

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y
Cartografía



**LOS DESEQUILIBRIOS DOTACIONALES
COMO GENERADORES DE PROBLEMAS EN
LA MOVILIDAD DEL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO - ECUADOR**

TESIS DOCTORAL

Presentada para optar al título de Doctor por:

Susana Tatiana Astudillo Ortega

Ingeniera Geógrafa y del Medio Ambiente

Máster en Técnicas para la Gestión del Medio Ambiente y del Territorio

Madrid, 2025



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros en
Topografía, Geodesia y Cartografía

Doctorado en Ingeniería Geomática

**LOS DESEQUILIBRIOS DOTACIONALES COMO
GENERADORES DE PROBLEMAS EN LA
MOVILIDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE
QUITO - ECUADOR**

TESIS DOCTORAL

Presentada para optar al título de Doctor por:

Susana Tatiana Astudillo Ortega

Ingeniera Geógrafa y del Medio Ambiente

Máster en Técnicas para la Gestión del Medio Ambiente y del Territorio

Bajo la dirección de:

Dr. Antonio Vázquez Hoehne

Dra. María Eugenia López Lambas

Madrid, 2025

Título: LOS DESEQUILIBRIOS DOTACIONALES COMO GENERADORES DE
PROBLEMAS EN LA MOVILIDAD DEL DISTRITO METROPOLITANO
DE QUITO - ECUADOR

Autor: Susana Tatiana Astudillo Ortega

Programa de Doctorado: Ingeniería Geomática

Dirección de tesis:

Dr. Antonio Vázquez Hoehne, Profesor Titular de Universidad, Universidad
Politécnica de Madrid (Director)

Dra. María Eugenia López Lambas, Profesora Contratada Doctora,
Universidad Politécnica de Madrid (Codirectora)

Revisores externos:

Tribunal de tesis:

Fecha de defensa:

Dedicatoria

A mis padres, Pascual y Susana, por su sacrificio y apoyo constante. Gracias por inculcarme los valores del esfuerzo y la perseverancia, y por siempre creer en mí.

A mi hijo, Ismael, cuya sonrisa y amor incondicional me inspiran cada día. Eres mi mayor motivación y mi fuente de alegría. Gracias por tu comprensión y cariño.

A mi esposo, Francisco, por su paciencia, comprensión y ánimo inagotable. Tu apoyo ha sido esencial para la culminación de este trabajo. Gracias por estar siempre a mi lado, en los momentos difíciles y en los de alegría.

A mis hermanos Magaly y Bryan y a mi sobrina Almudena por su apoyo en el transcurso del desarrollo de la tesis doctoral.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de esta tesis doctoral.

En primer lugar, deseo agradecer profundamente a mi director de tesis, el Dr. Antonio Vázquez Hoehne, por su invaluable guía, constante apoyo y paciencia a lo largo de este arduo camino. Su conocimiento y experiencia han sido pilares fundamentales para el desarrollo de este trabajo. De igual manera, extendiendo mi agradecimiento a la Dra. María Eugenia López Lambas, especialista en el área de transporte, por sus valiosas aportaciones en esta investigación.

Asimismo, mi gratitud se dirige al Observatorio de la Movilidad Metropolitana de España, por brindarme la oportunidad de colaborar con tan prestigiosa institución. Durante mi estancia, tuve el privilegio de conocer y aprender de destacados profesionales como el catedrático Dr. Andrés Monzón y la Dra. Cristina López. Gracias a su experiencia y generosidad, pude profundizar en el estudio de la movilidad en España y colaborar con las diversas comunidades autónomas.

Deseo agradecer igualmente a mis profesores y compañeros del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, cuyas aportaciones y discusiones enriquecieron mi formación académica y personal.

A mi familia, por su gran apoyo durante el desarrollo de la presente investigación. Sin ellos, nada de esto habría sido posible.

A mis amigos, por estar siempre presentes y ofrecerme su apoyo desinteresado, brindándome momentos de alegría y distracción que fueron esenciales para sobrellevar este proceso.

Finalmente, expreso mi agradecimiento a las instituciones y organizaciones que financiaron y apoyaron esta investigación, permitiéndome dedicar el tiempo y recursos necesarios para llevarla a cabo.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

Abstract

Mobility is a quantitative variable that measures people's movements within a specific geographical space during a given period. Globally, intense mobility is considered a key characteristic of modernity. In Latin America, mobility issues are associated with road accidents, vehicular congestion, pollution, and insecurity, all related to the increase in private transport use and the decline in collective transport.

These issues are linked to inequities in access to services, infrastructure, and safety. In Ecuador, particularly in the Metropolitan District of Quito (DMQ), the social situation reflects the reality of other Latin American territories, highlighting the lack of public spaces, insecurity, and territorial disorder. The urban structure of the DMQ is limited by geographic conditions that exacerbate mobility issues and restrict urban development.

Studies on daily mobility have utilized census data and origin-destination surveys. However, Ecuador lacks statistical information to understand the mobility relationships between different areas. Therefore, this research aims to develop a methodology based on intelligent systems to analyze daily mobility and identify the root causes of urban congestion problems associated with imbalances in service distribution.

The analysis considers various factors affecting mobility, including education, work, health, and banking services. When forced displacements occur due to an unbalanced distribution of services, they are considered avoidable displacements. However, more specialized displacements are often less avoidable and require specific attention.

The research is organized into six sections: introduction, state of the art, study area description, materials and methods, results and discussion, and conclusions and recommendations. It examines the service distribution imbalances in the DMQ, focusing on access to education, financial services, employment, and health, emphasizing how this inequity generates forced displacements. The results indicate that more than 500 neighborhoods lack educational institutions, forcing students to travel to other areas. In terms of financial services, only 67% of neighborhoods have adequate access, with notable socioeconomic disparities. Labor mobility is a challenge, as 88% of workers travel outside their

residential parish. Additionally, access to health services is unequal, especially in peripheral areas.

The comprehensive analysis of the 1,269 neighborhoods in the DMQ reveals that only 381 (30%) have a complete supply of the analyzed services. These neighborhoods are mainly located in urban areas, such as La Villaflora and the Historic Center. In contrast, residents of neighborhoods without these services must travel to neighboring areas, creating mobility issues that have persisted in the city.

Additionally, 170 neighborhoods show deficiencies in educational services, 236 lack banks and schools, 29 have neither educational nor health units, and 147 lack a combination of educational, financial, and health services. This lack of essential services forces people to make displacements to access what they need, highlighting the urgent need to improve urban planning.

The research concludes that it is essential to improve urban planning to address the imbalances in service distribution, which would help enhance the quality of life in the DMQ. It is recommended to establish policies that facilitate better decision-making in land management, enabling more equitable access to essential services.

Keywords: Mobility, GIS, Imbalance, Spatial distribution, Displacement, Urban planning, Service provision, Accessibility

Resumen

La movilidad es una variable cuantitativa que mide los desplazamientos de las personas en un espacio geográfico específico durante un periodo determinado. A nivel global, la intensa movilidad se considera una característica esencial de la modernidad. En América Latina, los problemas de movilidad están asociados con la accidentalidad vial, la congestión vehicular, la contaminación y la inseguridad, todos relacionados con el incremento del uso del transporte privado y la disminución del transporte colectivo.

Estos problemas se vinculan a la inequidad en el acceso a servicios, infraestructura y seguridad. En Ecuador, particularmente en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), la situación social refleja la realidad de otros territorios latinoamericanos, evidenciando la falta de espacios públicos, inseguridad y desorden territorial. La estructura urbana del DMQ está limitada por condiciones geográficas que agravan los problemas de movilidad y restringen el desarrollo urbano.

Los estudios sobre movilidad cotidiana han utilizado datos censales y encuestas de origen-destino. Sin embargo, Ecuador carece de información estadística que permita entender las relaciones de movilidad entre diferentes áreas. Por ello, esta investigación se propone desarrollar una metodología para analizar la movilidad cotidiana y así identificar los orígenes de los problemas de congestión urbana asociados con desequilibrios en la distribución de servicios.

El análisis contempla diversos factores que afectan la movilidad, incluyendo educación, trabajo, salud y servicios bancarios. Cuando se generan desplazamientos forzados por una distribución desequilibrada de servicios, se consideran desplazamientos evitables. Sin embargo, los desplazamientos más especializados suelen ser menos evitables y requieren atención específica.

La investigación se organiza en seis secciones: introducción, estado del arte, descripción de la zona de estudio, materiales y métodos, resultados y discusión, y conclusiones y recomendaciones. Se examinan los desequilibrios en la distribución de servicios en el DMQ, con un enfoque en el acceso a educación, servicios financieros, empleo y salud, subrayando cómo esta inequidad genera desplazamientos forzados.

Los resultados indican que más de 500 barrios carecen de instituciones educativas, obligando a los estudiantes a desplazarse a otras áreas. En términos de servicios financieros, solo el 67% de los barrios tiene acceso adecuado, con marcadas disparidades socioeconómicas. La movilidad laboral es un desafío, ya que el 88% de los trabajadores se desplaza fuera de su parroquia de residencia. Además, el acceso a servicios de salud es desigual, especialmente en zonas periféricas.

El análisis integral de los 1.269 barrios del DMQ revela que solo 381 (30%) cuentan con una dotación completa de los servicios analizados. Estos barrios se localizan principalmente en zonas urbanas, como La Villaflora y el Centro Histórico. En contraste, los habitantes de los barrios sin estos servicios deben desplazarse a áreas vecinas, generando problemas de movilidad que han persistido en la ciudad.

Adicionalmente, 170 barrios presentan deficiencias en servicios educativos, 236 carecen de bancos y escuelas, 29 no tienen unidades educativas ni de salud, y 147 carecen de una combinación de servicios educativos, financieros y de salud. Esta carencia de servicios esenciales obliga a las personas a realizar desplazamientos forzados para acceder a lo que necesitan, lo que destaca la necesidad urgente de mejorar la planificación urbana.

La investigación concluye que es esencial mejorar la planificación urbana para abordar los desequilibrios en la distribución de servicios, lo que contribuiría a elevar la calidad de vida en el DMQ. Se recomienda establecer políticas que faciliten una mejor toma de decisiones en la gestión del territorio, permitiendo un acceso más equitativo a los servicios esenciales.

Palabras Clave: Movilidad, SIG, Desequilibrio, Distribución espacial, Desplazamiento, Planificación urbana, Dotación de servicios, Accesibilidad.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Generales.....	4
1.2.2. Específicos	5
1.3. Hipótesis de la investigación	5
1.4. Estructura del trabajo	6
1.5. Actividades realizadas en el doctorado	7
2. Estado del arte	9
2.1. Movilidad	9
2.1.1. Tipos de movilidad	11
2.1.2. Movilidad sostenible	12
2.1.3. Indicadores de movilidad urbana.....	14
2.1.4. Revisión conceptual sobre exceso de viajes o exceso de movilidad	17
2.2. Desplazamiento	18
2.3. Viaje	19
2.4. Distancia.....	20
2.5. Accesibilidad: evolución conceptual, métodos de medición y aplicación en la planificación urbana ...	21
2.5.1. Evolución conceptual de la accesibilidad	22
2.5.2. Metodologías de medición.....	22
2.5.3. Accesibilidad como herramienta de diagnóstico y planificación	23
2.5.4. Enfoques probabilísticos de accesibilidad y el concepto de desiertos de acceso	24
2.5.5. Problemas de agregación espacial y el PUEM en el análisis de accesibilidad.....	25
2.6. Velocidad e impedancia	25
2.7. Caminabilidad	26
2.8. Transporte.....	29
2.9. Movilidad a diferentes escalas.....	31
2.9.1. Movilidad a nivel mundial	31
2.9.2. Movilidad en América Latina.....	32
2.9.3. Movilidad en el Ecuador	34
2.9.4. Movilidad en el DMQ	36
2.10. Enfoques actuales en los estudios de movilidad.....	36

2.11. Crecimiento urbano.....	37
2.12. Ordenamiento Territorial y Planificación Urbana	38
2.13. Sistemas de Información Geográfica	41
2.14. Determinación y descripción de los desequilibrios dotacionales que actúan como generadores de problemas en la movilidad urbana.	44
2.14.1. Desequilibrio: Educación	45
2.14.2. Desequilibrio: Sistemas bancarios	49
2.14.3. Desequilibrio: Trabajo	52
2.14.4. Desequilibrio: Salud	53
2.15. Justicia del transporte y desigualdades estructurales en accesibilidad	56
3. Caso de estudio: DMQ	57
3.1. Caracterización general del DMQ.....	57
3.2. Descripción del medio físico	60
3.2.1. Geomorfología	60
3.2.2. Geopedología	62
3.2.3. Hidrografía.....	63
3.2.4. Clima	65
3.3. Descripción del medio biótico	67
3.3.1. Ecosistemas.....	67
3.3.2. Flora.....	67
3.3.3. Fauna	68
3.4. Descripción socioeconómica	69
3.4.1. Planificación territorial en el Ecuador y del DMQ	69
3.4.2. Crecimiento histórico del DMQ	75
3.4.3. Crecimiento y distribución de la población	77
3.4.4. Crecimiento de la mancha urbana	79
3.4.5. Migraciones	81
3.4.6. Pobreza	82
3.4.7. Vivienda.....	83
3.4.8. Trabajo y empleo	84
3.4.9. Nivel socioeconómico.....	84
3.4.10. Transporte	86
3.4.11. Velocidad de circulación y congestión.....	91
3.4.12. Riesgos de desastre natural en el DMQ.....	93
4. Metodología	95
4.1. Recopilación de la información.....	99
4.2. Diseño y construcción de bases de datos.....	102
4.3. Desarrollo de metodología para el análisis de desequilibrio dotacional.....	104
4.3.1. Desequilibrio: Educación	105

4.3.2.	Desequilibrio: Sistemas financieros.....	112
4.3.3.	Desequilibrio: Trabajo	118
4.3.4.	Desequilibrio: Salud	122
4.4.	Análisis integral.....	125
4.5.	Herramienta de apoyo para la toma de decisiones.....	126
5.	Resultados y discusión	129
5.1.	Desequilibrio: Educación.....	129
5.1.1.	Primera fase: Tratamiento de la información	129
5.1.2.	Segunda fase: Utilización de algoritmos mediante el uso de SIG.	132
5.2.	Desequilibrio: Sistemas financieros.....	140
5.2.1.	Análisis geoespacial.....	140
5.3.	Desequilibrio: Trabajo.....	154
5.3.1.	Análisis geoespacial y generación de <i>dashboard</i>	154
5.4.	Desequilibrio: Salud.....	161
5.4.1.	Análisis geoespacial.....	161
5.5.	Análisis integral de los diferentes desequilibrios	173
5.6.	Herramienta de apoyo para la toma de decisiones.....	174
5.7.	Discusión de Resultados.....	175
5.7.1.	Desequilibrio Educación	176
5.7.2.	Desequilibrio Sistemas Financieros	179
5.7.3.	Desequilibrio Trabajo	181
5.7.4.	Desequilibrio Salud	183
5.7.5.	Ejercicio prospectivo y comparación contextualizada	186
6.	Conclusiones	189
6.1.	Conclusiones.....	189
6.1.1.	Cumplimiento de los objetivos específicos.....	194
6.1.2.	Verificación de la hipótesis de investigación	195
6.2.	Utilidad de la investigación	197
6.3.	Limitaciones de la investigación.....	198
6.4.	Futuras líneas de investigación	200
6.5.	Estrategias de comunicación interinstitucional y uso político de la evidencia técnica	201
Referencias		203

Lista de Figuras

Figura 2.1: Motivos de los viajes diarios realizados en bus entre el centro y la periferia.	45
Figura 2.2: Tipo de institución educativa existente en el cantón Quito.	47
Figura 2.3: Número de instituciones educativas a nivel parroquial.	48
Figura 2.4: Sostenimiento de instituciones educativas a nivel parroquial.	48
Figura 3.1: Mapa de ubicación del área de estudio.	59
Figura 3.2: Geomorfología del área urbana de Quito.	60
Figura 3.3: Modelo Digital del Terreno, DMQ.	62
Figura 3.4: Tipo de suelo (mollisoles), sector Guayllabamba.	63
Figura 3.5: Cuencas hidrográficas del DMQ.	64
Figura 3.6: Precipitaciones y temperaturas 1960-1990 y las proyectadas al 2050.	65
Figura 3.7: Clima proyectado 2050.	66
Figura 3.8: Tipos de clima en el DMQ.	66
Figura 3.9: Área de páramo.	67
Figura 3.10: Orquídeas dentro del área de estudio.	68
Figura 3.11: Fotografía del cóndor (<i>Vultur gryphus</i>) sobre el Guagua Pichincha.	69
Figura 3.12: Crecimiento urbano de la ciudad de Quito (1760 – 2024).	77
Figura 3.13: Crecimiento de la mancha urbana en el DMQ (1760-2015).	80
Figura 3.14: Tendencia de pérdida o incremento de cobertura del suelo 1986 – 2015.	81
Figura 3.15: Nivel socioeconómico del DMQ.	86
Figura 3.16: Sistema integrado de transporte de pasajeros de Quito	87
Figura 3.17: Desplazamientos en transporte público al hipercentro de Quito - año 2008.	89
Figura 3.18: Número de desplazamientos motorizados en el hipercentro del DMQ.	89
Figura 3.19: Desplazamientos en transporte privado al hipercentro de Quito - año 2008.	90
Figura 3.20: Desplazamientos en transporte privado al hipercentro de Quito - año 2025.	90
Figura 4.1: Diagrama de flujo de la metodología empleada en la investigación.	105

Figura 4.2: Representación de la demanda repartida para con las unidades limítrofes.	109
Figura 4.3: Representación de la determinación de la “oferta dirigida”.	110
Figura 4.4: Proceso de iteraciones en el DMQ.	111
Figura 4.5: Sistema financiero distribuido por parroquias.	113
Figura 4.6: Sistema financiero distribuido por clase de suelo.	114
Figura 4.7: Parámetros establecidos para la red vial del DMQ.	116
Figura 4.8: Rango de accesibilidad (Ejemplo: Sistema financiero bancos).	117
Figura 5.1: Dotación de unidades educativas a nivel de barrio-sector.	130
Figura 5.2: Concentración de unidades educativas en función del número de estudiantes matriculados en cada unidad educativa.	131
Figura 5.3: Mapa de los barrios que presentan balance de oferta y de demanda de unidades educativas a nivel de la población. Estado previo sin compensaciones de barrios limítrofes.	133
Figura 5.4: Mapa de los barrios que son considerados críticos por exceso de demanda a nivel del área urbana de Quito. Estado previo sin compensaciones de barrios limítrofes.	134
Figura 5.5: Mapa con compensación a nivel del DMQ.	135
Figura 5.6: Mapa de oferta y demanda educativa tras la compensación en barrios limítrofes a nivel del área urbana de Quito.	136
Figura 5.7: Mapa con el detalle de las centralidades a nivel del área urbana de Quito.	137
Figura 5.8: Barrios que siguen teniendo demanda y uso de suelo compatible con la implementación de unidades educativas a nivel del DMQ.	139
Figura 5.9: Barrios que siguen teniendo demanda y uso de suelo compatible con la implementación de unidades educativas a nivel del área urbana del DMQ.	140
Figura 5.10: Concentración de sistemas bancarios en el área urbana del DMQ.	141
Figura 5.11: Concentración de bancos en el DMQ.	143
Figura 5.12: Concentración de cajeros automáticos en el DMQ.	143
Figura 5.13: Concentración de cooperativas en el DMQ.	144
Figura 5.14: Accesibilidad peatonal a bancos a nivel del área urbana del DMQ.	145
Figura 5.15: Accesibilidad peatonal a cajeros automáticos en área urbana del DMQ.	146
Figura 5.16: Accesibilidad peatonal a cooperativas a nivel de la meseta del DMQ.	147
Figura 5.17: Mapa de barrio-sector con y sin accesibilidad a sistemas financieros.	148

