journal of Transport and Land Use*, 6 (1), 7-24. doi 10.5198/jtlu.v6i1.425

Chauvin, J.P. (2007). *Conflicto y gobierno local : el caso del transporte urbano en Quito* (1). Quito: Ediciones Abya-Yala

Currie, G. (2021). *Handbook of Public Transport Research*. Cheltenham: Elgar

Davis, M. (2006). *Planet of Slums*. London: Versobooks. Recuperat de http://rebels-library.org/files/planet_of_slums.pdf

De Grange, L. (2010). El Gran Impacto del Metro. *Tribuna EURE*, 36 (107), 125-131. Recuperat de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612010000100007

De Manuel, E., González, C., Donadei, M. (2016). Las redes de Movilidad Urbana Sostenible y la reactivación del Espacio Público: Alcosa. *Hábitat y Sociedad*, 9, 97-131. Recuperat de <https://revistascientificas.us.es/index.php/HyS/article/view/4076/3525>

- Distrito Metropolitano de Quito. (2023). *Plan Maestro de Movilidad Sostenible del Distrito Metropolitano de Quito PMMS DMQ*. Recuperat de https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/PMMS-Quito_2022_2042.pdf
- Durán, G., Mérida, J. (2023). Gentrificación lenta: Conflictos espaciales y desplazamiento indefinido en Quito. *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 27 (2), 47-77. Recuperat de <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/40065/39766>
- EFE (18 febrer 2013). Antiguo aeropuerto de Quito cierra operaciones y se muda a moderna terminal. *La República*. Recuperat de <https://www.larepublica.ec/blog/2013/02/18/antiguo-aeropuerto-de-quito-cierra-operaciones-y-se-muda-a-moderna-terminal/>
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2023). Boletín Estadístico, Enero 2024. Recuperat de <https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/24-01-31-Boletin-Estadistico-01-v2.pdf>
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2023). *Informe de Rendición de Cuentas 2023*. Recuperat de https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/EPMMQ_Informe-de-Rendicion-de-Cuentas-2023.pdf
- Figuerola, O. (2005). Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América Latina. *Revista EURE*, 31 (94), 41-53. Recueprat de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612005009400003&script=sci_arttext
- Gamarra, S., Cabrera, J. (2024). El impacto de un tranvía urbano no planificado: Análisis de su implementación y las transformaciones en el entorno urbano. *INVESTIGACION & DESARROLLO*, 23 (2), 81-96. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/377862274_El_impacto_de_un_tranvia_urbano_no_planificado_Analisis_de_su_implementacion_y_las_transformaciones_en_el_entorno_urbano
- Gartor, M. (2015). El sistema de bicicletas públicas BiciQuito como alternativa de movilidad sustentable: aportes y limitacions. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 18, 249-263.
- Geoportal Metropolitano, Quito. Recuperat de <https://geoquito.quito.gob.ec>
- Gilbert, A. (1997). *La Ciudad Latinoamericana*. Siglo XXI Editores

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito (2022). *Lista de socios de las operadoras de transporte público de pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito*. Recuperat de https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2022/Sesi%C3%B3n%202019%20Extraordinaria%202022-05-04/I.%20Informes%20Movilidad/Secretar%C3%ADa%20de%20Movilidad/Operadoras.pdf
- Gómez, C.W. (2011). Política pública de transporte urbano: el caso del sistema masivo de transporte en Cali. *Revista De Economía & Administración*, 8 (1). Recuperat de <https://revistas.uao.edu.co/ojs/index.php/REYA/article/view/187>
- Grindlay, A.L., Lizárraga, C., Jaramillo, C. (2012). Renovación urbana y sistemas integrados de transporte masivo en Latinoamérica: el caso de Santiago de Cali (Colombia). Dins *Congreso Español de Ingeniería del Transporte CIT*. Granada. Recuperat de https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Grindlay/publication/268803200_Renovacion_urbana_y_sistemas_integrados_de_transporte_masivo_en_Latinoamerica_el_caso_de_Santiago_de_Cali_Colombia/links/5f72dd74a6fdcc008644e0cd/Renovacion-urbana-y-sistemas-integrados-de-transporte-masivo-en-Latinoamerica-el-caso-de-Santiago-de-Cali-Colombia.pdf
- Guachamín, M. (2016). *Identificación de técnicas constructivas óptimas para excavaciones subterráneas en ciudades con accidentes geográficos como Quito*. (Tesi doctoral). Recuperat de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/4731>
- Hernández, F. (1994). El Automovil y los Espacios Urbanos de America Latina. El Caso de la Ciudad de Mexico. Dins de *4º Encuentro de Geógrafos de America Latina: Ambiente y Sociedad. La Geografía hacia el siglo XXI*. Mérida: Observatorio Geográfico de América Latina.
- Hidalgo, D., Carrigan, A. (2010). BRT in Latin America - High Capacity and Performance, Rapid Implementation and Low Cost. *Built Environment*, 36 (3), 283-297. Recuperat de <http://www.jstor.org/stable/23289718>
- Hidalgo, D., Huizenga, C. (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. *Research in Transportation Economics*, 40 (1), 66-77. Recuperat de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0739885912001060>
- Iglesias, P., de Dios, J., Rodríguez, A., Giraldez, F., Calatayud, A. (2022). *Entendiendo la elección modal del automóvil en ciudades de ALC*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperat de <https://blogs.iadb.org/transporte/es/por-que-en-america-latina-y-el-caribe-usamos-tanto-el-automovil/>