Figura 5.18: Análisis dotación de bancos a nivel de barrio-sector.	152
Figura 5.19: Análisis dotación de cajeros automáticos a nivel de barrio-sector.	153
Figura 5.20: Análisis dotación de cooperativas a nivel de barrio-sector.	153
Figura 5.21: Análisis dotación de sistema financiero (bancos, cajeros automáticos y cooperativas) a nivel de barrio-sector.	154
Figura 5.22: Mapa de distribución de las personas encuestadas.	155
Figura 5.23: Presentación de los resultados.	156
Figura 5.24: Zonas especiales de interés social en el DMQ.	157
Figura 5.25: Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo se demora en llegar a su trabajo habitual desde su casa?	158
Figura 5.26: Resultados: ¿Cuál es el tipo de transporte que más utiliza?	159
Figura 5.27: Resultados: ¿Se siente satisfecho con el medio de transporte que utiliza?	160
Figura 5.28: Establecimientos de salud público y privado del DMQ.	162
Figura 5.29: Concentración de establecimientos de salud en el DMQ.	163
Figura 5.30: Distribución de los establecimientos de salud por niveles de atención.	164
Figura 5.31: Accesibilidad (800 m) viviendas sin cobertura del servicio salud.	166
Figura 5.32: Accesibilidad (800 m) establecimientos de salud a nivel barrial.	167
Figura 5.33: Área de influencia (1500 m) establecimientos de salud a nivel sectorial.	168
Figura 5.34: Área de influencia establecimientos de salud a nivel sectorial, meseta DMQ.	169
Figura 5.35: Caminabilidad (1500 m) establecimientos de salud a nivel sectorial.	170
Figura 5.36: Caminabilidad (2000 m) establecimientos de salud a nivel zonal DMQ.	171
Figura 5.37: Caminabilidad (2000 m) establecimientos de salud a nivel zonal meseta DMQ.	172
Figura 5.38: Análisis integral de la dotación de los servicios a nivel del DMQ.	174

Lista de Tablas

Tabla 2.1: Indicadores que permiten evaluar la movilidad urbana sostenible.	15
Tabla 3.1: Crecimiento poblacional DMQ: 1950-2022 (en miles de habitantes).	78
Tabla 3.2: Datos de pobreza y extrema pobreza en el DMQ.	83
Tabla 3.3: Datos de pobreza y extrema pobreza por edades.	83
Tabla 4.1: Insumos recopilados que permitan el análisis de los desequilibrios que intervienen en la movilidad de las personas en el DMQ.	101
Tabla 4.2: Insumos elaborados que permitan el análisis de los desequilibrios que intervienen en la movilidad de las personas en el DMQ.	102
Tabla 4.3: Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo, categoría salud.	123
Tabla 5.1: Resultados obtenidos tras las iteraciones realizadas.	132
Tabla 5.2: Resultados obtenidos de los barrios-sectores que tienen demanda y cumplen con el uso de suelo establecido en el PUGS.	138

Abreviaturas y acrónimos

AMIE	Archivo Maestro de Instituciones Educativas
AMT	Agencia Metropolitana de Tránsito
BM	Banco Mundial
BRT	Buses de Tránsito Rápido
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONADE	Consejo Nacional de Desarrollo
CONAM	Consejo Nacional de Modernización
CREA	Centro de Reconversión de Austro
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EAIS	Equipos de Atención Integral de Salud
EPMTPQ	Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito
FMI	Fondo Monetario Internacional
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ICQ	Instituto de la Ciudad de Quito
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IGM	Instituto Geográfico Militar del Ecuador
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo – Ecuador
INGALA	Instituto Nacional Galápagos
JUNAPLA	Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica
LOOTUGS	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas

ODEPLAN	Oficina de Planificación
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMM	Observatorio de la Movilidad Metropolitana
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSM	OpenStreetMap
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PEA	Población Económicamente Activa
PET	Población en Edad de Trabajar
PIB	Producto Interno Bruto
PMDOT	Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PMMS	Plan Maestro de Movilidad Sostenible
PNUD	Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo
PREDESUR	Programa Regional de Desarrollo del Sur
PUGS	Plan de Uso y Gestión del Suelo
PUOS	Plan de Uso y Ocupación del Suelo
SB	Superintendencia de Bancos del Ecuador
SCPM	Superintendencia de Control y Poder de Mercado
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SHOT	Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIT	Subsistema Integrado de Transportes
SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
TAD	Transporte a la Demanda
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
VAB	Valor Añadido Bruto

1. Introducción

“La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de todo progreso”(Louis Pasteur)

1.1. Antecedentes

La intensa movilidad es una característica determinante de la modernidad, la misma representa una variable cuantitativa que mide la cantidad de desplazamientos que las personas realizan en un determinado ámbito geográfico, por ejemplo: número de viajes por día, pasajeros por km por día, tiempo medio de viaje, y puede ser analizada mediante patrones espaciotemporales (Lizarraga, 2012; Zelinsky, 1971).

Zelinsky (1971) menciona que la movilidad espacial de la población es de dos tipos, la migración y la circulación, la primera se caracteriza por una modificación permanente o semipermanente del lugar de residencia, y la segunda, por referirse a desplazamientos cortos, reiterativos o cíclicos. Por otro lado, Casado (2008) señala que el componente temporal (frecuencia/permanencia en el destino) de estos dos tipos de movilidad espacial es esencial en el análisis.

Cabe destacar que, los análisis mencionados no consideran la gran diversidad de situaciones existentes dentro de una ciudad, motivo por el cual Kaufmann (2006) propone cuatro tipos de movilidad espacial que él considera en función de la distancia y frecuencia: residencial (baja frecuencia, desplazamiento dentro del espacio de frecuentación cotidiana), cotidiana (alta frecuencia, desplazamiento dentro del espacio de frecuentación cotidiana), viaje (frecuencia alta, larga distancia) y migración (baja frecuencia, larga distancia).

La literatura reciente identifica nuevas formas de movilidad que difícilmente se pueden clasificar en los cuatro tipos expuestos en el párrafo anterior, es por eso que el mismo Kaufmann (2006) plantea tres nuevas clases: la multirresidencia (la residencia secundaria se convierte en parte de una residencia multilocal), la pendularidad de muy larga distancia (desplazamientos largos, que muchas veces tienen que trasladarse en avión), o el turismo recurrente de corta distancia. En

función de esto Lévy & Dureau (2002) mencionan que la literatura ha ido adoptando nuevos criterios debido a que las nociones de movilidad residencial, habitual, migración y viaje se entremezclan.

Cada vez se hace más complejo analizar por separado los diferentes tipos de movilidad, porque interactúan e interfieren entre sí. La mejor manera de abordar la complejidad de las modalidades de movilidad es ocuparse de la universalidad de su incidencia, en mayor o menor grado, y de su consideración a nivel individual (Módenes, 2008). Cabe señalar que, como categoría de análisis político, el desplazamiento forzado se refiere a un movimiento de población que se caracteriza por ser operado bajo coacción y que necesita ser estudiado (Duriez, 2019).

La amplia conceptualización de la movilidad cotidiana plantea problemas y espera que en un futuro cercano sea posible perfeccionar los métodos y recabar datos que permitan la elaboración de un “índice de movilidad” que reúna medidas de múltiples dimensiones (Zelinsky, 1971).

En las grandes ciudades del mundo en desarrollo, el problema de la movilidad está relacionado con su tamaño poblacional y una creciente motorización versus una infraestructura vial estancada en crecimiento. En estas ciudades, los tiempos empleados en desplazamientos son generalmente altos y van en aumento (Gakenheimer, 1998).

En América Latina los diferentes problemas de movilidad son: accidentalidad vial, congestión vehicular, contaminación ambiental e inseguridad, los cuales están relacionados con el progresivo incremento del uso del transporte privado y el correspondiente decremento del colectivo (Lizarraga, 2012). Alcántara (2010) considera que estos problemas enfrentados por la población están relacionados con la inequidad en el acceso físico y económico al espacio urbano, a los servicios e infraestructura, a la seguridad, a la calidad ambiental, a la comodidad y a la conveniencia.

La situación social del Ecuador, sobre todo de las grandes ciudades como el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), es en parte común con la de otros territorios latinoamericanos donde es evidente la falta de espacios públicos, la inseguridad, la no inclusión social y el desorden territorial (Jardon & Gierhake, 2020). El DMQ tiene una estructura urbana altamente condicionada por las limitaciones de la geografía y vulnerable ante las amenazas naturales, por lo que los problemas cotidianos y las perturbaciones episódicas de la movilidad urbana, dificultan el

funcionamiento de la ciudad y pueden llegar a limitar su desarrollo (Demoraes, 2005).

Dentro del Plan Maestro de Movilidad del DMQ (DMQ, 2009) se examina la problemática del sistema de movilidad, a partir de cinco componentes: transporte, gestión de tráfico, vialidad-infraestructura, gestión participativa del sistema de movilidad y el marco regulatorio. En 2009, en lo referente a la componente de transporte, se registró que en el DMQ se realizaban diariamente 1,6 millones de viajes en transporte privado y 2,9 millones en transporte público. Sin embargo, los viajes en transporte público han experimentado una disminución promedio anual del 1,44%. De continuar esta tendencia, se proyecta que para el año 2025 el 59% de los desplazamientos se realizarán en transporte privado, mientras que solo el 41% se efectuarán en transporte público.

De acuerdo con estudios realizados se ha determinado que el hipercentro de la ciudad es la zona que concentra la mayor cantidad de viajes, siendo origen y destino del 50% de los viajes que se realizan en transporte público, donde el 64% proviene de fuera de los límites de su jurisdicción, y el 36% dentro de dichos límites. Esto se debe a la gran cantidad de equipamientos urbanos y de servicios que se ubican en esta área (Vallejo, 2017).

Investigaciones anteriores (García Palomares, 2007; Granados & Franco, 2017; Llano, 2006; Rodríguez Vignoli, 2008a) resaltan aspectos de la movilidad diaria de las personas, en las cuales se han utilizado y procesado de manera sistemática y comparativa las bases de microdatos de los censos realizados en las diferentes ciudades que contienen información de rasgos importantes de la movilidad diaria, como la distancia recorrida, el tiempo y dinero gastado en ellos, el medio empleado, el horario utilizado, el motivo de desplazamiento, entre otros datos. Muchos de estos estudios se han abordado dentro del campo de movilidad laboral (desplazamientos residencia-trabajo).

Demoraes (2005), Henry & Hubert (2000), Vallejo (2017), entre otros, han realizado sus investigaciones en el campo de la movilidad, para lo cual han utilizado y/o complementado sus estudios, con encuestas fundamentadas en origen-destino, para determinar los desplazamientos de las personas dentro de la ciudad. Sin embargo, en Ecuador no se cuenta con información acerca de la movilidad existente entre los núcleos de población, lo que impide conocer las relaciones que se producen entre ellos (Fernández, 2017).

De manera general, existen pocos estudios que analizan el vínculo entre la movilidad cotidiana, las formas de poblamiento residencial, y las estrategias de los habitantes de las periferias populares, pese a la importancia de cada uno de estos fenómenos (Dureau et al., 2012). Adicionalmente, son casi nulas las investigaciones que abordan de manera exclusiva los desplazamientos residencia-lugar de estudio, considerados a nivel estadístico los segundos más relevantes después de los desplazamientos residencia-lugar de trabajo. Otro desplazamiento relevante es el de residencia-lugar de compras, existiendo muy poco material bibliográfico relacionado a dicho fenómeno, pese a la creciente difusión de las medianas y grandes superficies comerciales existentes.

Por tanto, esta investigación se clasifica como investigación aplicada, ya que se enfoca en un análisis práctico de la movilidad urbana en el DMQ, utilizando herramientas geoespaciales, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), para generar datos relevantes que profundizan en la comprensión de los problemas urbanos y ayudan a formular soluciones concretas. Este enfoque aplicado no solo aborda de manera directa las desigualdades en la distribución de servicios urbanos, sino que también contribuye a mejorar la calidad de vida en el DMQ mediante la implementación de soluciones basadas en evidencia.

1.2. Objetivos

Partiendo de lo expuesto anteriormente, sobre los desplazamientos que realizan las personas a diario dentro de una ciudad y los problemas de movilidad que existen actualmente a nivel de América Latina, complementado con la adquisición de datos y conocimientos obtenidos mediante la lectura y asistencia a diferentes cursos, seminarios y talleres sobre la temática de planificación y movilidad urbana, se plantean los siguientes objetivos generales:

1.2.1. Generales

- 1) Determinar y analizar los desequilibrios dotacionales que actúan como generadores de problemas en la movilidad del DMQ, y los sectores más vulnerables.
- 2) Determinar ámbitos de servicios necesarios basados en la ubicación espacial de los usuarios, con el fin de racionalizar y disminuir los desplazamientos.

- 3) Plantear estrategias, acciones y/o políticas de intervención y gestión a corto, mediano y a largo plazo que aporten a la seguridad y al derecho de la población a desplazarse dentro de la ciudad.

1.2.2. Específicos

Partiendo de los objetivos generales nombrados anteriormente, se definen los siguientes objetivos específicos:

- 1) Definir el concepto de “desplazamiento forzado intraurbano” desde un enfoque integral de calidad urbana.
- 2) Diseñar un método de análisis, desde un enfoque integral de calidad urbana, para la identificación y análisis de los desequilibrios dotacionales que actúan como generadores de problemas en la movilidad del DMQ, midiendo la cantidad y calidad de equipamientos y/o infraestructura urbana.
- 3) Analizar el vínculo entre la movilidad cotidiana, las formas de poblamiento residencial y las estrategias de los habitantes para desplazarse dentro de la ciudad.
- 4) Determinar los impactos que tienen los desequilibrios dotacionales en la movilidad del DMQ.
- 5) Desarrollar una herramienta de apoyo para la toma de decisiones que permita visualizar y analizar los desequilibrios dotacionales que generen problemas en la movilidad urbana y las posibles acciones que se deben tomar para mitigar este problema.
- 6) Interrelacionar la investigación y la aplicabilidad en el ámbito de la existencia de los desequilibrios dotacionales.

1.3. Hipótesis de la investigación

La hipótesis que se plantea en la investigación es:

- ✓ Toda sociedad moderna requiere movilidad y desplazamientos, pero en muchos de estos casos los desequilibrios dotacionales son responsables de una parte importante de movimientos que es posible evaluar respecto a una situación ideal de estructura dotacional adecuada. Este exceso de movimientos constituye los llamados “movimientos forzados de la población”, y serían evitables si las dotaciones tuviesen una distribución adecuada.

1.4. Estructura del trabajo

El trabajo de investigación se ha estructurado en seis capítulos, en distintos apartados y subapartados:

- ✓ *Capítulo I: Introducción*, donde se describen los antecedentes del presente estudio, el origen del problema, los objetivos y la hipótesis planteada en la investigación.
- ✓ *Capítulo II: Estado del arte*, donde se realiza una descripción de los principales aspectos teóricos con el objetivo de establecer el marco teórico referente a la movilidad urbana, índices de movilidad, calidad urbana, mecanismos de desplazamientos, motivaciones que intervienen en la movilidad cotidiana de una persona.
- ✓ *Capítulo III: Caso de estudio: DMQ*, donde se realiza un análisis y descripción detallada de la zona de estudio, y se exponen sus características más importantes, tanto en el ámbito biofísico (geomorfología, clima, suelo, hidrografía, ecosistemas, flora y fauna), como en el ámbito socioeconómico (movilidad y desarrollo urbano, población, migración, transporte, etc.).
- ✓ *Capítulo IV: Material y métodos*, donde se describen las fuentes de información, procedimientos y herramientas utilizadas en la construcción de una metodología para el análisis de movilidad cotidiana que permitan investigar la forma de encontrar el origen de los problemas de congestión originados por desequilibrios de distribución espacial de los servicios i.e., educación, sistemas financieros, equipamientos y/o áreas verdes, trabajo, etc.), especialmente los que se pueden evitar con una adecuada focalización en la gestión de la ubicación dotacional. Adicionalmente, se elaboró un índice de movilidad que reúne medidas de múltiples dimensiones.
- ✓ *Capítulo V: Resultados y discusión*, en donde se presentan los resultados obtenidos en la investigación a partir del desarrollo metodológico descrito en el capítulo IV. Además, se exponen las estrategias, acciones y/o políticas que determinan ámbitos de servicio basados en la ubicación espacial de los usuarios, con el fin de racionalizar y disminuir los desplazamientos.
- ✓ *Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones*, donde se presentan las conclusiones obtenidas en el desarrollo de la investigación, señalando las aportaciones más importantes y enumerando las posibles vías a seguir en posteriores investigaciones relacionadas con el objetivo de la tesis.

- ✓ Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas juntamente con los anexos que contienen información complementaria de los diferentes procesos desarrollados en los diferentes capítulos.

1.5. Actividades realizadas en el doctorado

En el transcurso de esta investigación se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- ✓ *Participación en el Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM) de España*

Gracias a una beca de colaboración otorgada por el OMM, ubicado en el Centro de Investigación del Transporte TRANSyT- Universidad Politécnica de Madrid (UPM), durante los años 2021 y 2022, tuve la oportunidad de participar en la elaboración de los informes anuales sobre movilidad metropolitana en España. En este proyecto, colaboran alrededor de 30 Autoridades de Transporte Público de las principales áreas metropolitanas de España, con el objetivo principal de recopilar y analizar información referente a la movilidad metropolitana, incluyendo aspectos como la oferta y demanda, el reparto modal, carriles bus, movilidad compartida, y sistemas inteligentes, entre otros.

- ✓ *Participación en la Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial (SHOT) del DMQ*

Actualmente trabajo a tiempo completo en la Dirección Metropolitana de Ordenamiento Territorial, la cual me brindó la valiosa oportunidad de contribuir en la elaboración de instrumentos clave para la planificación territorial, como el Plan Metropolitano de Desarrollo de Ordenamiento Territorial (PMDOT) y en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS). En este proceso, se emplearon los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo de la presente investigación.

Uno de los aspectos más relevantes de la presente investigación fue la identificación de desequilibrios en la dotación de servicios, los cuales actúan como generadores de problemas de movilidad, lo cual aportó a la hora de planificar la provisión de servicios en las diferentes áreas de la ciudad, con el objetivo de avanzar hacia la meta propuesta por el Municipio del DMQ, denominada una "ciudad a 15 minutos". Esta estrategia busca reducir significativamente los problemas de movilidad que han afectado a la ciudad

hasta ahora, promoviendo un desarrollo urbano más equilibrado y accesible para todos los habitantes.

2. Estado del arte

“El conocimiento es poder” (Francis Bacon)

En este capítulo, se abarcan los conceptos teóricos que sustentan la presente investigación, cuya finalidad es establecer el estado de la cuestión referente a la movilidad cotidiana de las personas y los desequilibrios de distribución espacial de los diferentes servicios que se encuentran dentro de la ciudad.

En este contexto se realiza la descripción de las principales definiciones sobre la movilidad, desplazamiento forzado, tipos e índices de movilidad, y de los sistemas inteligentes que permiten estudiar la movilidad.

Por otro lado, se analizan los problemas cotidianos y las perturbaciones episódicas de la movilidad y se realiza una revisión de la distribución espacial dentro de la ciudad de los diferentes servicios y/o equipamientos (i.e., educación, sistemas bancarios, equipamientos y/o áreas verdes, trabajo, etc.).

Finalmente, se hace un resumen de las políticas y acciones que se han tomado para racionalizar y disminuir los desplazamientos dentro de la ciudad.

2.1. Movilidad

Estevan & Sanz (1996) proponen una definición de movilidad en contraste con la de accesibilidad, donde la movilidad es un parámetro cuantitativo que mide la cantidad de desplazamientos de personas o bienes en un determinado sistema socioeconómico, mientras que la accesibilidad es un parámetro cualitativo que indica la facilidad con que las personas superan la distancia que las separa de los lugares donde satisfacen sus necesidades o deseos. Cebollada & Miralles-Guasch (2008) coinciden en que la accesibilidad se refiere a la facilidad con que las personas pueden superar la distancia entre dos lugares y, de este modo, ejercer sus derechos como ciudadanos.

Centrándonos en el término movilidad, puede expresarse en número de viajes por día, pasajeros por kilómetro por día, o el tiempo medio del viaje. Esta variable

incluye el espacio y tiempo en que se producen los desplazamientos, los motivos que los originan y el modo de transporte utilizado (Lizarraga, 2012).

La movilidad es una práctica social de desplazamiento en el territorio que conjuga deseos y necesidades de desplazamiento, que en conjunto puede definirse como requerimientos y capacidades de satisfacerlos (Gutiérrez, Andrea Inés, 2012).

El concepto de movilidad urbana como una práctica social implica adoptar una visión subjetiva del desplazamiento, pero no individual. Aunque su estudio se centra en lo particular y lo diverso a través de la investigación empírica, puede resultar en explicaciones generalizables que trascienden la mera descripción de situaciones específicas. El estudio de prácticas sociales, por tanto, permite construir un cuerpo de evidencia teórica (Gutiérrez, Andrea Inés, 2012).

De esta manera, se empieza a delimitar un campo de conocimiento para la movilidad urbana, que abarca el estudio del desplazamiento territorial tanto desde la perspectiva convencional del transporte (geografía de lugares de origen y destino de viaje) como desde la perspectiva de la práctica social (Gutiérrez, Andrea Inés, 2012).

Es de importancia mencionar que la movilidad urbana como una práctica social de desplazamiento territorial abarca:

- ✓ Las prácticas sociales de desplazamiento de la movilidad cotidiana, de la movilidad residencial y de la profesional.
- ✓ Las prácticas sociales de desplazamiento de las personas y de sus bienes.
- ✓ Las prácticas sociales de desplazamiento de las personas físicas o jurídicas (empresas, organizaciones, etc.)

De manera complementaria, Jans (2009) menciona que *“la movilidad urbana se refiere a los distintos desplazamientos que se generan dentro de la ciudad a través de las redes de conexión locales. Esto exige el máximo uso de diversos tipos de transporte colectivo, que no solo incluyen el sistema público de buses y metro, sino también taxis, colectivos, transfers, etc. Todos estos medios de transporte tienen una vital trascendencia en la calidad de vida, la movilidad y el uso del espacio público”*.

A diferencia de los años noventa, en la actualidad se ofrecen bases de datos actualizadas e indicadores de transporte y movilidad urbana, sin embargo, resulta difícil ampliar el espectro de mediciones de manera innovadora. Las encuestas de origen y destino, también llamadas de movilidad cotidiana, se revalorizan como

herramienta basal del planeamiento y es impulsada su realización, continuidad y mejora, tratando de balancear los énfasis en la captura de datos, del medio de transporte a las personas que los usan, cómo, cuánto y porqué, buscando contabilizar todos los desplazamientos, ampliar los motivos de viaje y el conjunto de los medios de transporte (Hernández & Witter, 2011; Miralles-Guasch, 2012).

Los severos y crecientes problemas de seguridad, congestión vial y contaminación medioambiental que afectan a las ciudades han provocado un cambio en la concepción y planificación de la movilidad urbana. Además del acceso de los individuos a los modos de transporte, la nueva concepción de movilidad incluye factores como el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional (Alcántara de Vasconcellos, 2010).

González (2007) menciona que los problemas de movilidad que actualmente afectan a la mayoría de las ciudades son el resultado de dos procesos que se han retroalimentado con el tiempo. El primero es el consumo de suelo urbano por parte del transporte: la gran cantidad de espacio que este requiere se sustrae del disponible para otras actividades humanas, las cuales se ven forzadas a expandirse hacia áreas periféricas. A medida que aumentan las distancias entre estas actividades, se hace necesario un mayor número de desplazamientos motorizados, lo que a su vez demanda más espacio, generando así un círculo vicioso de expansión. El segundo proceso es la especialización en el uso del suelo, que ha llevado a la creación de espacios monofuncionales, donde solo se desarrolla un tipo de actividad. Esto incrementa la necesidad de desplazamientos, mientras que cada vez menos actividades quedan ubicadas en proximidad unas de otras.

En función de esto, el objetivo de las políticas de movilidad es mejorar la accesibilidad de los ciudadanos, definida a finales de la década de 1950 como las oportunidades potenciales para la interacción (Hansen, 1959).

2.1.1. Tipos de movilidad

En función de lo mencionado por Gutiérrez (2012), los tipos de movilidad existentes son los descritos a continuación:

- ✓ *Movilidad potencial:* Alternativas de transporte disponibles, independientemente, si es utilizado o no, por un grupo social. Incluye opciones de desplazamiento que podrían ser viables en teoría, aunque no se hayan implementado o no sean efectivas en la práctica.

- ✓ *Movilidad latente*: Necesidades de desplazamiento que no se concretan en viajes. Representa la "vacante" en el transporte, indicando una demanda no satisfecha.
- ✓ *Movilidad vulnerable*: Necesidades de desplazamiento que se llevan a cabo, pero que están en riesgo de reducción o deterioro debido a obstáculos que afectan su continuidad, volviéndola frágil o inestable.
- ✓ *Movilidad oculta*: Viajes realizados que no están registrados en las estadísticas.

2.1.2. Movilidad sostenible

En el mundo actual, el tema de la movilidad está inextricablemente ligado a un adjetivo esencial: sostenible. Los estudios y planes de movilidad no se limitan únicamente a optimizar los tiempos y costos de desplazamiento de personas y mercancías; también examinan su contribución al desarrollo social, su uso racional de recursos escasos, como la energía y el espacio urbano, y sus impactos sobre el medio ambiente. Esta visión integral de la movilidad invita, sin duda, a adoptar nuevas perspectivas sobre el tema (Acevedo & Bocarejo, 2009).

El sistema de transporte sostenible se define como aquel que, sin comprometer la salud pública ni los ecosistemas, satisface la necesidad de acceso de la población (Guillamón & Hoyos, 2005). Esto se logra utilizando recursos renovables a una tasa inferior a su capacidad de regeneración y empleando recursos no renovables a una tasa inferior a la del desarrollo de sustitutos renovables. En otras palabras, un sistema de transporte sostenible facilita el acceso necesario para satisfacer las demandas de la sociedad, mientras respeta los límites ambientales y de salud pública, y optimiza el uso racional y eficiente de los recursos naturales empleados (Guillamón & Hoyos, 2005).

El concepto de movilidad urbana sostenible en el Ecuador surge como una respuesta a los problemas que afectan a nuestros territorios, especialmente a nuestras ciudades y sus habitantes. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estamos presenciando un crecimiento sin precedentes en el tamaño de nuestras ciudades, y se estima que para 2030 la población urbana habrá aumentado en un 68%. Este crecimiento urbano, basado en el actual modelo de planificación caracterizado por la expansión, dispersión y baja densidad, implica que los gobiernos locales necesiten una mayor cantidad de recursos para satisfacer las necesidades de la población. A su vez, los ciudadanos verán incrementados los

tiempos de sus desplazamientos cotidianos debido a las mayores distancias y la congestión vehicular, lo que traerá como resultados un aumento de las emisiones de gases, un mayor consumo energético, costos de movilidad más elevados y una disminución en la calidad de vida (MTOPI, 2023).

El DMQ cuenta oficialmente con el PMSS 2042, el cual es un instrumento que establece un modelo de transporte con metas claras para alcanzar la sostenibilidad (DMQ, 2024). Este documento, aprobado por el Concejo Metropolitano, ha sido consensuado y marca la pauta para el desarrollo del DMQ.

El bienestar en las ciudades está estrechamente vinculado a su movilidad. Los desplazamientos generan dinámicas sociales que permiten el desarrollo de las áreas metropolitanas, la ocupación de los espacios públicos, y, con ello, la construcción de ciudadanía, tal cual señala Muñoz (2022) en su Plan de Gobierno: "La calle, entendida como la máxima expresión del espacio público en las ciudades, representa el espacio de desplazamiento cotidiano de sus habitantes, donde se entretienen relaciones de sociabilidad y convivencia, a partir de descubrir y experimentar cada lugar de paso y/o permanencia".

Adicionalmente, el mencionado Plan de Gobierno del actual alcalde del DMQ, propuso una gestión de la movilidad eficiente y libre de corrupción, con sistemas integrales basados en los principios del desarrollo orientado al transporte: caminar, pedalear, conectar, transporte público eficiente, transición hacia la pirámide de movilidad sostenible, densificar, promover usos mixtos en la planta baja, y compactar. Este modelo de planificación prioriza el uso del transporte público sobre el vehículo privado, fortaleciendo la articulación de todos los componentes de movilidad tanto a nivel local como nacional.

Bajo este enfoque, se definen tres ejes fundamentales. El primero consiste en solucionar y fortalecer la movilidad y el transporte urbano y rural en el DMQ. El segundo se refiere a la movilidad urbana y rural sostenible como respuesta a los problemas actuales, priorizando la pirámide invertida de la movilidad sostenible, con desincentivos progresivos al uso del automóvil particular y atendiendo equitativamente a los principios del desarrollo orientado al transporte. Por último, se destaca al Metro del DMQ como eje estructurador del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), en conjunto con la repotenciación de los sistemas de los Buses de Tránsito Rápido (BRT).

El enfoque de movilidad sostenible se alinea con los compromisos globales asociados a la sostenibilidad. Por otro lado, el PMSS 2042 del DMQ articula sus

objetivos con lo establecido por la Asamblea General de las Naciones Unidas, la cual declaró el 28 de julio de 2022 que: "todas las personas del mundo tienen derecho a un medio ambiente saludable, por lo que los esfuerzos de las ciudades desde los diferentes sectores deben contribuir a esto".

La movilidad sostenible se conecta con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en tres niveles, según su impacto directo en relación con los alcances de cada uno. Los objetivos más estrechamente relacionados son el 11, 13 y 9. En menor medida, se relaciona con los objetivos 5, 10, 8 y 12. En resumen, estos objetivos se enfocan en asegurar la resiliencia del transporte ante el cambio climático, pandemias y otros desastres; mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos mediante la integración de objetivos coordinados de planificación del transporte y uso del suelo; procurar un transporte limpio, seguro, silencioso y de cero emisiones; garantizar la inclusión social en el acceso a los sistemas de movilidad y transporte; y promover soluciones que incluyan el transporte público de cero emisiones, la bicicleta y el caminar.

2.1.3. Indicadores de movilidad urbana

Un indicador es una magnitud utilizada para medir o comparar los resultados obtenidos durante la elaboración de un estudio, proyecto o actividad.

Es fundamental incluir indicadores en cualquier proceso de elaboración de estudios, proyectos o actividades de desarrollo sostenible, ya que permiten cuantificar y comparar resultados, lo que es esencial para decidir la implementación de políticas de movilidad de acuerdo con las necesidades de una ciudad.

Además, el objetivo de los indicadores es evaluar, controlar e informar al público sobre la evolución de los factores sociales, medioambientales y económicos, así como sobre las acciones emprendidas en beneficio del entorno y la población (León & Carriel, 2021).

Existen diversas metodologías para elegir y construir indicadores. Gaviria (2013) propone un proceso que incluye la identificación, priorización y selección de indicadores. Este proceso comienza con la revisión de documentación, la recopilación de información a través de entrevistas o encuestas, la realización de lluvias de ideas, y la comparación con otras áreas y herramientas existentes. Además, implica el análisis de la base de información histórica y el conocimiento adquirido a partir de proyectos similares anteriores. Por su parte, Jiménez (2008)

sugiere en su estudio un enfoque basado en diez pasos para la construcción de indicadores: Establecer las definiciones estratégicas, establecer los aspectos relevantes a medir, formular los indicadores, validar los indicadores, recopilar la información, establecer metas y periodicidad de medición, establecer la fuente de información, establecer supuestos, evaluar los resultados, informar los resultados y la evaluación.

Según Motos (2019), los indicadores para trabajar en la movilidad urbana se agrupan en cuatro categorías: económicos, sociales, ambientales y específicos. Por otro lado, Rodríguez Chávez (2016) propone indicadores basados en el concepto de supermanzanas, que buscan reducir la contaminación, la congestión, el ruido, y los accidentes de tráfico, además de recuperar el espacio público y desarrollar sistemas eficientes que aborden los problemas actuales de una ciudad.

Un grupo de expertos desarrollaron 22 indicadores clave para evaluar y mejorar la movilidad urbana sostenible. Estos indicadores cubren una amplia gama de aspectos que van desde las emisiones de gases de efecto invernadero hasta la eficiencia energética, pasando por la seguridad, la calidad del espacio público, la conectividad intermodal, y la accesibilidad para grupos con movilidad reducida. En conjunto, estos indicadores proporcionan un enfoque integral para medir el impacto de las políticas de movilidad y guiar el desarrollo sostenible en las ciudades (Motos, 2019). Dichos indicadores son descritos en la Tabla 2.1:

Tabla 2.1: Indicadores que permiten evaluar la movilidad urbana sostenible.

Fuente: Motos (2019)

Nombre del Indicador	Lo que Mide	Unidad de Medida
Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI)	Emisiones anuales de CO2 equivalentes de los modos de transporte de pasajeros y mercancías, por persona y por año.	Toneladas de CO2 equivalente por persona/año
Financiación pública neta	Ingresos netos de la administración pública relacionados con el transporte, comparados con los costos operativos, excluyendo inversiones, expresados como % del PIB.	Porcentaje del PIB
Congestión y retrasos	Tiempo adicional requerido para conducir durante las horas pico en comparación con condiciones ideales de tráfico.	Minutos adicionales por día
Oportunidad económica	Contribución directa del sector del transporte al bienestar económico de la ciudad, expresada a través del Valor Añadido Bruto (VAB).	Valor Añadido Bruto (VAB)

Nombre del Indicador	Lo que Mide	Unidad de Medida
Tiempo de viaje	Tiempo medio diario que una persona dedica a desplazarse hacia y desde su trabajo o centro educativo.	Minutos por día
Uso del espacio dedicado a la movilidad	Proporción del área urbana ocupada por infraestructuras de transporte, tanto directa como indirectamente.	% del área urbana
Calidad de la zona pública	Uso social y calidad de las calles y plazas, su capacidad para fomentar la sociabilidad y proyectar una imagen positiva.	Puntaje (escala definida)
Acceso a servicios de movilidad	Porcentaje de la población que vive cerca de una parada de transporte público o utiliza servicios de movilidad compartida, como bicicletas o automóviles.	% de la población
Seguridad del tráfico	Número de muertes anuales causadas por accidentes de transporte urbano, incluyendo carretera y ferrocarril, por cada 100.000 habitantes.	Muertes por 100,000 habitantes
Ruidos y molestias	Porcentaje de la población afectada por el ruido generado por el transporte.	% de la población
Emisiones de contaminantes en el aire	Emisiones de sustancias contaminantes producidas por los modos de transporte de pasajeros y mercancías.	Toneladas de contaminantes
Comodidad y placer	Nivel de satisfacción media respecto a la comodidad y el disfrute al moverse dentro de la ciudad.	Puntaje (encuestas)
Accesibilidad para grupos con movilidad reducida	Acceso de personas con movilidad reducida a los distintos servicios de transporte.	Puntaje (escala definida)
Asequibilidad del transporte público para el grupo más pobre	Índice de accesibilidad al transporte público para el cuartil más pobre de la población, basado en el costo de realizar 60 viajes en comparación con el ingreso mensual medio.	Índice de asequibilidad (%)
Seguridad	Riesgo de delitos en el transporte urbano, incluyendo transporte público, aceras, carriles bici y otras instalaciones.	Puntaje de riesgo (escala)
Diversidad funcional	Presencia de diferentes funciones espaciales (actividades diarias) en una misma área urbana de 1 km ² , excluyendo el trabajo.	Puntaje (escala definida)
Conectividad intermodal	Número de puntos de intercambio intermodal en la red de transporte en relación con la superficie de la ciudad.	Puntos de intercambio por km ²

Nombre del Indicador	Lo que Mide	Unidad de Medida
Integración intermodal	Calidad de los enlaces entre diferentes modos de transporte, incluyendo la organización de subsistemas y la calidad física de las instalaciones de intercambio.	Puntaje de integración (escala)
Resiliencia a desastres y perturbaciones ecológicas/sociales	Tiempo de respuesta y capacidad de recuperación del sistema de transporte en situaciones de emergencia.	Tiempo de recuperación (horas/días)
Tasa de ocupación	Factor promedio de ocupación de todos los vehículos en los diferentes modos de transporte, ponderado por la distancia recorrida en un día laboral.	Personas por vehículo
Oportunidad para la movilidad activa	Medida de la infraestructura disponible para la movilidad activa (caminar y andar en bicicleta), como aceras, carriles bici y zonas peatonales, en relación con la longitud total de la red vial.	% de la longitud vial
Eficiencia energética	Energía total consumida en el transporte urbano de pasajeros, expresada por kilómetro y tonelada, como promedio anual de todos los modos de transporte.	kWh/km tonelada

2.1.4. Revisión conceptual sobre exceso de viajes o exceso de movilidad

El concepto de “exceso de movilidad” cuestiona la suposición simplista de que todo desplazamiento más allá del equipamiento más cercano constituye necesariamente un desplazamiento evitable. En realidad, los patrones de movilidad responden a múltiples factores, entre ellos el nivel socioeconómico, la percepción de calidad y seguridad de los servicios, el uso del tiempo, y las decisiones personales.

Estudios como los de Valdes et al. (2016) y Massot & Orfeuil (2007) han destacado las limitaciones de medir este “exceso” solo por la distancia al equipamiento más próximo, proponiendo modelos más complejos que integran variables como la accesibilidad relativa, la elección modal y la calidad percibida de los servicios.

Por otro lado, trabajos como los de Cebollada & Miralles-Guasch (2008) han introducido indicadores espaciales de “exceso” o “déficit” de equipamientos por unidad territorial, lo que permite identificar tanto zonas con sobrecarga de demanda como áreas con desatención crítica. Estos enfoques permiten comprender el fenómeno del alargamiento del viaje, entendido como el aumento innecesario del tiempo o distancia de desplazamiento para acceder a un servicio básico, debido a una distribución territorial ineficiente o inequitativa.

Este marco analítico resulta particularmente pertinente para contextos urbanos fragmentados como el del DMQ, donde las carencias dotacionales no solo generan movilidad forzada, sino también desplazamientos prolongados que afectan la calidad de vida y la sostenibilidad del sistema urbano.

2.2. Desplazamiento

El desplazamiento en el territorio, entendido como el movimiento de personas entre lugares, se centra no tanto en los lugares en sí, sino en las actividades, servicios y bienes que se encuentran en esos espacios. Estudiar la movilidad como una práctica social implica analizar cómo los individuos se desplazan para satisfacer necesidades o deseos, lo que puede desglosarse en dos dimensiones: una definición ontológica de la movilidad (el movimiento físico) y una definición teleológica (el propósito del desplazamiento). En esta tesis, se explorarán ambos aspectos con el fin de entender mejor las dinámicas de desplazamiento en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), especialmente en relación con los problemas de acceso a servicios esenciales, como la educación, la salud, los servicios financieros y los empleos (Gutiérrez, Andrea Inés, 2012).

El desigual acceso a los servicios en el DMQ es un problema destacado, ya que una gran parte de los habitantes debe desplazarse fuera de sus parroquias de residencia para acceder a servicios básicos, lo que genera un desequilibrio significativo en términos de accesibilidad.

Los desplazamientos prolongados y dependientes del transporte motorizado son otro desafío, dado que la distribución desigual de los servicios obliga a muchas personas a recorrer largas distancias para satisfacer necesidades diarias. Esto no solo incrementa la congestión vial, sino que también afecta negativamente la calidad de vida de los ciudadanos.

Además, la ineficiencia del sistema de transporte agrava esta situación, especialmente en las zonas periféricas, donde la falta de conectividad adecuada refuerza la dependencia del automóvil privado. Esta dependencia contribuye a los problemas de movilidad y sostenibilidad urbana.

La desigualdad socioeconómica en el acceso a servicios es un aspecto crítico, ya que la disparidad en la distribución de infraestructuras y servicios perpetúa las inequidades sociales. Las personas de menores ingresos, en particular, son las más afectadas por los largos y costosos desplazamientos.

La investigación tiene como objetivo analizar cómo los desplazamientos en el DMQ reflejan estas desigualdades en la distribución de servicios esenciales, así como las implicaciones de estos movimientos para la movilidad urbana y la calidad de vida de las personas.

2.3. Viaje

El viaje es una unidad de estudio que puede definirse metodológicamente como el recorrido entre un punto de partida y un punto de llegada, o como el recorrido entre un objetivo y su satisfacción. Estudiar el viaje en función del nexo entre un objetivo y su satisfacción permite identificar la secuencia de viajes involucrada en la realización de una actividad o servicio, la cual suele estar analíticamente "oculta" en el estudio de la "llegada a lugares" (Gutiérrez, Andrea Inés, 2012).

El estudio de las prácticas de viaje requiere herramientas diferentes a las convencionales en transporte, con el objetivo de complementar la información cualitativa y cuantitativa proveniente de fuentes secundarias (como estadísticas de transporte sobre el número de vehículos o pasajeros, los kilómetros recorridos, la tarifa media, etc.) y de fuentes primarias. La información de fuentes primarias necesita el uso de herramientas que faciliten el intercambio entre la esfera subjetiva o privada y la esfera objetiva o pública del viaje contenido en las prácticas.

El estudio de viaje puede ser trabajado como una secuencia de lugares, de origen y de destino; y también como una secuencia de momentos. Thaddeus & Maine (1994), menciona que se debe conocer tres momentos en un viaje:

- ✓ Momento "previaje", vinculado a la decisión, planificación y organización.
- ✓ Momento "viaje", vinculado al trayecto entre el lugar de origen y de destino.
- ✓ Momento "postviaje", vinculado a la realización de la actividad fin del viaje.

La práctica de viaje dentro de una ciudad varía según varios factores combinados, como la edad, el nivel socioeconómico, el género y las aptitudes físicas, cuyo peso relativo difiere. Esta combinación varía entre grupos sociales situados histórica y territorialmente, pero tampoco es estática para un mismo grupo social. Puede cambiar con el tiempo y también según los diferentes motivos de viaje (trabajo, salud, educación, compras). Finalmente, la práctica de viaje de un grupo social depende de la propia definición de ese grupo social, un área en la que aún no se ha avanzado mucho metodológicamente (Gutiérrez, Andrea Inés, 2012).