- INRIX (2022). *Global Traffic Scorecard Report*. Recuperat de <https://inrix.com/scorecard/#form-download-the-full-report>
- Institute for Transportation and Development Policy (2023). *The BRT Planning Guide*, 4. Recuperat de <https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/>
- Jaramillo, A., Philips, I., Lucas, K. (2019). Social impact assessment: the case of bus rapid transit in the city of Quito, Ecuador. *Measuring Transport Equity*, 217-229. doi 10.1016/B978-0-12-814818-1.00014-7
- Leidenberger, G. (2011). La historia viaja en tranvía. El transporte público y la cultura política de la ciudad de México, México: Universidad Autónoma Metropolitana. *Espacialidades*, 2 (1), 144-146. Recuperat de <https://www.redalyc.org/pdf/4195/419545117007.pdf>
- Lira, R. (1955). *Los viejos tranvías se van. Antaño y hogaño de la locomoción colectiva. Historia, glosas Viñetas, estampas, semblanzas y otros relatos*. Santiago. (sf).
- Lupano, J., Sánchez, R. (2009). Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte. CEPAL. Recuperat de <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/d9d24d22-147c-433f-8441-cf0c7d0739e2>
- Machado, J. (2022). Quito gastó USD 800.000 en bicicletas que están embodegadas. *Primicias*. Recuperat de <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/biciq-municipio-quito-bicicletas-embodegadas/>
- Machado, J. (2023). El Metro de Quito necesitó de cinco alcaldes y 129 meses para empezar a rodar. *Primicias*. Recuperat de <https://www.primicias.ec/noticias/quito/metro-inauguracion-mapa-cronologia-estaciones/>
- Maldonado, D. (2018). *Influencia del transporte y la movilidad en el desarrollo urbano de Quito, construcción del Metro Quito, influencia urbana de la estación Jipijapa en el sector*. (Tesis doctoral). Recuperat de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/24eb755f-24d6-444d-a208-49d411d4f9cd/content>
- Martínez, S. (2018). Más que poner un pie delante del otro. *Caminando. Prácticas, corporalidades y afectos en la ciudad*, 35-58. Recuperat de https://www.researchgate.net/profile/Soledad-Martinez-Rodriguez/publication/327582211_Mas_que_poner_un_pie_delante_del_otro/links/5b98207045851531057ba70f/Mas-que-poner-un-pie-delante-del-otro.pdf

- Martinez, S., Sanchez, R., Yañez-Pagans, P. (2018). Getting a lift: The impact of aerial cable cars in La Paz, Bolivia. *IDB Working Paper Series*, 956, 1-35. Recuperat de <https://www.econstor.eu/handle/10419/234644>
- Miralles, C., Cebollada, A. (2009). Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la geografía humana. *Boletín de la A.G.E.*, 50, 193-216. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/40700310_Movilidad_cotidiana_y_sostenibilidad_una_interpretacion_desde_la_geografia_humana
- Montezuma, R. (2008). *La ciudad del tranvía. 1880 – 1920* (1). Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Murata, M., Delgado, J. Suárez, M. (2016). ¿Por qué la gente no usa el Metro? Efectos del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones Geográficas*, 93. doi 10.14350/rig.56661
- Naranjo, I. (2017). Análisis de la desigualdad en la distribución de la riqueza inmobiliaria en el Distrito Metropolitano de Quito. *Analítika, revista de análisis estadístico*, 13 (1), 135-170. Recuperat de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/Analitika/Anexos_pdf/Analit_13/4.pdf
- Nel·lo, O. (1998). *La ciutat dispersa* (1). Barcelona: Monclús
- Núñez, A.C. (2023). *Transporte y entorno construido: análisis de las áreas de influencia de las estaciones del BRT en la Ciudad de Quito*. (Tesis doctoral). Recuperat de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/202963/Nunez%20-%20Transporte%20publico%20y%20entorno%20construido%20analisis%20de%20las%20areas%20de%20influencia%20de%20las%20estaci....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oleas, D., Albornoz, M.B. (2016). La bicicleta y la transformación del espacio público en Quito (2003-2014). *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 19, 24-44. doi 10.17141/letrasverdes.19.2016.1817
- Ordenanza Metropolitana No. 017-2020, para la integración de subsistemas en el transporte (2020).