El comportamiento del viaje se refiere a las decisiones relacionadas con el viaje, como la elección del medio de transporte, las distancias, los tiempos de viaje y la combinación de trayectos en cadena. Este comportamiento está influenciado por patrones y decisiones a corto plazo (actividades diarias), a mediano plazo (lugar de residencia o trabajo) y a largo plazo (estilos de vida) (Mesa Martínez, 2020).

Adicionalmente el comportamiento del viaje se define como el resultado de una evaluación entre preferencias y hábitos, o, en otras palabras, una evaluación de influencias razonadas e influencias no razonadas. Adicionalmente, señalan que el comportamiento inicial depende más de influencias razonadas o preferencias, mientras que los hábitos, como influencias no razonadas, influirán en el comportamiento repetido (Mesa Martínez, 2020).

El concepto de viaje señala que los desplazamientos en el territorio no son un fin en sí mismos, sino un medio para acceder a actividades, servicios y bienes situados en diferentes lugares. Estudiar la movilidad desde esta perspectiva implica analizar cómo las personas se mueven para satisfacer necesidades o deseos específicos. Este enfoque nos permite distinguir entre el movimiento físico (ontológico) y su finalidad (teleológico).

2.4. Distancia

Lévy (2001) menciona que la distancia distingue dos enfoques o modos de tratamiento: uno topográfico (euclidiano), que prioriza una concepción absoluta del espacio, y otro topológico (no euclidiano), que prioriza una concepción relativa y relacional. La concepción del espacio como una "red", constituida por puntos, líneas y superficies, prioriza un enfoque topográfico. Así es concebida la red de transporte convencional, en una métrica euclidiana del espacio. Sin embargo, incluso cuando se trabaja con una concepción relativa y relacional del espacio, la "red" descrita por las prácticas de viaje sigue siendo una gráfica de lugares que responde a una métrica euclidiana del espacio material. Subyace un registro "cartográfico" del territorio, subsocializado.

El análisis de los problemas relacionados con la distancia entre los hogares y el acceso a los servicios en áreas urbanas, como el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), revela desafíos fundamentales que impactan la calidad de vida de sus habitantes. Esta investigación se centrará en determinar si existe una distribución desigual de los servicios esenciales y si la infraestructura de transporte público es

inadecuada, lo que podría estar generando desplazamientos prolongados, altos costos de movilidad y desigualdad en el acceso a dichos servicios.

2.5. Accesibilidad: evolución conceptual, métodos de medición y aplicación en la planificación urbana

La accesibilidad, o “geografía de oportunidades”, se refiere a la capacidad de desplazarse por la ciudad y acceder a bienes, servicios y oportunidades, facilitando el encuentro y fortaleciendo la comunidad. Esta es una condición clave para el desarrollo urbano sostenible. Desde esta perspectiva, se puede afirmar que la accesibilidad es esencial para que los habitantes urbanos se conviertan en verdaderos ciudadanos (Berríos Álvarez & Greene Zúñiga, 2020).

Además, se define a la accesibilidad como la condición que elimina barreras físicas en los entornos, permitiendo el derecho a disfrutar y utilizar de manera equitativa los espacios y servicios que componen una ciudad (Medina-Ruiz, 2020). Esto, a su vez, implica crear condiciones favorables de comodidad y seguridad para promover los desplazamientos a pie, garantizando así la calidad de vida de los habitantes. Por lo tanto, una accesibilidad efectiva es aquella que pasa desapercibida para los usuarios, que busca un diseño equitativo, cómodo, estético y seguro para todos. Para analizar la accesibilidad se establece los parámetros que se deben tener en cuenta para garantizar la accesibilidad al espacio público: vías de circulación peatonal, mobiliario urbano, cruces a desnivel, puentes y túneles peatonales, parques, plazas y plazoletas (Medina-Ruiz, 2020).

Por esta razón la accesibilidad es un componente esencial en el análisis y diseño de una forma urbana adecuada, y se refiere a la cualidad de poder acceder a un espacio o experiencia. Por un lado, implica la accesibilidad física para todos los seres humanos, independientemente de sus capacidades. Un diseño adecuado del espacio público facilita el acceso a este y determina cuán expedito puede ser dicho acceso. Así, no solo las condiciones óptimas para el desplazamiento de personas con capacidades diferentes mejoran la accesibilidad a un espacio, sino también la diversidad morfológica y de usos (Andersen Cirera & Orellana Rueda, 2022).

En función de esto, la accesibilidad física es la capacidad de un espacio para acoger una densidad de público, el grado de peatonalidad del área, la diversidad e idoneidad de las opciones de movilidad para acceder al espacio, así como la universalidad de los accesos (Andersen Cirera & Orellana Rueda, 2022).

2.5.1. Evolución conceptual de la accesibilidad

Tradicionalmente, la accesibilidad se ha entendido desde un enfoque físico, medido por la distancia lineal o el tiempo requerido para llegar a un destino. Sin embargo, esta visión ha sido progresivamente ampliada hacia enfoques más integrales, que consideran factores sociales, económicos, perceptuales y de equidad territorial.

Geurs & Van Wee (2004) proponen una definición compuesta de accesibilidad que incluye cuatro componentes clave: la oferta de oportunidades (como empleo o servicios), las características del sistema de transporte (velocidad, conectividad, frecuencia), las características individuales (ingresos, capacidades físicas, preferencias), y los aspectos temporales (horarios de servicio, duración del acceso).

Halden et al. (2005) destacan que la accesibilidad debe incorporar también aspectos cualitativos como la percepción de seguridad, la comodidad y la aceptabilidad del viaje, especialmente en poblaciones vulnerables. Este enfoque reconoce que la accesibilidad no es un atributo objetivo del espacio, sino una condición relacional y socialmente construida.

Además de los enfoques tradicionales que vinculan accesibilidad y movilidad en función del entorno construido, la literatura reciente ha explorado modelos más complejos. En particular, los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) han permitido analizar de forma simultánea múltiples relaciones entre variables urbanas, socioeconómicas y comportamientos de movilidad, identificando tanto efectos directos como mediaciones y retroalimentaciones (Cao et al., 2009).

Asimismo, se ha planteado el enfoque de la autoselección residencial, el cual sostiene que no es únicamente el entorno el que determina los patrones de movilidad, sino que las personas, en la medida de sus posibilidades, eligen residir en lugares que les permiten desarrollar su patrón de movilidad preferido. Esta perspectiva introduce una crítica importante a los análisis de causalidad unidireccional entre forma urbana y movilidad, y sugiere la necesidad de considerar simultáneamente las preferencias individuales y las restricciones estructurales del territorio.

2.5.2. Metodologías de medición

La literatura especializada ha desarrollado diversas metodologías para cuantificar la accesibilidad, las cuales pueden clasificarse en cuatro grandes enfoques:

- **Modelo acumulativo:** mide el número de oportunidades accesibles dentro de un umbral determinado de tiempo o distancia. Es útil para análisis básicos, aunque limitado al no considerar la competencia o calidad de las oportunidades.
- **Modelo de accesibilidad potencial:** basado en la función de Hansen (1959), este enfoque pondera las oportunidades disponibles en función de su distancia o impedancia, considerando también la atracción relativa de cada destino. Este modelo permite reflejar la disminución progresiva de la accesibilidad con la distancia.
- **Modelos basados en redes:** aprovechan herramientas SIG y modelos de red para calcular accesibilidad realista según el sistema de transporte (caminar, bicicleta, transporte público, automóvil), incorporando interconectividad, pendientes y obstáculos reales.
- **Índices espacio-temporales:** combinan restricciones de tiempo (horarios laborales o escolares) con la geografía del transporte, y son útiles para estudios de género, personas con movilidad reducida y planificación inclusiva.

Estas metodologías, aplicadas correctamente, permiten realizar diagnósticos precisos sobre el grado de equidad en el acceso urbano y las consecuencias territoriales de una mala planificación.

2.5.3. Accesibilidad como herramienta de diagnóstico y planificación

El concepto de accesibilidad ha sido adoptado progresivamente como una herramienta estratégica en la formulación de políticas públicas y planes urbanos. Su aplicación es esencial para avanzar hacia modelos de ciudad compacta, policéntrica e inclusiva, en los que se garantice el acceso equitativo a servicios esenciales como salud, educación, empleo, cultura y finanzas.

Experiencias internacionales como el modelo de “ciudad de 15 min” (Moreno et al., 2021) han situado a la accesibilidad como indicador central en la gestión territorial, promoviendo el diseño de entornos donde las necesidades cotidianas puedan resolverse en cortos desplazamientos a pie o en bicicleta.

Asimismo, la accesibilidad es un pilar clave en la justicia espacial, ya que permite identificar áreas con déficit estructural de oportunidades urbanas. Cuando se detecta una accesibilidad deficiente en sectores socioeconómicamente vulnerables,

se hace evidente la necesidad de intervenir desde la planificación y la inversión pública.

En contextos como el del Distrito Metropolitano de Quito, caracterizado por una marcada desigualdad espacial, el uso del análisis de accesibilidad permite no solo diagnosticar los desequilibrios dotacionales, sino también orientar de forma más precisa la distribución de recursos e infraestructuras.

2.5.4. Enfoques probabilísticos de accesibilidad y el concepto de desiertos de acceso

Dentro de los enfoques cuantitativos de medición de accesibilidad, el modelo de Huff representa una metodología probabilística que estima la probabilidad de que una persona seleccione un destino en función de su atractivo y la distancia que lo separa del origen. Esta fórmula es ampliamente utilizada en estudios de localización comercial, pero también ha sido adaptada en el análisis de servicios urbanos como salud, educación y alimentación, al permitir identificar áreas con baja probabilidad de acceso efectivo a determinados servicios (Huff, 1963).

Este tipo de análisis es fundamental para detectar los llamados “desiertos de accesibilidad” o “desiertos de acceso”, definidos como zonas urbanas donde las oportunidades básicas (educación, salud, empleo, servicios financieros, alimentos) están ausentes o se encuentran a distancias que hacen inviable su acceso regular, especialmente para poblaciones vulnerables. Estos desiertos no solo forzan la movilidad cotidiana de sus habitantes, sino que también generan una clara disminución en su calidad de vida respecto a quienes residen en áreas con dotación suficiente.

El concepto de “suficiencia de acceso a” se relaciona directamente con la capacidad de un entorno de satisfacer las necesidades básicas de la población sin requerir desplazamientos extensos o costosos. Esto implica no solo medir la presencia de servicios, sino también evaluar su calidad, capacidad de atención, asequibilidad y la equidad en su distribución espacial. Su debate está íntimamente ligado a la justicia territorial y a la planificación urbana orientada al bienestar.

La aplicación de estos enfoques incluyendo el modelo de Huff y el análisis de desiertos de acceso aporta herramientas poderosas para la toma de decisiones en políticas públicas, al permitir priorizar intervenciones en zonas donde la insuficiencia de acceso genera mayores niveles de movilidad forzada, exclusión social y desigualdad espacial.

2.5.5. Problemas de agregación espacial y el PUEM en el análisis de accesibilidad

Uno de los desafíos metodológicos más relevantes en los estudios espaciales aplicados a la planificación urbana es el denominado Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM, o MAUP por sus siglas en inglés Modifiable Areal Unit Problem). Este fenómeno describe la variabilidad que presentan los resultados cuantitativos cuando se modifican las unidades de agregación espacial utilizadas en el análisis, ya sea por su forma, tamaño o delimitación geográfica (Openshaw, 1984).

En esta investigación, el análisis de accesibilidad y cobertura de servicios se realizará a nivel de los 1.269 barrios urbanos del Distrito Metropolitano de Quito, definidos administrativamente. Sin embargo, estas delimitaciones pueden no reflejar fielmente las dinámicas sociales y funcionales reales. El PUEM incide especialmente en los análisis de desigualdad en el acceso a la educación, ya que la ubicación de una institución educativa dentro de los límites de un barrio puede alterar significativamente los resultados, especialmente si existen dependencias funcionales con zonas vecinas.

Aunque esta tesis adopta las unidades oficiales para asegurar coherencia institucional, se reconoce que los efectos del PUEM deben ser considerados al interpretar los hallazgos. Como línea futura de investigación se propone emplear análisis multiescalares o técnicas de suavizado espacial (kernel density, buffers) que mitiguen los efectos de las delimitaciones arbitrarias y reflejen con mayor precisión la realidad territorial.

2.6. Velocidad e impedancia

La velocidad y la impedancia son dos conceptos clave que se interrelacionan en el análisis de la movilidad urbana, y su comprensión es crucial para la planificación y la gestión del transporte en áreas urbanas. A continuación, se detalla cada uno y cómo se conectan en el contexto del transporte y los desplazamientos.

La velocidad en la movilidad urbana es un parámetro crucial para evaluar la eficiencia del sistema de transporte de una ciudad. Se refiere a la rapidez con la que los usuarios pueden desplazarse de un punto a otro utilizando diferentes modos de transporte. La medición de la velocidad ya sea en kilómetros por hora

(km/h) o mediante el tiempo necesario para cubrir una distancia estándar, permite analizar el desempeño del sistema y establecer estrategias de mejora. En áreas urbanas congestionadas, la velocidad es un indicador clave que refleja la fluidez o los obstáculos que los usuarios deben enfrentar al moverse a través de la ciudad (Litman, 2003).

Es importante destacar que la velocidad varía según el modo de transporte utilizado. Por ejemplo, la caminata tiene una velocidad promedio de 4-6 km/h, mientras que la bicicleta puede alcanzar entre 12 y 20 km/h. Los automóviles privados se desplazan entre 25 y 40 km/h dentro de la ciudad, con una velocidad considerablemente mayor en carreteras urbanas sin congestión, llegando hasta 80 km/h. El transporte público, que incluye autobuses, trenes o tranvías, tiene una velocidad promedio de 10-25 km/h, aunque esto puede verse influenciado por la densidad del tráfico y la frecuencia de paradas o transbordos. Estos valores muestran cómo las infraestructuras urbanas impactan en la rapidez con la que los viajeros pueden completar su trayecto, dependiendo del medio de transporte elegido (Givoni & Banister, 2013; Litman, 2003).

La impedancia es el término utilizado para describir los factores que afectan la movilidad al generar resistencia o dificultad en los desplazamientos. Esta oposición al movimiento es determinada por varios elementos, como la congestión vehicular, la calidad y la disponibilidad de infraestructuras de transporte, y factores geográficos o socioeconómicos. La alta impedancia en zonas congestionadas o con infraestructura deficiente puede reducir significativamente la velocidad del transporte, haciendo que los trayectos sean más largos y lentos. En contraste, al disminuir la impedancia mediante intervenciones como la mejora de la infraestructura vial o la creación de carriles exclusivos, se incrementa la velocidad del transporte y se mejora la eficiencia del sistema en su conjunto, favoreciendo un entorno de movilidad más ágil y fluido.

2.7. Caminabilidad

El concepto de *camabilidad* tiene diversas definiciones. Por un lado, proviene de la traducción del término *walkability*, que describe el valor económico del hábito de caminar, o como se define, la elección de no utilizar automóviles u otros medios de transporte que consuman combustibles no renovables y contaminantes. Implícitamente, este concepto también reconoce el valor del uso de bicicletas (Puca et al., 2020).

Por otro lado, el término de caminabilidad urbana se refiere a una serie de atributos de diseño que favorecen los desplazamientos a pie, proporcionando accesibilidad al espacio urbano. Esto incluye la creación de zonas de tránsito calmado, la integración de calles completas y la conectividad con usos mixtos del suelo. Según la teoría general de la caminabilidad urbana, caminar debe cumplir cuatro condiciones fundamentales: 1) ser útil, 2) ser seguro, 3) ser cómodo y 4) ser interesante (Speck, 2013).

Además, se refiere al acto humano de caminar, lo que permite desplazarse de múltiples maneras, hacer pausas, detenerse, perderse y encontrarse con un sinfín de posibilidades y actividades que se pueden dar según las condiciones físicas y semióticas del territorio (Medina-Ruiz, 2020).

En conclusión *“los barrios compactos, ricos y variados en los usos del espacio, bien conectados y agradables en su utilización propiciarían un aumento de los desplazamientos a pie y en bici, ya sean de camino al trabajo o por ocio, a la vez reducirían la utilización de vehículos motorizados”* (Subiza-Pérez & Vozmediano, 2015).

En cambio, Litman (2003) define la caminabilidad como la calidad de las condiciones para caminar, abarcando factores como la presencia de infraestructuras adecuadas para el desplazamiento a pie, así como el nivel de seguridad, comodidad y conveniencia que ofrecen para realizar un viaje caminando.

Alfonzo (2005) presenta una pirámide de las necesidades peatonales que se estructura en cinco niveles jerárquicos, comenzando por la factibilidad. Este primer nivel se centra en los requisitos mínimos que facilitan el traslado peatonal, considerando variables como la movilidad, la edad, las condiciones climáticas, el peso corporal, la disponibilidad de tiempo y las condiciones socioeconómicas. Estas variables pueden obstaculizar o facilitar un viaje a pie, ya sea por placer o necesidad.

El segundo nivel, la accesibilidad, se refiere a la facilidad y disponibilidad para llegar a destinos dentro de una distancia razonable a pie. Este nivel incluye factores como la cantidad, variedad y proximidad de actividades, así como la existencia de aceras y senderos. La accesibilidad también toma en cuenta las barreras físicas y psicológicas que pueden influir en el comportamiento de caminar. Aunque se reconoce que la accesibilidad afecta principalmente los viajes hacia

destinos comerciales, se requiere más investigación para identificar los factores específicos en los vecindarios que fomentan la caminata.

En el tercer nivel, la seguridad, se destaca la importancia de sentirse seguro frente al crimen, lo cual es crucial para decidir caminar, especialmente en paseos recreativos. La percepción de seguridad puede verse afectada negativamente por elementos urbanos como grafitis y edificios abandonados, mientras que características positivas, como la buena iluminación y la actividad comunitaria, pueden mejorar esta percepción.

El cuarto nivel, la comodidad, se relaciona con la facilidad y el disfrute de caminar, influenciado por el diseño urbano y la calidad de las infraestructuras.

Finalmente, el placer, como quinto nivel, se refiere al atractivo y disfrute que brinda el entorno, con elementos como la diversidad arquitectónica y los espacios públicos que contribuyen a una experiencia peatonal más placentera. Aunque se necesita más investigación sobre la influencia del placer en las decisiones de caminar, se reconoce que puede motivar tanto caminatas recreativas como viajes hacia destinos específicos.

La caminabilidad en la ciudad de Quito enfrenta importantes desafíos que afectan la calidad de vida de sus habitantes y su capacidad para desplazarse. Entre los problemas más relevantes se encuentran la infraestructura inadecuada, que restringe el tránsito peatonal debido a calles y aceras mal pavimentadas; la escasez de cruces peatonales seguros, especialmente en zonas con alto tráfico; y la desigualdad en el acceso a servicios básicos como salud y educación, particularmente en áreas periféricas. Además, la falta de conectividad entre rutas peatonales y la escasez de espacios verdes contribuyen a un entorno poco propicio para la movilidad a pie.

Para abordar estos problemas, se propone llevar a cabo un análisis de caminabilidad fundamentado en radios de influencia. Este enfoque permitirá evaluar el acceso a servicios y espacios públicos desde diversos puntos de origen. Se sugiere realizar un diagnóstico exhaustivo de la infraestructura existente y, al mismo tiempo, examinar la conectividad de las rutas peatonales para identificar cuellos de botella y formular propuestas de mejora en el diseño urbano.

La integración de datos socioeconómicos es esencial para priorizar intervenciones en las áreas que más lo necesitan. Además, se plantea utilizar herramientas geoespaciales para simular el acceso a los servicios básicos y permitir que la comunidad exprese sus necesidades. Finalmente, es crucial implementar un

sistema de monitoreo y evaluación continua que permita revisar periódicamente la calidad de la caminabilidad y ajustar las políticas públicas en función de las necesidades cambiantes de la población.

2.8. Transporte

El término transportar proviene del latín “*trans*” (al otro lado) y “*portare*” (llevar), por lo que en sentido literal es el traslado de personas o bienes de un lugar a otro.

El transporte consiste en el desplazamiento de personas o bienes en el espacio físico, facilita la movilidad, dota de accesibilidad a los territorios y tiene una importancia significativa en el desarrollo económico y social del país.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), lo describe como el traslado de personas y mercancías de un lugar a otro con el objetivo de hacerlo en el menor tiempo posible (PNUD, 2023). En el caso de las personas, los motivos incluyen actividades laborales, estudios, ocio, acceso a servicios de salud, entre otros. Para las mercancías, el transporte es fundamental tanto para la producción de bienes industriales y de consumo como para su comercialización. En este contexto, el transporte aborda la necesidad de conectar diversas ubicaciones, principalmente áreas residenciales, con puntos específicos de atracción situados en los principales núcleos urbanos, como zonas financieras, de servicios e industriales.

En función de esto, el transporte es una actividad del sector terciario que se refiere al desplazamiento de objetos o personas (contenido) desde un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) utilizando un vehículo (medio o sistema de transporte) que circula por una infraestructura determinada (red de transporte). Esta actividad ha experimentado una de las mayores expansiones dentro del sector terciario durante los últimos dos siglos, impulsada por la industrialización, el aumento del comercio y los desplazamientos humanos tanto a nivel nacional como internacional, así como por los avances técnicos que han mejorado la velocidad, capacidad, seguridad y reducido los costos del transporte.

La red de transporte es la infraestructura necesaria para la circulación de los vehículos que transportan las mercancías o las personas. Suelen estar dispuestas en el territorio conectando los núcleos de población de tal manera que se genere una red o malla de diferente densidad dependiendo del tráfico generado en la zona, normalmente las redes más densas se sitúan en torno a los nudos o lugares en los que se conectan varios ejes o sirven de intercambiador entre medios de transporte diferentes (carretera-aeropuerto; carretera-puerto; ferrocarril-carretera).

El transporte en la ciudad de Quito enfrenta una serie de problemas que impactan negativamente la movilidad y la calidad de vida de sus habitantes. Uno de los principales desafíos es la congestión vehicular, provocada por la alta densidad de vehículos en las vías de la ciudad. Esta situación genera embotellamientos constantes, especialmente en horas pico, lo que no solo incrementa los tiempos de desplazamiento, sino que también contribuye a la contaminación ambiental. A esta problemática se suma la insuficiencia del sistema de transporte público, que no cubre adecuadamente todas las áreas de la ciudad, particularmente las zonas periféricas, limitando así las opciones de movilidad para muchos ciudadanos.

Las condiciones de las vías son otro aspecto preocupante, ya que muchas calles y avenidas presentan un mal estado de pavimentación y mantenimiento, dificultando la circulación tanto de vehículos como de peatones y ciclistas. La falta de infraestructura adecuada para ciclistas, como carriles exclusivos y estacionamientos, desincentiva el uso de este medio de transporte sostenible. Además, la seguridad vial se convierte en un aspecto crítico, dado que la inseguridad en las vías se traduce en accidentes frecuentes y en una falta de señalización adecuada, lo que representa un riesgo significativo para conductores y peatones.

La desigualdad en el acceso al transporte también es un problema importante, ya que las personas en situación de vulnerabilidad, especialmente aquellas que residen en zonas rurales o de escasos recursos, enfrentan limitaciones en cuanto a opciones de transporte adecuadas. La predominancia de vehículos motorizados genera altos niveles de contaminación del aire, afectando tanto la salud de los habitantes como el medio ambiente. Por último, la falta de coordinación entre diferentes modos de transporte, como el bus, taxi y bicicleta, dificulta una movilidad fluida y eficiente. Estos problemas podrían disminuir si cada barrio y sector de Quito tuviera acceso directo a diversos servicios como educación, salud, empleo y comercio, lo que permitiría a las personas evitar desplazamientos largos en transporte público o privado. Por lo tanto, en la investigación se analizará si existe un desequilibrio en la dotación y ubicación espacial de estos diferentes servicios.

2.9. Movilidad a diferentes escalas

2.9.1. Movilidad a nivel mundial

La movilidad a nivel mundial es un fenómeno complejo y multidimensional, influenciado por factores económicos, sociales, culturales y tecnológicos. La globalización ha facilitado el desplazamiento de personas y mercancías a través de fronteras, generando al mismo tiempo desafíos significativos en sostenibilidad, seguridad y equidad. En las últimas décadas, el aumento de la movilidad de personas, impulsado por el crecimiento económico y la urbanización, ha llevado a una creciente demanda de sistemas de transporte eficientes, con una proyección que indica que para 2050 cerca del 68% de la población mundial vivirá en áreas urbanas (Pagani et al., 2021).

La movilidad global se caracteriza por diversas modalidades de transporte, que van desde el transporte privado (automóviles y motocicletas) hasta el transporte público (autobuses, trenes, metro) y opciones no motorizadas (bicicletas y caminatas) (Coronel, 2024). Si bien en los países desarrollados el transporte público tiende a ser más accesible, en los países en desarrollo la falta de inversión en infraestructura limita las opciones de movilidad. Además, el surgimiento de servicios de movilidad compartida y plataformas de transporte bajo demanda está transformando el panorama del transporte urbano.

Frente a estos cambios, la movilidad enfrenta retos como la congestión del tráfico y la contaminación ambiental, así como la inequidad en el acceso al transporte. Las ciudades deben implementar prácticas de movilidad sostenible y aprovechar tecnologías de transporte inteligente para mejorar la eficiencia. La planificación de la movilidad requiere un enfoque integrado que considere las interacciones entre modos de transporte y la participación comunitaria, asegurando que las soluciones sean inclusivas y respondan a las necesidades de todos.

Países como Inglaterra, Estados Unidos, España, Italia, Australia y Francia son líderes en las investigaciones sobre movilidad urbana, desarrollando estudios innovadores que influyen en la planificación y gestión del transporte en las ciudades. En América Latina, Brasil se destaca como el país con mayor producción académica en este ámbito. Las revistas de mayor relevancia internacional en movilidad urbana incluyen *Transport Policy*, *Journal of Transport Geography* y *Public Transport International*. En el ámbito de habla hispana, destacan *Carreteras*, *Revista de Obras Públicas* y *EURE* (Isunza, 2017).

En este contexto, el concepto de la Ciudad de 15 Minutos (C15') y el Territorio de 30 Minutos, vinculado a la idea de 'ciudad de proximidad', emerge como una respuesta integral. Este enfoque cobró relevancia durante la campaña para la alcaldía de Anne Hidalgo en París en 2019 y se consolidó un año después con la pandemia. Esta propuesta no es solo un eslogan, sino un cambio profundo en la manera en que se vive en las ciudades, transformando los espacios urbanos de lugares hostiles en entornos diseñados para disfrutar del espacio público. Aunque no es un concepto completamente nuevo, llega en un momento crucial (Cristina & Allison, 2023).

Según una encuesta del Foro Económico Mundial de 2020, 9 de cada 10 personas desean un futuro más sostenible y equitativo tras la pandemia (McLennan, 2022). Con ello, muchas ciudades están adoptando este enfoque de 'proximidad', entendida no solo como distancia física, sino también como cercanía afectiva, cultural y social, combinada con la movilidad activa. Este modelo favorece la construcción de ciudades más habitables, centradas en la escala humana, priorizando a los barrios más vulnerables y apoyando la transición hacia la neutralidad en carbono. Es una propuesta que invita a pasar de una planificación urbanística convencional a una planificación de la vida urbana, que asegure el acceso a seis necesidades fundamentales: vivir, trabajar, abastecerse, cuidar, aprender y descansar (Ordóñez León et al., 2022). Para hacer esto posible, es crucial replantear el modelo basado en el uso intensivo del vehículo privado, promoviendo la proximidad mediante una planificación urbana coherente que favorezca la movilidad sostenible. El objetivo último es crear ciudades más amigables con los peatones, que integren la naturaleza de forma efectiva y cuiden el bienestar de todos los ciudadanos (Cristina & Allison, 2023).

2.9.2. Movilidad en América Latina

América Latina tiene retos que afrontar en el sector transporte, específicamente en lo económico, social y ambiental. La siniestralidad en el tráfico, los problemas de contaminación que generan los vehículos en las calles y las dificultades de financiación sostenible de los sistemas de transporte público, vinculadas a la motorización de automóviles y motocicletas, son algunos de esos retos.

Las ciudades de América Latina se han convertido en motores clave del desarrollo económico regional. En 2010, las 289 ciudades con más de 200.000 habitantes generaron más del 75% del Producto Interno Bruto (PIB) de la región (Daude et

al., 2017). Para continuar impulsando este desarrollo, es esencial mejorar la accesibilidad, aprovechar economías de escala, y vincular empleos con la mano de obra disponible, todo ello en un marco de innovación que mejore la calidad de vida. La accesibilidad, vinculada a la calidad de vida, la productividad y la competitividad, depende en gran medida de la relación entre los sistemas de transporte, los usos del suelo y la conectividad urbana (Estupiñan et al., 2018).

Sin embargo, el creciente uso del automóvil, junto con una planificación territorial inadecuada, ha generado serias externalidades negativas como la congestión, los accidentes viales y la contaminación, afectando el acceso a educación, empleo y servicios, especialmente para las poblaciones más vulnerables. El sector transporte es uno de los mayores contribuyentes a las emisiones de GEI y representa alrededor del 25% de la demanda mundial de energía y el 61% del consumo anual de petróleo. Además, la congestión en las ciudades de América Latina genera costos económicos que representan entre el 5% y 10% del PIB, y más de 107.000 personas mueren anualmente por accidentes de tránsito en la región (Estupiñan et al., 2018).

Tradicionalmente, la expansión urbana descontrolada, apoyada en el desarrollo de infraestructura vial y en la masificación del vehículo particular, ha exacerbado las desigualdades, reflejadas en una distribución regresiva del espacio público. No obstante, en las últimas décadas, algunas ciudades de la región, como Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México y Medellín, han implementado importantes transformaciones urbanas. Estas ciudades han promovido la creación de espacios verdes y una distribución más equitativa del espacio vial, priorizando a peatones, ciclistas y el transporte público colectivo.

A pesar de estos esfuerzos, persisten disparidades significativas en la asignación del espacio vial. Mientras que los modos de transporte individuales (auto, taxi y moto) representan el 32% de los viajes diarios, ocupan el 98% del espacio vial. En contraste, los modos activos y el transporte público, que representan el 68% de los viajes, solo tienen asignado el 2% del espacio vial. La creciente motorización, impulsada por el aumento del PIB per cápita, también ha incrementado la flota de vehículos en la región, con un crecimiento anual promedio del 13,6% para motocicletas y del 4,4% para automóviles entre 2007 y 2014 (Estupiñan et al., 2018).

Dado el impacto del transporte en las emisiones y los tiempos de viaje, es urgente encontrar soluciones para desarrollar ciudades más igualitarias y competitivas. La

infraestructura que se construya en los próximos años será clave para enfrentar los retos del futuro

Por lo antes mencionado, las ciudades de América Latina enfrentan el reto de cerrar la brecha de la desigualdad y cumplir con las metas climáticas, y la movilidad compartida emerge como una solución inmediata para enfrentar estos desafíos.

2.9.3. Movilidad en el Ecuador

Según el Anuario Nacional de Seguridad Vial 2023 de Ecuador, aproximadamente el 3% del Producto Interno Bruto (PIB) del país se destina anualmente a la atención de siniestros de tránsito, lo que representa un costo cercano a 3.180 millones de dólares (ANT, 2023). Este impacto financiero incluye gastos médicos, reparaciones, y pérdidas económicas por las lesiones y fallecimientos. Asimismo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) señala que la operación de vehículos en ciudades con más de 100.000 habitantes en la región consume alrededor del 3,5% del PIB, excluyendo los viajes recreativos, como los que se realizan los fines de semana. Estos costos reflejan tanto el impacto económico directo como las ineficiencias en el sistema de movilidad urbana.

En el caso de Ecuador, esto representa 3,7 mil millones de dólares. El valor del tiempo perdido en los viajes equivale a otro 2% del PIB, es decir, 1,98 mil millones de dólares. En ciudades grandes como Quito, según la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), las personas que utilizan transporte público convencional tardan más de una hora diaria en sus desplazamientos. Aunque los costos de la congestión vehicular en el país no han sido detalladamente estudiados, es evidente que tanto el nivel de congestión como sus costos directos e indirectos son significativos (MTOPE, 2023).

Los siniestros de tránsito representan un grave problema de salud pública. En Ecuador, alrededor de 2.190 personas mueren anualmente en siniestros de tránsito, lo que equivale a una muerte cada cuatro horas. Además, cada 30 minutos, una persona queda con alguna discapacidad debido a estos incidentes, lo que en 2019 resultó en 17.520 personas afectadas. En 2021 se registraron 21.352 siniestros de tránsito en el país, lo que evidencia una alta incidencia (INEC, 2022b).

El espacio público en Ecuador no es utilizado equitativamente por todos los actores de la movilidad. De los 2,3 millones de vehículos registrados en el país, el 91% son

particulares, y solo un 0,00018% son eléctricos, mientras que el 30% corresponde a motocicletas. En 2020, Quito contaba con 130 km de ciclovías aproximadamente, Guayaquil con 14 km, Cuenca con 50 km, y Milagro con 3,5 km. En general, las ciudades destinan menos del 3% de su red vial a la movilidad en bicicleta. Por otro lado, solo Quito, Guayaquil y Cuenca cuentan con proyectos de transporte masivo. Quito dispone de tres corredores BRT y una línea de Metro, Guayaquil cuenta con tres corredores BRT y un sistema de transporte aerosuspendido, y Cuenca tiene una línea de tranvía inaugurada en 2020 (MTO, 2023).

El espacio designado para estacionamientos en las ciudades es un espacio muerto. Más del 95% del tiempo, y la percepción general es que el espacio público es de baja calidad, lo que no fomenta una movilidad peatonal segura e inclusiva. Además, la apropiación privada del espacio público limita la circulación de peatones y la movilidad urbana sostenible.

La normativa legal vigente en Ecuador aborda el tránsito, el transporte y la seguridad vial de manera separada del concepto de movilidad sostenible, y estos están desarticulados de la planificación urbana, a pesar de que existen normativas que mencionan a la movilidad urbana sostenible, por ende, es necesario integrarlas con la planificación urbana y el uso del suelo para garantizar el derecho de las personas a disfrutar de la ciudad y sus espacios públicos, y habitar en territorios inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Los municipios del país carecen de un etiquetado de proyectos que les permita utilizar herramientas de financiamiento exclusivas para la movilidad sostenible. Existe una alta dependencia de las transferencias del Gobierno Central al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) por la recaudación de la tasa de matriculación y multas asociadas, lo que destaca la necesidad de que los GAD cuenten con una estrategia para obtener financiamiento internacional, especialmente de fondos verdes. La fórmula de asignación de recursos para planificar, regular y controlar el tránsito, transporte terrestre y seguridad vial se basa en parámetros que incentivan modos de transporte poco eficientes como el automóvil particular. Por ello, es crucial garantizar recursos destinados exclusivamente a la movilidad sostenible, y fortalecer el marco legal, institucional y financiero para promover, regular y practicar la movilidad urbana sostenible en Ecuador (MTO, 2023).

2.9.4. Movilidad en el DMQ

Entre 2019 y 2022, los siniestros de tránsito en el DMQ mostraron una tendencia a la baja, con una notable disminución en 2020, coincidiendo con el inicio de la pandemia. Sin embargo, en los dos años más recientes, los accidentes han experimentado un leve aumento. En 2022, se reportaron 3.394 siniestros, una ligera disminución del 0,5% en comparación con 2021, y una reducción significativa del 28,2% en relación con 2019, cuando se registraron 4.729 casos. Los siniestros en Quito representaron el 15,6% del total nacional en 2022, una ligera disminución respecto al 16% de 2021 (DMQ, 2024).

En cuanto a la motorización, el número de vehículos matriculados en el DMQ ha mostrado un crecimiento constante, con 508.316 vehículos registrados en 2022, lo que representa un aumento del 5,4% respecto a 2021 y un 7,5% en comparación con 2019. La tasa de motorización en Quito pasó de 171 vehículos por cada 1.000 habitantes en 2021 a 177 en 2022, superando la tasa nacional promedio de 160 vehículos por cada 1.000 habitantes. En 2022, los automóviles particulares representaron el 35,7% del total de vehículos matriculados, aunque con una disminución de 2,1 puntos porcentuales en comparación con el año anterior (EPMTPQ, 2023).

En cuanto a la movilidad activa, el Plan Maestro de Movilidad Sostenible (PMMS) indica que Quito cuenta con una red de ciclovías de 137,37 kilómetros, de los cuales el 60% son para uso utilitario y el 40% para actividades recreativas. Desde 1996 hasta 2022, la creación de ciclovías ha tenido fluctuaciones, destacando 2005 como el año con mayor incorporación, con 28,64 km. En contraste, los años 2019 y 2021 fueron los de menor expansión, con menos de 1,5 km añadidos cada año. En 2022, se agregaron 11,9 km de ciclovías, un aumento significativo respecto a años anteriores, aunque ligeramente inferior a los 13,5 km añadidos en 2020, durante la pandemia (DMQ, 2024).

2.10. Enfoques actuales en los estudios de movilidad

En la última década, se ha avanzado significativamente en el desarrollo de teorías y metodologías para abordar la movilidad urbana. Se han recopilado datos a través de enfoques cuantitativos, sociales y estudios de percepción, que ahora se utilizan para planificar sistemas de movilidad más sostenibles. La tendencia actual es emplear análisis multicriterio que integren diversas disciplinas para minimizar el

impacto ambiental, reducir costos y tiempos de desplazamiento, y mejorar la seguridad (Ruiz, 2003).

La Ingeniería de Transporte ha desarrollado técnicas para analizar la movilidad considerando factores como el peatón, el conductor, el vehículo, y la infraestructura vial. Los estudios tradicionales incluyen modelos gravitatorios y de optimización del tráfico, mientras que los enfoques cualitativos analizan la movilidad según características como sexo, edad e ingresos, tratándola como un derecho individual y colectivo (Vallejo, 2017).

En los últimos años, las aplicaciones de los SIG han ganado relevancia en el diseño de modelos de transporte, proporcionando análisis claros y económicos que son especialmente útiles para ciudades de tamaño medio o pequeño, donde los presupuestos limitados a menudo excluyen estudios de movilidad en los planes de ordenamiento urbano. Estas herramientas permiten una planificación más precisa y adaptable a los recursos disponibles, basándose en datos confiables obtenidos directamente del trabajo de campo (Vallejo, 2017).

2.11. Crecimiento urbano

Desde esta perspectiva, el crecimiento urbano inteligente y mejorar la movilidad urbana aparecen como estrategias prioritarias en el desarrollo de las ciudades, los cuales apuntan directamente a mejorar conexiones entre trabajo y vivienda (Jans, 2009).

El crecimiento urbano por extensión, conocido como “*sprawl*”, se define como un desarrollo disperso y monofuncional que separa el uso residencial de otros usos. Este tipo de desarrollo crea zonas dependientes del automóvil para lograr la conectividad entre estos usos. También se puede visualizar como áreas donde es imposible caminar para satisfacer las necesidades diarias, que carecen de equipamientos y servicios públicos, y que son uno de los principales consumidores de suelo agrícola, comúnmente ubicadas próximas a autopistas (Jans, 2009).

Es necesario reconstruir las ciudades mediante la densificación de las áreas pericentrales y suburbanas, como es el caso de las urbanizaciones que a menudo funcionan como áreas dormitorio. Estas deben transformarse en zonas con diversidad de usos de suelo, caminables y bien conectadas por un sistema de transporte eficiente. Estas ciudades transformadas mejoran la calidad de vida de las personas, reducen la congestión y la dependencia del transporte privado, y protegen el medio ambiente, entre otros beneficios. Además, estos cambios

fomentan la interacción entre barrios y áreas de la ciudad, promoviendo el caminar, el uso de la bicicleta y el disfrute de espacios públicos (Jans, 2009). Un objetivo clave como ciudad es establecer políticas que faciliten el acceso a centros comerciales, unidades educativas, servicios de salud, parques y bancos, creando así barrios con alta calidad de vida, diversidad y vitalidad.

A nivel más amplio, el crecimiento urbano en SudAmérica ha sido un fenómeno significativo en las últimas décadas, impulsado por factores como la migración rural-urbana, el aumento de la población y la búsqueda de mejores oportunidades económicas. Desde la segunda mitad del siglo XX, muchas ciudades de la región experimentaron un rápido crecimiento, lo que llevó a la expansión de áreas urbanas y a la creación de asentamientos informales. Este crecimiento, si bien ha permitido a millones de personas acceder a servicios y empleo, ha dado lugar también a desafíos como la congestión del tráfico, la contaminación y la desigualdad en el acceso a servicios básicos.