- Ortiz, C.A. (2022). *Exclusión social e Inmovilidad. Un análisis al diseño de la Primera Línea del Metro de Quito*. (Tesi doctoral). Recuperat de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/18763/2/TFLACSO-2022CAOC.pdf>
- Pérez, R., Osal, W. (2019). Impacto de los sistemas de transporte público latinoamericanos en la movilidad urbana y en el ambiente. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 13, (2), 38-53. doi 10.13140/RG.2.2.14346.70083
- Poole, E. (2017). ¿Hacia una movilidad sustentable? Desafíos de las políticas de reordenamiento del transporte público en Latinoamérica. El caso de Lima. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (21), 4-31. Recuperat de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5885728>
- Puga, E., Gamble, J. (2022). *Crónica del transporte informal: el caso de taxirutas en Quito*. Recuperat de <https://quitocomovamos.org/cronica-del-transporte-informal-el-caso-de-taxirutas-en-quito/>
- Quijano, J.S., Quintero, J.R. (2024). Experiencias de planificación del uso de la bicicleta: Contextos global, latinoamericano y colombiano. *Revista Habitus: Semilleros De investigación*, 3 (6). doi 10.19053/22158391.16785
- Quito Cómo Vamos (2020). *Informe de Calidad de Vida 2020*. Recuperat de https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2020/12/INFORME-DE-CALIDAD-DE-VIDA-QUITO-COMO-VAMOS_compressed-3.pdf
- Quito Cómo Vamos (2023). Información sobre Demografía. Recuperat de https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2024/02/01Factsheet_Demografia.pdf
- Redacció (2024). Menos usuarios en el Metro y disminución de pasajeros en terminales terrestres: efectos de hechos violentos en Quito. *El Universo*. Recuperat de <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/quito-efectos-estado-excepcion-metro-terminales-terrestres-nota/>
- Rodriguez, D., Vergel, E. (2013). Sistemas de transporte público masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América Latina. *Lincoln Institute of Land Policy: Land Lines*, 25 (1), 16-24. Recuperat de https://www.lincolninst.edu/app/uploads/legacy-files/pubfiles/2210_1537_sistemas_de_transporte_publico_massivo_tipo_brt_0113llsp.pdf

- Rosenthal, A. (1995). The Arrival of the Electric Streetcar and the Conflict over Progress in Early Twentieth-Century Montevideo. *Journal of Latin American Studies*, 27 (2), 319-341
- Rumé, S. (2018). Reflexiones antropológicas sobre la difícil ejecución del proyecto tranvía en Cuenca. *Civitic. Revista Interuniversitaria de Estudios Urbanos de Ecuador*, (4), 25-34. Recuperat de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/15811/1/REXTN-Ci4-04-Rume.pdf>
- Sanín, J. (2020). El uso de la bicicleta como promotor de la movilidad sostenible: acciones y efectos en la movilidad cotidiana, el mejoramiento de la calidad del aire y el transporte público de las ciudades. *Revista Kavilando*, 12 (1), 118-126. Recuperat de <https://kavilando.org/revista/index.php/kavilando/article/view/381>
- Secretaría General de Planificación (2021). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021-2033*. Recuperat de <https://www.quitohecho.gob.ec/images/biblioteca/RDC-CMLCC-2022/PMDOT-2021-2033.pdf>
- Serrano, R.O. (2015). *De la supremacía del automóvil a la supremacía del peatón: Un enfoque alternativo en la planificación de la movilidad para la configuración de redes de espacio público orientadas al peatón*. (Tesi doctoral). Recuperat de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/18855/SerranoRomeroRonaldOlando2015.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Silva, L. (2010). El impacto del transporte en el ordenamiento de la ciudad: el caso de Transmilenio en Bogotá. *Territorios*, 22, 33-64. Recuperat de <https://www.redalyc.org/pdf/357/35714236003.pdf>
- Tafunell, X. (2010). La revolución eléctrica en América Latina. Dins *Segundo Congreso Latinoamericano de Historia Económica*. Mèxic, 29 (327-359). doi: 10.1017/S0212610911000140
- Tanikawa, K., Paz, D.M. (2022). El peatón como base de una movilidad urbana sostenible en Latinoamérica: una visión para construir ciudades del futuro. *Boletín de Ciencias de la Tierra* (50), 33-38. Recuperat de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302021000200033&script=sci_arttext