En el caso de Ecuador, el proceso de urbanización se ha intensificado desde la década de 1970, con un notable aumento de la población en las ciudades, especialmente en la costa y la sierra. Ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca han crecido considerablemente, llevando a una expansión territorial que, a menudo, no ha estado acompañada de una planificación adecuada. Esto ha resultado en la proliferación de barrios informales y en la presión sobre la infraestructura urbana y los servicios públicos. A medida que la urbanización avanza, se evidencian patrones de desigualdad, donde sectores de la población carecen de acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y atención médica. En la actualidad, el crecimiento urbano en Ecuador y SudAmérica enfrenta el reto de buscar un desarrollo sostenible que equilibre el crecimiento económico con la equidad social y la protección del medio ambiente. Implementar políticas urbanas que promuevan una mejor planificación, la inversión en infraestructura y la mejora de la calidad de vida en áreas vulnerables se ha vuelto esencial. Por lo tanto, es crucial adoptar un enfoque integral que aborde no solo las necesidades inmediatas de la población, sino también los desafíos a largo plazo relacionados con la sostenibilidad y el bienestar urbano

2.12. Ordenamiento Territorial y Planificación Urbana

La ordenación del territorio es un instrumento clave para la armonización territorial y la legibilidad espacial. Esta disciplina aborda la competencia por el espacio entre diferentes usos y actores sociales, la complejidad de los procesos de

globalización y la competencia entre ciudades y regiones, que utilizan su territorio como un recurso estratégico. Además, se ocupa de la protección de espacios especialmente vulnerables a la acción humana, como montañas, zonas costeras, áreas rurales y espacios naturales protegidos. La necesidad de establecer mecanismos de cooperación, cohesión y equilibrio interregional, junto con la coexistencia de intereses de protección y explotación del territorio, hace que la ordenación del territorio sea indispensable para garantizar un uso integral y racional del espacio (Clavé & Reverté, 2011).

Adicionalmente, la ordenación del territorio no se limita a ser un ejercicio colectivo de discusión sobre cómo distribuir y organizar el espacio, también actúa como un instrumento preventivo o atenuador de conflictos territoriales existentes o latentes. En términos generales, la planificación territorial favorece la optimización de los beneficios derivados de las actividades económicas y permite prever los posibles impactos negativos (Clavé & Reverté, 2011).

La ordenación del territorio, según Gómez Orea (2013), se basa en tres principios fundamentales:

- 1) *Eficiencia*: se refiere a la organización coherente de las actividades en relación con el entorno que las acoge, asegurando que se desarrollen de manera armoniosa y sostenible.
- 2) *Equidad*: implica el equilibrio en la calidad de vida entre los diferentes ámbitos territoriales. Ordenar el territorio significa vincular las actividades humanas al espacio de manera que la estrategia de desarrollo no perjudique al entorno, y al mismo tiempo, que las localizaciones elegidas para dichas actividades sean las más adecuadas para garantizar su éxito, promoviendo un desarrollo equilibrado en todo el territorio y basado en una estructura física adecuada.
- 3) *Jerarquía y complementariedad*: este principio destaca la necesidad de integrar los diferentes ámbitos territoriales dentro de un marco superior, asegurando la complementariedad entre los distintos planes de ordenación (locales, regionales y nacionales) y garantizando la coherencia y concordancia entre ellos.

De acuerdo con la normativa vigente en el Ecuador es responsabilidad de los GAD elaborar Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), los cuales son los instrumentos de planificación que contienen las directrices principales de los GAD respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo y que permiten la gestión

concertada y articulada del territorio. Dichos PDOT tienen por objeto ordenar, compatibilizar y armonizar las decisiones estratégicas de desarrollo respecto de los asentamientos humanos, las actividades económico-productivas y el manejo de los recursos naturales en función de las cualidades territoriales, a través de la definición de lineamientos para la materialización del modelo territorial deseado, establecidos por el nivel de gobierno respectivo (Fernández & Vivanco-Cruz, 2021).

La planificación urbana, tradicionalmente vinculada al Estado y vista como un proceso regulatorio y burocrático, ha evolucionado hacia una visión más inclusiva. Hoy en día, no solo el Estado, sino también el sector privado y la sociedad civil participan activamente en el diseño, administración y mantenimiento de las ciudades. Los "planificadores urbanos" ya no son solo técnicos al servicio del gobierno, sino también actores que colaboran con desarrolladores urbanos y organizaciones sociales. (Friedmann & Douglass, 1998). Este proceso es altamente politizado y depende de la negociación entre los diferentes actores involucrados.

Históricamente, la planificación urbana se realizaba de manera vertical, con decisiones que fluían del Estado nacional hacia los niveles regional y municipal, y finalmente a la sociedad civil. Sin embargo, en las últimas décadas, ha habido un cambio hacia procesos más horizontales, donde la comunidad adquiere un papel fundamental en la construcción de la ciudad y en la toma de decisiones. Hoy en día, los procesos de planificación urbana suelen involucrar tres actores principales: el Estado, la sociedad civil y el sector privado, cada uno con roles específicos según el nivel de actuación del Estado (nacional, regional y municipal) y la dinámica político-institucional de cada país (Roitman, 2008).

La planificación del territorio es esencial para dotar a los barrios y sectores de todos los servicios necesarios, como educación, salud, transporte, agua potable y saneamiento. Al integrar un enfoque de uso de suelo, se busca garantizar que las áreas residenciales estén ubicadas en proximidad a estos servicios, promoviendo así una mayor accesibilidad y reduciendo la necesidad de desplazamientos largos. Esto no solo mejora la calidad de vida de los habitantes, sino que también contribuye a la sostenibilidad urbana al disminuir la dependencia del transporte motorizado y promover formas de movilidad más sostenibles, como caminar o utilizar la bicicleta.

Además, es crucial planificar el acceso de vías de manera que faciliten una circulación fluida y segura, tanto para vehículos como para peatones y ciclistas. Esto implica la creación de infraestructura adecuada, como calles bien pavimentadas, pasos peatonales y ciclovías, así como la implementación de un

sistema de transporte público eficiente que conecte de manera efectiva los diferentes barrios y sectores. La interconexión de estos elementos contribuye a la cohesión social y a la inclusión de todas las comunidades, especialmente aquellas en situación de vulnerabilidad.

La planificación territorial adecuada, a través de los PDOT, debe ser un proceso participativo, donde se involucre a la ciudadanía en la toma de decisiones y se consideren sus necesidades y aspiraciones. Esto garantiza que el desarrollo urbano sea realmente representativo y responda a las dinámicas sociales y económicas de cada localidad. Asimismo, es fundamental que los PDOT se alineen con los principios de sostenibilidad, promoviendo el uso racional de los recursos naturales y protegiendo los espacios verdes, lo cual es esencial para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

En resumen, la planificación efectiva del territorio en Ecuador, a través de los PDOT, debe considerar de manera integral el uso de suelo, el acceso a servicios y la movilidad, garantizando así un desarrollo urbano equilibrado, equitativo y sostenible que beneficie a todos los sectores de la población.

2.13. Sistemas de Información Geográfica

Los SIG se definen como herramientas informáticas diseñadas para gestionar y analizar información georreferenciada con el objetivo de resolver problemas relacionados con la base territorial y medioambiental. En primer lugar, el término subraya el carácter computarizado en el tratamiento de la información, lo que implica la realización de operaciones automáticas a través de ordenadores. En segundo lugar, los SIG se enfocan en la gestión, análisis y modelización de información geográfica, facilitando el conocimiento y estudio de las estructuras espaciales, donde la posición relativa de los elementos geográficos es crucial para entender fenómenos específicos. Finalmente, los SIG son herramientas versátiles que se aplican a una amplia gama de problemas, desde la planificación territorial y la gestión catastral hasta la prevención de riesgos naturales y el análisis de mercados (Báez, 2020).

Un SIG se define como un conjunto integrado de métodos, herramientas y datos diseñados para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar información geográfica y sus atributos con diversos fines. Los SIG permiten gestionar y analizar información espacial, y, surgieron para proporcionar datos rápidamente con el objetivo de resolver problemas y responder preguntas de manera inmediata. Aunque existen varias definiciones de SIG que destacan

diferentes aspectos, como su componente de base de datos, sus funcionalidades o su papel en la toma de decisiones, todas coinciden en describirlos como sistemas integrados para trabajar con información espacial. Son herramientas esenciales para el análisis y la toma de decisiones en muchas áreas cruciales para el desarrollo nacional, incluyendo el estudio científico de la biodiversidad (Instituto Humboldt, 2006).

El proceso de un SIG se apoya en fuentes de información y en un conjunto de herramientas informáticas (*hardware y software*) que facilitan su realización. Todo esto se lleva a cabo dentro del marco de un proyecto definido y supervisado por un equipo de personas, y controlado por los técnicos responsables de su implementación y desarrollo. En resumen, un SIG es una herramienta capaz de integrar información gráfica (como mapas) y alfanumérica (como estadísticas) para producir información derivada sobre un determinado espacio geográfico (Domínguez, 2000).

A continuación, se detallan algunas de las aplicaciones más comunes de los SIG:

- ✓ *Cartografía automatizada:* Las entidades públicas utilizan los SIG para la construcción y mantenimiento de planos digitales de cartografía. Estos planos son luego puestos a disposición de diferentes entidades.
- ✓ *Infraestructuras:* Los primeros SIG se emplearon en la gestión de redes de servicios básicos como electricidad, gas, agua, telefonía y alcantarillado. Estos sistemas almacenan información alfanumérica vinculada a representaciones gráficas, permitiendo el análisis de redes y la planificación de mantenimiento, ingeniería, inventarios y más.
- ✓ *Gestión territorial:* Las aplicaciones SIG en gestión territorial permiten un acceso rápido a información gráfica y alfanumérica, y ofrecen herramientas para el análisis espacial. Facilitan el mantenimiento de infraestructuras y mobiliario urbano, optimizando las tareas de mantenimiento y generación de documentos con información gráfica y alfanumérica.
- ✓ *Medioambiente:* Implementadas por instituciones ambientales, estas aplicaciones permiten evaluar el impacto medioambiental de proyectos y realizar análisis en tiempo real de contaminantes. Son fundamentales para tareas como repoblación forestal, planificación agrícola, estudios de ecosistemas, fragmentación y especies.

- ✓ *Equipamiento social:* Estas aplicaciones SIG gestionan servicios de impacto social, como hospitales y centros educativos. Proporcionan información sobre los centros existentes y ayudan en la planificación de nuevos centros, optimizando recursos y cubriendo eficientemente la zona de influencia.
- ✓ *Recursos minerales:* Los SIG diseñados para recursos mineros manejan grandes volúmenes de datos de explotación, ofreciendo funciones para analizar elementos puntuales (sondeos), lineales (perfiles), superficies (áreas de explotación) y volúmenes (capas geológicas). También facilitan el modelamiento de formaciones geológicas.
- ✓ *Tráfico:* Los SIG permiten visualizar el comportamiento del tráfico y modelar la circulación en función de las condiciones y la longitud de las vías. Adicionalmente, proporcionan información útil para el análisis de redes y la optimización de rutas.
- ✓ *Demografía:* Los SIG utilizan características demográficas y su distribución espacial para tomar decisiones, como la ubicación de negocios o servicios públicos y la zonificación electoral. Generalmente se basan en censos poblacionales y manejan escalas pequeñas.

El uso de los SIG puede ser fundamental en la investigación sobre la dotación de servicios en los barrios y sectores de Quito. Una de las principales ventajas de los SIG es su capacidad para evaluar la accesibilidad de los habitantes a servicios esenciales como salud, educación, trabajo, transporte, entre otros. Mediante el análisis de redes, los SIG calculan distancias y tiempos de desplazamiento desde diversas áreas residenciales hasta estos servicios, lo que permite identificar zonas desatendidas o con acceso limitado. Esta información es crucial para la formulación de políticas públicas que busquen mejorar la calidad de vida de la población.

Otra ventaja significativa de los SIG es su capacidad para visualizar datos espaciales. Al superponer diferentes capas de información geográfica, se pueden crear mapas que muestren la distribución de servicios en relación con la población, facilitando así la identificación de áreas donde la infraestructura es insuficiente. Además, los SIG permiten analizar patrones de crecimiento urbano y cómo estos afectan la disponibilidad de servicios. A través de técnicas de análisis espacial, es posible identificar tendencias en la expansión de la ciudad y su relación con la oferta de servicios, lo que puede guiar la planificación del desarrollo futuro.

El uso de Python en el contexto de los SIG potencia aún más estas capacidades. Python es un lenguaje de programación versátil y ampliamente utilizado en la

ciencia de datos y la geoinformática, ofreciendo herramientas robustas para la manipulación y análisis de datos espaciales. A través de bibliotecas como GeoPandas, Shapely y Fiona, los investigadores pueden manejar eficientemente datos geoespaciales, realizar operaciones complejas y automatizar flujos de trabajo de análisis espacial. Esto no solo mejora la eficiencia en el manejo de grandes volúmenes de datos, sino que también permite realizar análisis personalizados que responden a las necesidades específicas de la investigación.

Además, Python facilita la integración de datos provenientes de diversas fuentes, lo que enriquece el análisis. Por ejemplo, se pueden combinar datos demográficos con información de infraestructura utilizando herramientas de geoprocésamiento, lo que resulta en un análisis más profundo y significativo. Esto es fundamental para establecer indicadores espaciales y realizar simulaciones que evalúen el impacto de distintas estrategias de planificación en el crecimiento urbano y la distribución de servicios.

Finalmente, los SIG son herramientas valiosas para la integración de datos de diversas fuentes, como censos, encuestas y registros administrativos, enriqueciendo así el análisis y proporcionando una visión más completa de las condiciones socioeconómicas y la disponibilidad de servicios. También permiten establecer indicadores espaciales para el monitoreo y evaluación de políticas y programas, facilitando la toma de decisiones informadas. Al promover la participación ciudadana mediante plataformas interactivas, los SIG aseguran que las necesidades de la comunidad sean consideradas en el proceso de planificación, contribuyendo a un desarrollo urbano más equitativo y sostenible.

2.14. Determinación y descripción de los desequilibrios dotacionales que actúan como generadores de problemas en la movilidad urbana.

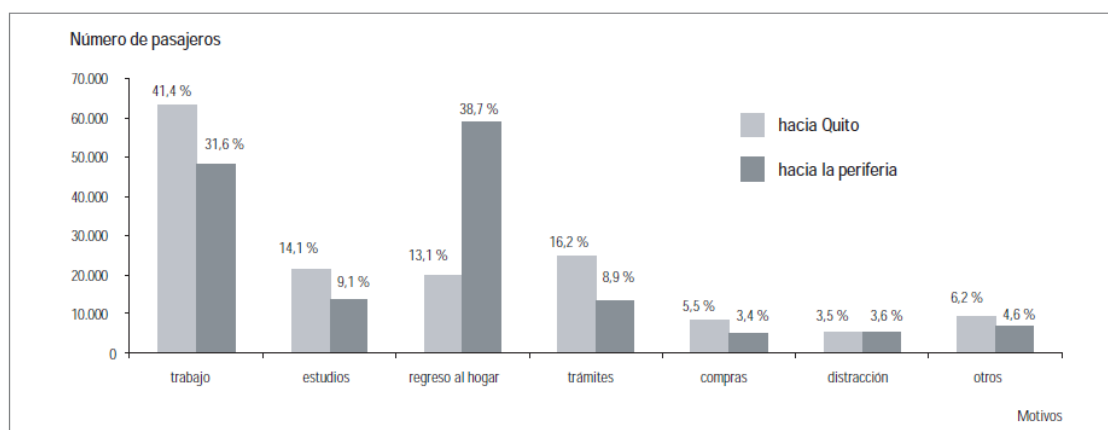
La falta de dotación equilibrada de servicios en los barrios del DMQ provoca desplazamientos forzados de las personas para satisfacer sus necesidades, lo que conlleva varios problemas en la ciudad, especialmente en la movilidad.

Cuando los barrios carecen de servicios esenciales como escuelas, centros de salud, fuentes de trabajo cercanas, sistemas bancarios y áreas recreativas, los residentes deben desplazarse a otras zonas de la ciudad. Esto genera un aumento del tráfico, especialmente en horas pico. La falta de servicios cercanos obliga a muchas

personas a usar sus vehículos particulares, contribuyendo aún más a la congestión vial.

Los barrios sin dotación de servicios suelen ser aquellos con menos recursos, perpetuando un ciclo de desigualdad en el que los residentes deben invertir más tiempo y dinero para acceder a servicios básicos. Además, la necesidad de desplazarse a otras zonas incrementa el costo de vida de las personas, especialmente para aquellos con ingresos más bajos.

De acuerdo con la encuesta origen-destino realizada en el año 1998 en el DMQ los desplazamientos que realizan las personas se deben a desplazamientos hacia Quito desde las áreas periféricas en autobús por motivo de trabajo con el 41,4% de pasajeros, seguido por el motivo de trámites con el 16,2%, estudio con el 14,1%, otros con el 6,2%, compras con el 5,5% y distracción con el 3,5% (Figura 2.1).



(Fuente: Encuesta OD, 1998, UPGT)

Figura 2.1: Motivos de los viajes diarios realizados en bus entre el centro y la periferia.

Fuente: Demoraes (2005)

En base a lo mencionado anteriormente se presenta a continuación cada uno de los desequilibrios que se trabajaron en esta investigación, además, se explica la razón por la cual se analizan.

2.14.1. Desequilibrio: Educación

El acceso a las instituciones educativas en el DMQ es un factor crucial en la calidad educativa y en la equidad de oportunidades para los estudiantes de diversos niveles socioeconómicos. En un entorno urbano en constante crecimiento, los desplazamientos a centros educativos se han convertido en una preocupación creciente debido a los problemas asociados con la distancia, el tiempo de viaje, y la infraestructura de transporte. Esta investigación analiza la accesibilidad hacia

instituciones educativas en el DMQ y cómo estos afectan a la población estudiantil y sus familias, con especial énfasis en las desigualdades geográficas y socioeconómicas que se presentan en la ciudad.

El DMQ, caracterizado por su topografía montañosa y su expansión urbana no homogénea, presenta desafíos significativos en cuanto a la accesibilidad a instituciones educativas. Mientras que las zonas céntricas y urbanas cuentan con una mayor concentración de centros educativos de calidad, tanto públicos como privados, las áreas periféricas enfrentan una escasez de estos servicios. Este desequilibrio en la oferta educativa genera que muchos estudiantes, especialmente aquellos en sectores rurales o periféricos, se vean obligados a realizar largos desplazamientos para asistir a clases, en la presente investigación se comprobará si existe o no este desequilibrio.

El transporte público es el principal medio de desplazamiento para gran parte de la población estudiantil, y si bien Quito cuenta con un sistema de buses relativamente extenso, no siempre es eficiente. Las largas distancias, combinadas con la congestión vehicular y la falta de rutas directas, resultan en tiempos de viaje prolongados. Esta situación impacta negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes, quienes llegan a clases cansados o estresados. Además, el tiempo que invierten en los desplazamientos reduce sus oportunidades para realizar actividades extracurriculares, estudiar o incluso descansar.

Las desigualdades socioeconómicas también juegan un papel determinante en los desplazamientos a instituciones educativas. Las familias de mayores ingresos suelen residir en sectores bien conectados y cercanos a escuelas y colegios privados de alto nivel, lo que les permite minimizar los tiempos de traslado. Por otro lado, las familias de menores ingresos suelen vivir en zonas alejadas donde la oferta educativa es más limitada, lo que los obliga a depender del transporte público para acceder a centros educativos de mejor calidad ubicados en otras partes de la ciudad.

Este patrón de desplazamientos no solo exacerba las desigualdades en el acceso a la educación de calidad, sino que también impone una carga económica adicional para las familias de bajos recursos. El costo del transporte diario puede representar un porcentaje significativo del ingreso familiar, lo que puede llevar a que algunos estudiantes abandonen sus estudios o se vean obligados a asistir a instituciones cercanas, aunque estas no cumplan con los estándares educativos adecuados.

A continuación, se realizará una caracterización del desequilibrio educación clasificado por su nivel de sostenibilidad en el DMQ. De acuerdo con los insumos

recopilados tenemos que el desequilibrio educación, según el tipo de institución es ampliamente de tipo particular (55%) y fiscal (35%). Esto puede verse con claridad en la estadística de los tipos de instituciones (Figura 2.2).

Es importante señalar que el término "instituciones fiscales" hace referencia a las entidades públicas que dependen completamente del financiamiento estatal. En contraste, las "instituciones fiscomisionales" son aquellas de carácter privado que, aunque operan de manera autónoma, reciben apoyo financiero por parte del Estado. Este concepto es similar al de las "instituciones concertadas" en España, las cuales también combinan la gestión privada con subvenciones públicas, permitiendo así que brinden servicios accesibles a la población bajo un esquema mixto de financiamiento.