- Težak, S., Sever, D., Lep, M. (2016). Increasing the Capacities of Cable Cars for Use in Public Transport. *Journal of Public Transportation*, 19, 1-16. Recuperat de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692317303526>
- Thomson, I. (2002). Impacto de las tendencias sociales, económicas y tecnológicas sobre el transporte público: una investigación preliminar en ciudades de América Latina. Dins *CEPAL - SERIE Recursos naturales e infraestructura*. Recuperat de <https://digitallibrary.un.org/record/465403?ln=en&v=pdf>
- Thomson, I. (2007). Una respuesta latinoamericana a la pesadilla del tránsito: Los buses sobre vías segregadas. *NUEVA SOCIEDAD*, 212, 112-119. Recuperat de https://static.nuso.org/media/articles/downloads/3483_1.pdf
- Thomson, I., Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: Causas y consecuencias económicas y sociales. *Revista de la CEPAL*, 76, 109 – 121. Recuperat de <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/9348fed5-980b-47d3-b07a-de5684efd70f>
- Torres, M.E. (2017). *El transporte público urbano de autobuses en la ciudad de Santiago de Chile: Una propuesta de bases de licitación pública* (Tesi doctoral). Recuperat de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/403757/Tmetc1de1.pdf?sequence=2&isAllo wed=y>
- Trujillo, A. (2019). *The walkability as a function of co-modality to public transportation*. (Treball Fi de Màster). Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/341458142_El_entorno_caminable_como_co-modalidad_para_el_transporte_publico_el_caso_de_Quito_The_walkability_as_a_function_of_co-modality_to_public_transportation/fulltext/5ec2839b458515626cb0c87b/El-entorno-caminable-como-co-modalidad-para-el-transporte-publico-el-caso-de-Quito-The-walkability-as-a-function-of-co-modality-to-public-transportation.pdf
- Vargas, I., Jiménez, E., Grindlay, A., Torres, C. (2010). Procesos de mejoramiento barrial participativo en asentamientos informales: Propuestas de integración en la ciudad de Ibagué (Colombia). *Revista invi*, 25 (68), 59-96. Recuperat de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582010000100003
- Vásquez, C.L., Orlando, R., Ramírez-Pisco, R., Osal, W. J. (2019). Sistemas de Transporte Urbano en Latinoamérica. *TRIM*, 17, 31-44. Recuperat de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7864033>

- Vega, A.M., Bojacá, L.M. (2023). *Movilidad urbana y cambio climático en las ciudades de América Latina*. Recuperat de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2058/Movilidad%20urbana%20y%20cambio%20clim%c3%a1tico%20en%20ALC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velásquez M., Carmen V. (2015). *Espacio público y movilidad urbana. Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM)*. (Tesi doctoral). Recuperat de <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/67821>
- Vergel, C.E. (2019). Es la densidad suficiente? Análisis de la relación entre la densidad poblacional y la demanda de pasajeros en los sistemas de transporte público masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) en Curitiba, Quito y Bogotá. *Medio Ambiente y Urbanización*, 90 (1), 53-82. Recuperat de <https://www.ingentaconnect.com/content/ieal/meda/2019/00000090/00000001/art00005#trendmd-suggestions>
- Vergel, C.E. (2022). Sustainable transit and land use in Latin America and the Caribbean: A review of recent developments and research findings. *Advances in Transport Policy and Planning*, 9, 29-73. Recuperat de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2543000921000226>
- Winston, C., Langer, A. (2006). The effect of government highway spending on road users' congestion costs. *Journal of Urban Economics*, 60 (3), 463-483. Recuperat de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0094119006000416>