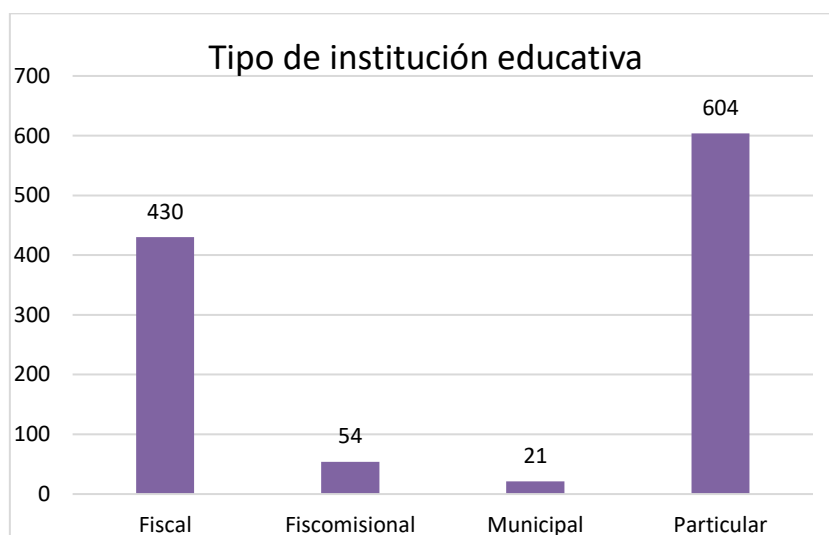


Figura 2.2: Tipo de institución educativa existente en el cantón Quito.

Fuente: (MINEDUC, 2019)

Como se puede observar, existe mayor cantidad de instituciones educativas particulares en la ciudad de Quito (585) las cuales se localizan especialmente en las parroquias urbanas.

En la Figura 2.3 se puede observar las unidades educativas a nivel parroquial, donde 402 unidades educativas se encuentran dentro de las parroquias rurales y 707 dentro de las parroquias urbanas.

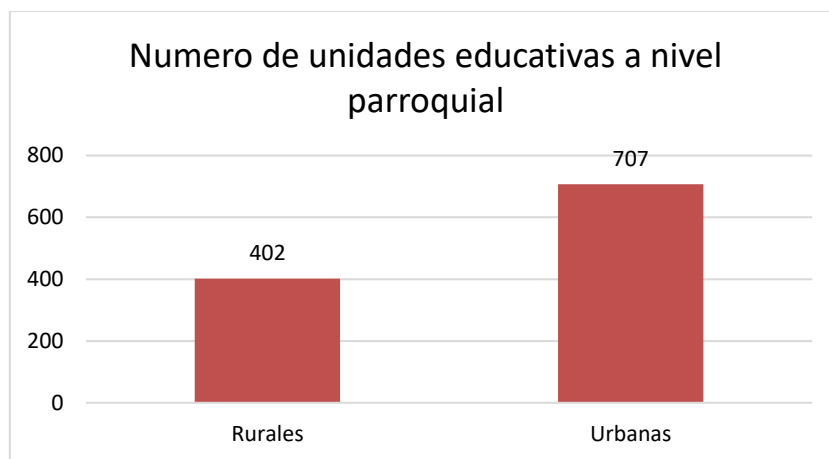


Figura 2.3: Número de instituciones educativas a nivel parroquial.

Fuente: Elaboración propia

Mediante visualización de la geoinformación se pudo comprobar que existen once parroquias rurales con menos de cinco instituciones educativas a lo largo de todo su límite administrativo.

En la Figura 2.4 se representa el tipo de sostenimiento de las unidades educativas a nivel parroquial, donde se puede observar que predominan en las parroquias rurales las instituciones educativas de tipo fiscal con 193, seguidas de las instituciones particulares con 184. En las parroquias urbanas en cambio se puede evidenciar que predominan las instituciones educativas de tipo particular con 420, duplicando casi el valor de las instituciones educativas fiscales (237).

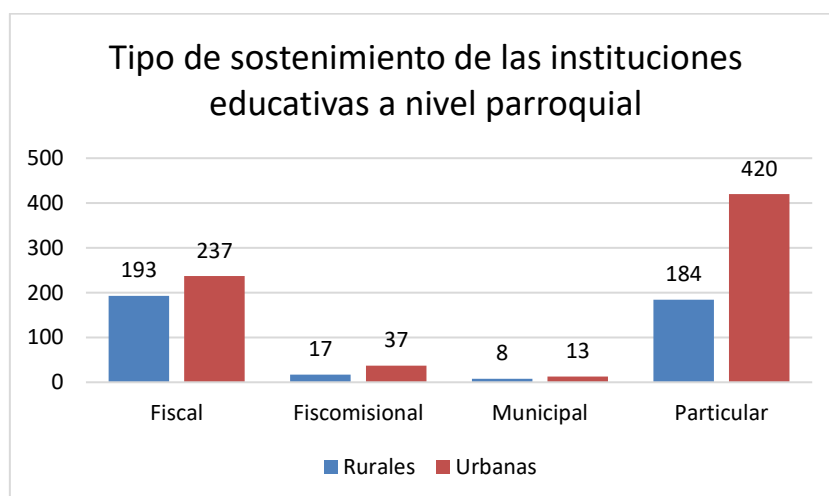


Figura 2.4: Sostenimiento de instituciones educativas a nivel parroquial.

Fuente: (MINEDUC, 2019)

Para analizar la dotación de este servicio dentro del DMQ, es necesario contar con los datos de población para determinar su dotación, sin embargo, esto fue desarrollado en el proceso de análisis de la presente motivación, en el cual se trabajó con el conjunto total de las unidades educativas por tipo de sostenimiento, debido a que en base a la oferta de instituciones educativas predominan las instituciones particulares.

2.14.2. Desequilibrio: Sistemas bancarios

En Ecuador, uno de los principales problemas del acceso a los sistemas bancarios es la concentración de entidades financieras en áreas comerciales y céntricas de las ciudades, especialmente en el DMQ. Históricamente, el acceso a servicios financieros ha sido limitado y costoso, afectando principalmente a las zonas periféricas. La mayoría de las sucursales bancarias y cajeros automáticos se ubican en las zonas más urbanizadas, lo que obliga a los habitantes de áreas más alejadas a recorrer largas distancias para realizar operaciones bancarias básicas. Esta falta de proximidad restringe la inclusión financiera, impactando de manera más severa a los sectores vulnerables que dependen de estos servicios para su día a día.

El problema radica en que los sistemas bancarios no están distribuidos de manera equitativa, lo que profundiza las disparidades socioeconómicas entre las diferentes regiones y barrios de la ciudad. Los sectores más pobres, que ya enfrentan barreras de ingreso, se ven aún más afectados por la falta de acceso a las entidades bancarias, lo que limita sus oportunidades de desarrollo económico y social. Esta concentración en áreas comerciales no solo refleja una estrategia de ubicación basada en la rentabilidad y la conveniencia, sino que también perpetúa una estructura urbana desigual, en la que los servicios financieros son accesibles solo para quienes viven o trabajan en zonas céntricas.

Un análisis más profundo de esta problemática busca identificar las áreas con sobreoferta y déficit de servicios financieros, evaluando la accesibilidad dentro de Quito. Si bien los bancos siguen una lógica de ubicación estratégica en función de la demanda y la rentabilidad, esta estrategia no considera adecuadamente las necesidades de inclusión financiera en las zonas periféricas. Factores como los costos de transporte y la percepción de seguridad también influyen en la

distribución de estas instituciones, lo que limita la equidad en el acceso a servicios bancarios.

Además, la creciente digitalización, a través de la banca electrónica y los cajeros automáticos, ha reducido la necesidad de sucursales físicas en algunas áreas, lo que podría agravar aún más la exclusión de ciertos sectores que no tienen acceso a estas tecnologías. Por lo tanto, la inclusión financiera en Ecuador enfrenta desafíos tanto en términos de localización geográfica como de barreras económicas.

Estudios previos sobre la localización de entidades bancarias han identificado que las entidades bancarias han tenido a lo largo del tiempo estrategias de ubicación espacial dentro de una ciudad, en general las entidades financieras siguen una misma lógica de ubicación (Jones & Simmons, 2003). Es decir, las entidades bancarias reconocen que la distribución espacial de su mercado (sus sucursales, clientes, y sucursales de competencia) no se distribuye de manera homogénea en el territorio (Garrocho-Rangel & Campos-Alanís, 2010). La meta para las entidades financieras es identificar la población que requiere utilizar los servicios bancarios juntamente con los barrios que no los poseen o su distribución no es homogénea y así desplegar una estrategia locacional, cuyo objetivo es dar a conocer tres aspectos clave que están interrelacionados: 1) la accesibilidad de los clientes (su demanda); 2) la venta de servicios bancarios; y 3) las ganancias de la firma en su conjunto (Willer, 1990).

Sin embargo, identificar los lugares estratégicos de ubicación de los sistemas financieros no es sencillo, debido a que intervienen diversas variables entre las que destacan: lo atractivo del sitio (un centro comercial es más atractivo que un barrio ubicado en las zonas periféricas), los costos de transporte (usualmente el hipercentro de la ciudad es más accesible que las zonas periféricas), la calidad del sistema vial (una gran avenida o vías principales ofrecen más ventajas de ubicación y visibilidad que una calle secundaria o local) o las percepciones de los usuarios (la percepción de seguridad en ciertas zonas de la ciudad o lo atractivo que le resultan ciertos espacios intraurbanos a cada segmento del mercado), por mencionar algunos aspectos. Todo, en un contexto de cambios acelerados y permanentes (Garrocho, 2005).

En este contexto, el fenómeno de *desbancarización* ha surgido debido a las barreras de costo y localización. Mientras que las barreras de costo están relacionadas con las comisiones y los requisitos mínimos para abrir cuentas, las barreras de localización se han visto exacerbadas por la adopción de tecnologías como la banca

electrónica y los cajeros automáticos, que desplazan la necesidad de sucursales físicas (Hirtle & Metli, 2004). Este fenómeno pone en evidencia la necesidad de una distribución más equitativa de los servicios financieros.

La accesibilidad espacial a los servicios bancarios es un factor clave para garantizar la inclusión financiera, ya que está influenciada por cambios en la oferta y la demanda, así como por los costos de transporte. En Ecuador, la Superintendencia de Bancos (SB) y la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM) regulan las actividades de las entidades financieras públicas y privadas, con el objetivo de garantizar una competencia justa y prevenir abusos de poder de mercado.

El sistema financiero ecuatoriano está compuesto por 32 entidades financieras entre públicas y privadas (24 privadas y 8 públicas) y 81 de seguridad social que están divididas en 4 de seguro social obligatorio y 77 de fondos complementarios (SB, 2017). Entre las instituciones públicas destacan el Banco Central del Ecuador, encargado de gestionar la liquidez de la economía, mediante la instrumentación de las políticas: monetaria, crediticia, cambiaria y financiera. El Banco de Desarrollo del Ecuador tiene por objeto impulsar y financiar programas y proyectos de preinversión, inversión, de infraestructura y servicios públicos, así como de vivienda, sobre todo de interés social, que contribuyan al desarrollo económico y social del país, priorizando la ejecución de los proyectos de los gobiernos autónomos descentralizados (Quintero Romero, 2017). BanEcuador, encargado de promover y financiar esquemas corrientes y planes determinados de desarrollo de la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la industria, el comercio de materias primas y mercancías oriundas de la nación, además de cambiar su perfil pretende robustecer la relación con los fragmentos urbanos populares y reducir la emigración del campo a la ciudad. El Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) constituye una institución pública que presta servicios financieros bajo criterios de banca de inversión, para la administración de los fondos previsionales públicos del IESS, para atender los requerimientos de sus afiliados activos y jubilados (BIESS, 2012).

Dentro de las instituciones financieras privadas se encuentran los bancos, las sociedades financieras, las asociaciones y mutualistas de ahorro y crédito para vivienda, las cooperativas de ahorro y crédito, los almacenes generales de depósito, las compañías de arrendamiento mercantil o leasing financiero y las casas de cambio. En el Ecuador, uno de los bancos privados que más representatividad tiene es el banco Pichincha, uno de los más grandes y antiguos de Ecuador, y cuya

historia se remonta a principios del siglo XX. Fue fundado en el año 1906 en la ciudad de Quito, el banco se dedicó principalmente a proporcionar servicios financieros a la comunidad local y a apoyar el crecimiento económico del país. A lo largo de los años, el Banco Pichincha ha experimentado un crecimiento significativo y ha ampliado su presencia en todo el país. Ha establecido sucursales en diferentes regiones de Ecuador y ha diversificado sus servicios para incluir una amplia gama de productos financieros, como cuentas de ahorro, préstamos, tarjetas de crédito y servicios de banca en línea. El Banco Pichincha se ha convertido en uno de los bancos más importantes de América Latina y ha establecido presencia en varios países: Perú, Colombia, Panamá, España y Estados Unidos.

2.14.3. Desequilibrio: Trabajo

“El viaje al trabajo (...) constituye la clase más significativa del movimiento de personas en las regiones urbanas, en términos de orden y de volumen relativo” (López & González, 1996).

Los movimientos forzados por razones laborales representan un fenómeno complejo que afecta a individuos, comunidades y ciudades de diversas maneras. Comprender estos desplazamientos implica un enfoque interdisciplinario que abarque factores económicos, sociales, tecnológicos y políticos, considerando también sus consecuencias a corto y largo plazo. Estos desplazamientos forzados dentro de una ciudad se refieren a los movimientos diarios que los trabajadores realizan para llegar a sus lugares de empleo, independientemente de las condiciones que puedan hacer estos trayectos menos convenientes o deseables. Aunque el trabajador elige laborar, el desplazamiento en sí no es voluntario, sino una obligación impuesta por la necesidad de cumplir con sus responsabilidades laborales.

En este contexto, la movilidad urbana por motivos laborales se ha convertido en la principal causa de congestión en las zonas urbanas, debido a la concentración masiva de personas que se desplazan en horarios similares. Esto genera picos de demanda en los servicios de transporte, tanto públicos como privados, afectados por la limitada flexibilidad horaria. Aunque los desplazamientos motivados por la educación presentan picos similares, suelen ser más localizados y de menor impacto general en la congestión urbana, dado que los trayectos de los estudiantes se originan en áreas cercanas a sus domicilios.

El análisis de los desplazamientos en el DMQ muestra que, según la encuesta origen-destino de 1998, el 41,4% de los encuestados se trasladaba diariamente por motivos laborales. No obstante, la pandemia de COVID-19 ha provocado cambios significativos en estos patrones de movilidad, y esta investigación busca precisamente analizar dichas variaciones. El auge del teletrabajo, especialmente en el sector privado, ha reducido la necesidad de desplazarse, permitiendo que muchos empleados trabajen desde sus hogares. Esto ha generado beneficios en términos de productividad y ahorro de tiempo, ya que el tiempo antes dedicado a los desplazamientos ahora puede destinarse a actividades personales. No obstante, en Ecuador, la falta de datos recientes, como los provenientes de encuestas origen-destino posteriores a la pandemia, limita la disponibilidad de cifras que confirmen estas observaciones referentes al teletrabajo.

No obstante, las causas estructurales de los desplazamientos por trabajo dentro del DMQ siguen siendo un factor crucial para considerar. La distribución geográfica de las oportunidades laborales, dispersas en diferentes sectores de la ciudad, obliga a los trabajadores a desplazarse largas distancias. Este fenómeno se ha agudizado con el crecimiento urbano, que ha propiciado el desarrollo de nuevas áreas industriales, comerciales y de oficinas alejadas de las zonas residenciales. Además, las preferencias de vivienda, impulsadas por los costos más bajos en áreas alejadas o por la búsqueda de una mejor calidad de vida en zonas más tranquilas y verdes, también contribuyen a aumentar la distancia entre los hogares y los lugares de trabajo.

Finalmente, la infraestructura de transporte desempeña un papel determinante en estos desplazamientos. La disponibilidad y calidad del transporte público influyen significativamente en las decisiones de movilidad de las personas. En áreas donde el transporte público es deficiente o inseguro, los trabajadores optan por el uso de vehículos privados, lo que incrementa el tráfico. La infraestructura vial y la gestión del tráfico, que en Quito carecen de un plan vial principal y local adecuado, agravan aún más la situación, afectando la eficiencia de la movilidad laboral y haciendo necesario un replanteamiento en la planificación urbana y de transporte.

2.14.4. Desequilibrio: Salud

En la mayoría de las sociedades occidentales, el acceso universal a los servicios sanitarios constituye una conquista social de naturaleza irrenunciable, a la vez que

materializa una de las más convenientes oportunidades-beneficios que el desarrollo brinda a los habitantes de un país, región o comunidad (Fuenzalida & Miranda, 2011).

Desde la perspectiva geográfica, la prestación de servicios sanitarios en el territorio y el análisis de las “imperfecciones” en la provisión ha sido de interés por mucho de tiempo, especialmente porque estos servicios presentan patrones espaciales en cuanto a su ubicación, cantidad y características, lo que genera oportunidades desiguales para que los habitantes los utilicen y disfruten. (Fuenzalida & Miranda, 2011).

Adicionalmente, Fuenzalida & Miranda (2011) mencionan que el nuevo modelo de atención de salud que los servicios de esta profesión deben seguir, debe estar inspirado en cuatro principios esenciales:

- ✓ El derecho a la salud, a través del establecimiento de garantías explícitas de acceso, oportunidad, calidad y protección financiera, y de dotar a los usuarios de las facultades para hacerlas exigibles.
- ✓ La equidad en salud, que apunta a identificar y disminuir los factores o condiciones que generan desigualdades evitables.
- ✓ La solidaridad en salud, para que los más vulnerables tengan iguales garantías que los más favorecidos.
- ✓ La eficiencia en el uso de recursos, para optimizar su uso.

Esto implica colocar en el centro la satisfacción de las necesidades de salud de la población y reordenar a los oferentes, desde el tradicional esquema burocrático piramidal, por niveles, desconectados entre sí en lo funcional, hasta un moderno esquema de redes asistenciales de equipamientos, en el que éstos colaboran y se complementan entre sí, independientemente de su pertenencia administrativa, responsabilizándose por la atención de salud de una comunidad (Subsecretaría de Salud Pública, 2005). Por lo tanto, la atención de las personas en los servicios de salud se deberá hacer en red, ya que ningún equipamiento es capaz de otorgar la totalidad de las prestaciones requeridas. Cada servicio de salud tendrá la dotación necesaria para entregar prestaciones de salud de baja, mediana y alta complejidad y los pacientes serán derivados entre los equipamientos de la red.

El propósito de esta investigación es evaluar si la variable de acceso a servicios de salud genera un desequilibrio en la dotación de servicios en el cantón Quito, con un enfoque particular en las áreas de suelo urbano. Además, se busca analizar

cómo la distribución espacial de estos servicios puede influir en los problemas de movilidad en la ciudad.

El sistema de salud en el DMQ tiene como objetivo garantizar que todos los ciudadanos, sin importar su ubicación geográfica o condición económica, tengan acceso a servicios de salud adecuados. En esta investigación, se analiza si esta premisa se cumple, verificando la cobertura de salud en todos los barrios y evaluando si los ciudadanos pueden acceder a estos servicios sin necesidad de desplazarse en transporte privado o público.

A continuación, se describe la configuración del sistema de salud gestionado por el Ministerio de Salud en el DMQ, estructurado en tres niveles para asegurar una cobertura integral y accesible:

1. Primer Nivel de Atención:

Este nivel incluye centros de salud y consultorios médicos que forman la primera línea de atención para la comunidad. Ofrecen servicios básicos como consultas generales, vacunación, cuidado preventivo y actividades de promoción de la salud. Estos establecimientos están diseñados para atender a la población local, aunque no cuentan con un radio de influencia formalmente establecido.

2. Segundo Nivel de Atención:

En este nivel se encuentran las clínicas especializadas que proporcionan servicios ambulatorios en áreas como dermatología, pediatría y ginecología, así como las unidades de salud mental que ofrecen atención psicológica y psiquiátrica. Similar al primer nivel, estos establecimientos no tienen un radio de influencia definido.

3. Tercer Nivel de Atención:

Este nivel está compuesto por hospitales generales y especializados. Los hospitales generales brindan atención hospitalaria general y servicios especializados, incluyendo cirugías y tratamiento de enfermedades complejas. Los hospitales especializados, por su parte, actúan como centros de referencia para tratamientos específicos en áreas como oncología, cardiología y neurología. Al igual que en los niveles anteriores, estos establecimientos no cuentan con un radio de influencia determinado.

De acuerdo con las directrices gubernamentales, las entidades de salud tienen la responsabilidad de asegurar la provisión adecuada de servicios médicos para todos

los ciudadanos. Esto implica no solo garantizar el acceso a una atención de salud integral, sino también asegurar que dicha atención sea accesible y de calidad, independientemente de la ubicación geográfica o la condición socioeconómica de los usuarios.

2.15. Justicia del transporte y desigualdades estructurales en accesibilidad

La justicia del transporte se refiere a la distribución equitativa de los beneficios y cargas del sistema de transporte, así como al reconocimiento de las necesidades diferenciadas de grupos sociales específicos (Martens, 2012) Este enfoque implica no solo evaluar el acceso físico a los servicios, sino también identificar barreras económicas, sociales, culturales o de seguridad que afectan de manera desigual a personas según su género, edad, nivel socioeconómico, condición étnica o capacidad física.

Diversos estudios han mostrado cómo ciertos grupos como las mujeres, personas mayores, niños, población indígena, personas con discapacidad y residentes de sectores informales enfrentan mayores dificultades de acceso a servicios urbanos esenciales. Esto se debe tanto a una oferta territorialmente desigual como a un diseño del sistema de transporte urbano que responde a lógicas androcéntricas, funcionalistas o puramente económicas (Davila & Oviedo Hernandez, 2013; Lucas, 2012).

Incluir esta perspectiva en el análisis de accesibilidad permite vincular de forma más directa la movilidad forzada intraurbana con procesos de exclusión social, vulnerabilidad territorial y reproducción de desigualdades. En futuras versiones de este trabajo o publicaciones derivadas, se incorporará una sección específica que articule los hallazgos empíricos de la investigación con este enfoque normativo y crítico.

3. Caso de estudio: DMQ

“Quito forma un ensamble sui géneris armónico, donde las acciones del hombre y la naturaleza se han juntado para crear una obra única y trascendental en su categoría” (UNESCO)

En este capítulo, se realiza una descripción del caso de estudio que abarca los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos del DMQ.

Dentro de los aspectos físicos se explica la geomorfología, el suelo, la hidrografía y el clima del área de estudio.

Por otro lado, se examinan los aspectos bióticos donde se describen la flora, fauna y ecosistemas del DMQ.

Finalmente, se exploran los aspectos económicos y sociales del área de estudio, específicamente se detalla aspectos demográficos, caracterización económica productiva, pobreza, vivienda, salud, educación, movilidad, cultura, recreación y deporte, seguridad y convivencia ciudadana.

3.1. Caracterización general del DMQ

El DMQ (Figura 3.1) abarca una superficie total de 423.074 hectáreas y fue demarcado oficialmente el 27 de diciembre de 1993 como una división administrativa especial dentro de la provincia de Pichincha, Ecuador. Quito, la capital del DMQ y del país, fue fundada el 6 de diciembre de 1534. Situada en la cordillera de los Andes, la altitud de la ciudad varía entre 500 y 4.780 metros sobre el nivel del mar, siendo su punto más alto la cumbre del volcán Ruco Pichincha. Además, Quito está atravesada por la línea del ecuador (paralelo 0°), lo que la sitúa en la "Mitad del Mundo". Esta ubicación le confiere condiciones climáticas singulares y ha contribuido a su rica biodiversidad. Por su combinación de patrimonio cultural y natural, Quito fue declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1978 (Ramírez et al., 2020).

En términos poblacionales, el DMQ tiene aproximadamente 3,2 millones de habitantes, lo que representa más del 65% de la población de la provincia de Pichincha, la cual cuenta con alrededor de 4,9 millones de habitantes (INEC, 2022a). Para una mejor referencia, Quito es la ciudad más grande de la provincia y su principal núcleo económico, político y cultural, albergando una significativa porción de la actividad industrial, comercial y de servicios del país.

El DMQ es reconocido no solo por su importancia urbana, sino también por su biodiversidad y riqueza paisajística. Alberga ecosistemas únicos como bosques nublados, páramos y quebradas, que son hogar de especies emblemáticas como los osos de anteojos, cóndores, colibríes, monos aulladores y orquídeas. Estos ecosistemas se consideran santuarios biológicos, vitales para la preservación de especies endémicas y como una parte esencial de la identidad ecológica de la región (Bustamante, 2016).

Administrativamente, el DMQ se organiza en nueve administraciones zonales que incluyen 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales y suburbanas. Su desarrollo territorial está profundamente influenciado por la geología y geomorfología de la región, lo que ha moldeado históricamente tanto sus barrios como su crecimiento urbano. Territorialmente, Quito y sus áreas conurbadas forman el centro de una red urbana que estructura actividades productivas diversas, como la industria, la minería, la silvicultura y la agricultura, convirtiéndose en un motor clave de la economía regional (Moncada & Yamagishi, 2016; PNUMA & FLACSO, 2011)

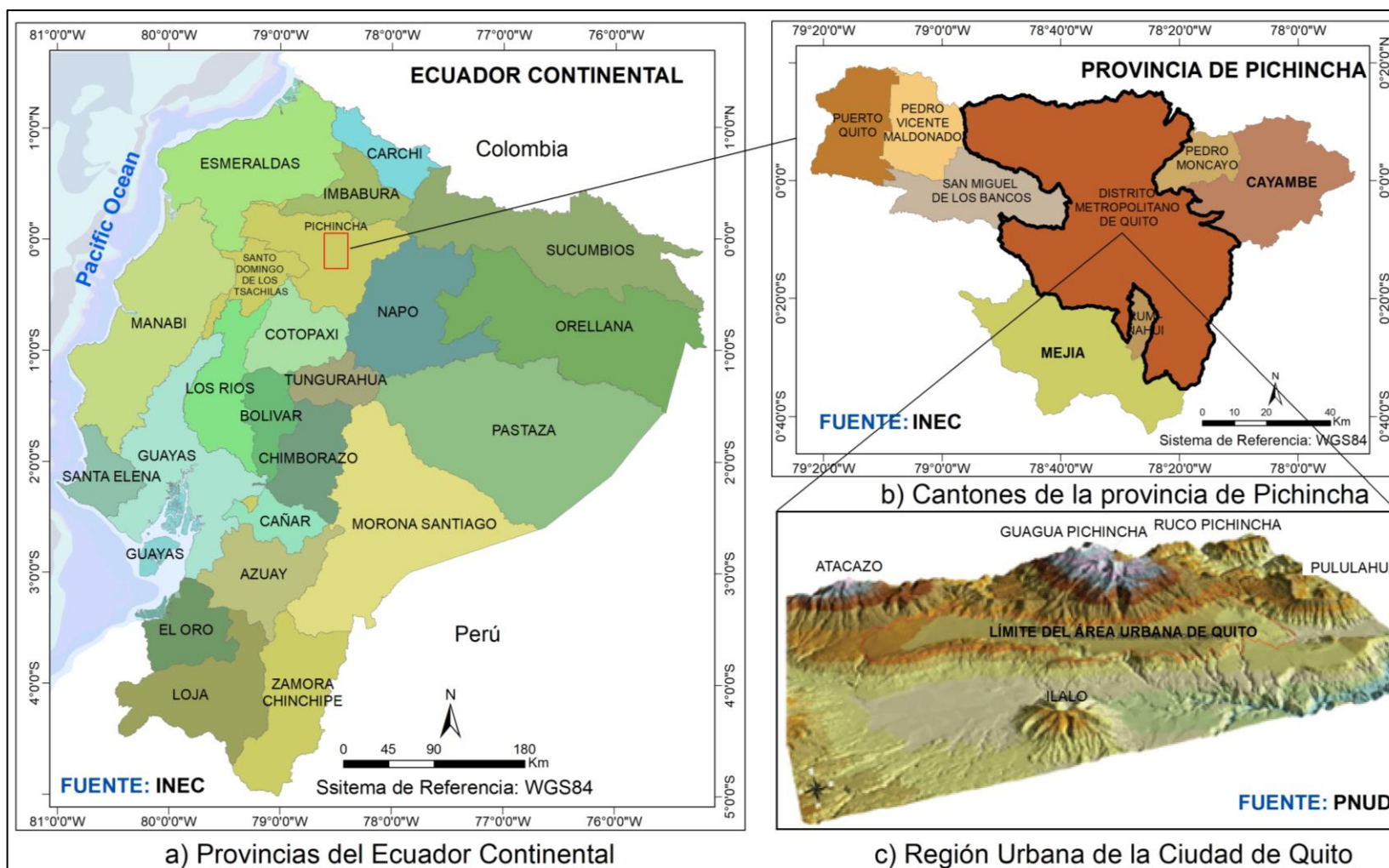


Figura 3.1: Mapa de ubicación del área de estudio.

Fuente: (IGM, 2020).

3.2. Descripción del medio físico

3.2.1. Geomorfología

El DMQ, junto con sus poblaciones urbanas adyacentes, se asienta sobre valles y terrenos con irregularidades variables (Figura 3.2). En contraste, las áreas menos urbanizadas se localizan en un espacio topográfico más accidentado, que se conecta con las estribaciones de la cordillera, tanto al oriente como al occidente, donde predominan las montañas (PNUMA & FLACSO, 2011). Cerca de Quito se encuentran varios volcanes, como Atacazo, Guagua Pichincha, Ilaló, y también se colinda con los sectores de Sangolquí y Amaguaña, lo que añade una dimensión geológica significativa a la región, dado que estos volcanes son parte del sistema montañoso que rodea la ciudad y que influye en su paisaje y características climáticas

El DMQ se caracteriza por presentar unidades geomorfológicas que conjugan factores volcánicos, erosivos y tectónicos (Figura 3.3). Dichos factores hacen referencia al relieve, superficie y algunas de las características ecológicas de su territorio (Alvarado Contreras & Cuesta Sigcha, 2013).



Figura 3.2: Geomorfología del área urbana de Quito.

Fuente: (Google Earth, 2022).

El primer conjunto, la parte más alta, ubicada entre los 3.000 m y 4.600 m, comprende una parte de la Cordillera Occidental, formada por rocas volcánicas cuaternarias y pendientes muy fuertes. En conjunto presenta numerosas

quebradas, que forman redes de drenaje rectangulares, subparalelas y dendríticas, la mayoría con una capacidad de carga importante y marcados cañones (Alvarado Contreras & Cuesta Sigcha, 2013).

El segundo conjunto está formado por una meseta que se extiende al sur desde Tambillo, al valle del río Guayllabamba, al norte y al este se encuentra limitado por la línea de los horts orientales y al oeste por las estribaciones de la Cordillera Occidental. Perpendiculares a esta cordillera existen dos sistemas de fallas secundarias, donde el primer sistema crea un horst de dirección noreste que rompe la continuidad de la ciudad entre la Avenida Oriental y el Panecillo, el cuál es el responsable de la abertura de la planicie de Quito hacia el río San Pedro y del desvío del río Machángara hacia el noreste, mientras que el segundo sistema se debe a una falla transversal que se separa Quito de Pomasqui (Moncada & Yamagishi, 2016).

El tercer conjunto se divide en tres zonas: la zona correspondiente a la parte oriental, se encuentra delimitada por un escarpe de falla que presenta una alineación de facetas trapezoides (cadena de colinas), la zona de piedemonte, correspondiente a las estribaciones orientales de la Cordillera Occidental, entre los 2800 y 3000 metros de altitud, formada por depósitos coluviales, pequeños conos de deyección y taludes de derrubio y la zona baja donde se localiza la mayor parte de la ciudad de Quito, compuesta por relieves bajos formados por depósitos aluviales y lacustres, sus pendientes son suaves, excepto en el sector del Panecillo e Itchimía, donde sus pendientes alcanzan el 60%. (Moncada & Yamagishi, 2016).

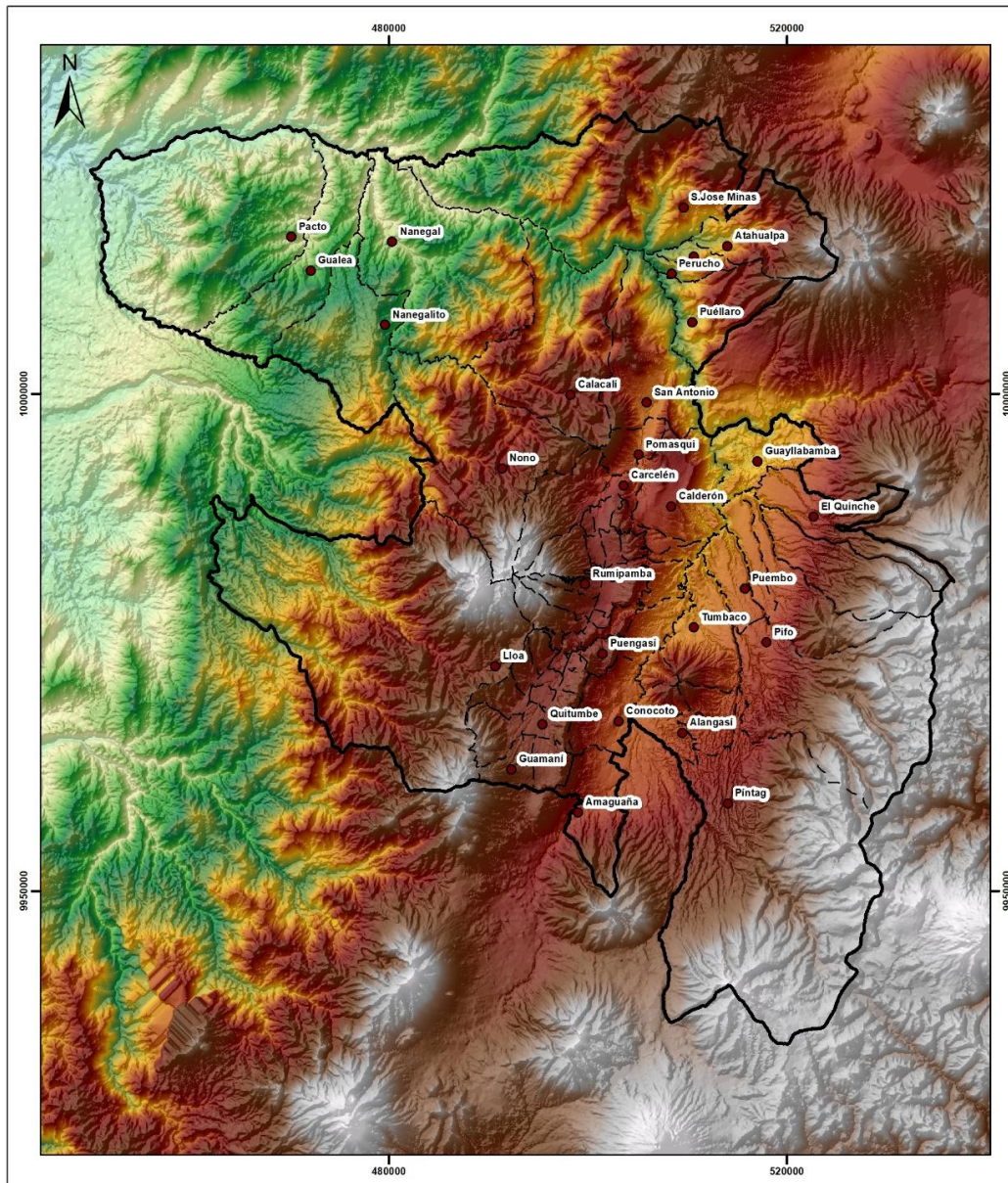


Figura 3.3: Modelo Digital del Terreno, DMQ.

Fuente: GAD - DMQ (2016).

3.2.2. Geopedología

Debido a la variación altitudinal y a otros factores ambientales y biogeográficos existe una variedad de suelos; la mayoría son aptos para la actividad agrícola, aunque con ciertas limitaciones como es la fertilidad del suelo y la topografía del sector (Proaño Pazmiño, 2021).

El sur de Quito y los Valles al oriente son los que tienen mejor calidad de suelos, que con el pasar del tiempo han sido ocupados progresivamente por la huella urbana (Figueroa Cañón, 2023).

Los suelos predominantes son los entisoles¹, mollisoles² y suelos combinados de tipo inceptisoles³ más entisoles. Las demás superficies corresponden a afloramientos rocosos (Figura 3.4), cuerpos de agua y espacios urbanos. Los suelos del tipo mollisoles tienen mayor potencial agrícola, junto a los suelos de la categoría inceptisol del suborden dystrandepts que se encuentran en las zonas de montaña (Vergara Caraguay, 2015).



Figura 3.4: Tipo de suelo (mollisoles), sector Guayllabamba.

Fuente: GAD - DMQ (2016).

3.2.3. Hidrografía

El DMQ se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Esmeraldas, que nace de los deshielos y vertientes del Cayambe, Sincholagua, Cotopaxi, Illiniza, Atacazo, y

¹ Son considerados suelos recientes y poco evolucionados que tienen limitaciones de uso y se caracterizan por tener muy poca diferenciación de horizontes o mezclas de subtipos de suelos.

² Son suelos que se presentan en praderas y valles de climas templados, y el horizonte superficial es blando; son por definición ricos en materia orgánica, son espesos y oscuros.

³ Son suelos de débil desarrollo de horizontes, al igual que los entisoles poco evolucionados y en el área del DMQ se asocia, también, a suelos volcánicos de reciente formación.

Pichincha. Las vertientes descienden hacia el oeste y dan origen a los ríos Guayllabamba y Blanco. Junto con el río Quinindé, estos son los principales afluentes que conforman la cuenca del río Esmeraldas. Esta cuenca abarca una superficie de 11,792 km², lo que equivale al 5% del territorio nacional.

Dentro del DMQ, el agua de los cauces naturales se divide en ríos y/o quebradas y en lagunas (Figura 3.5); para la primera categoría representa el 0,11% del DMQ con una superficie de 481 ha; para el caso de lagunas, estas abarcan un área correspondiente al 0,05% del Distrito, lo que equivale a 208 ha. El agua en cauces artificiales representa el 0,02% (67 ha) y tiene relación con los reservorios de agua para almacenamiento y potabilización.

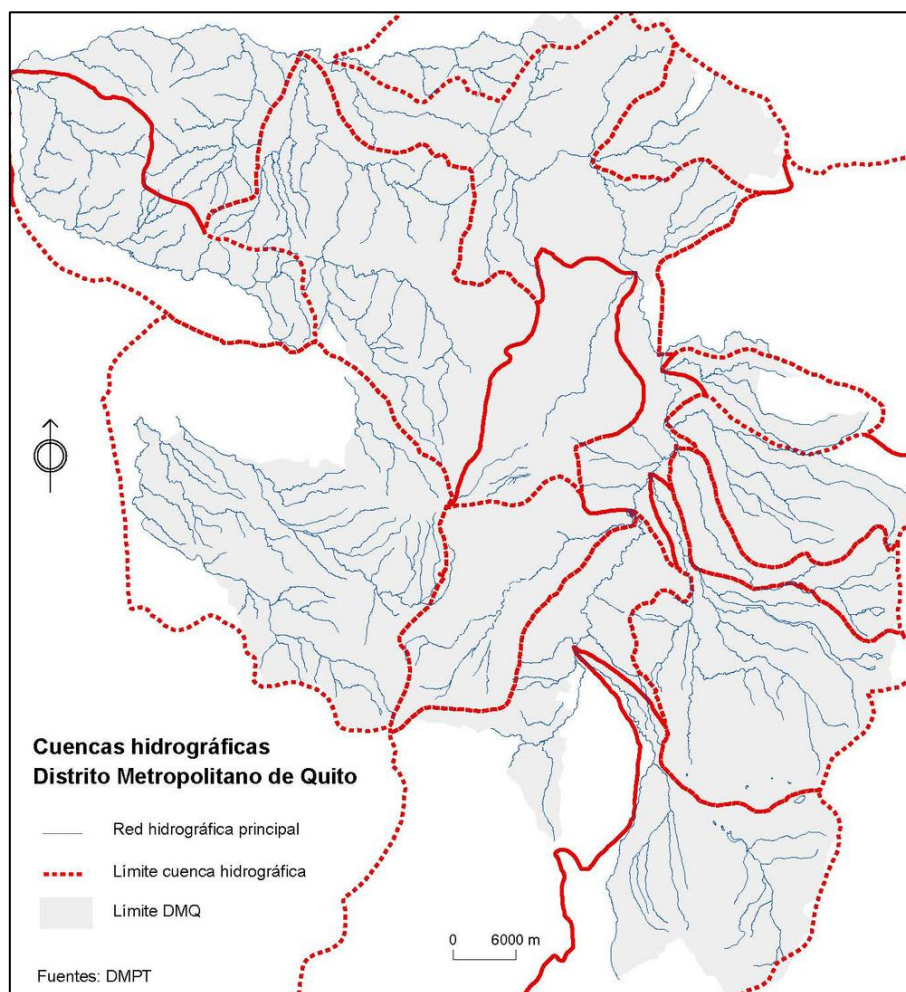


Figura 3.5: Cuencas hidrográficas del DMQ.

Fuente: GAD DMQ (2011).

3.2.4. Clima

El DMQ se encuentra ubicado en una zona ecuatorial templada, presenta una humedad relativa del 75% y una temperatura promedio de 14,78 °C (Cárdenas & Corrêa, 2021).

La influencia de los vientos alisios provoca precipitaciones casi todo el año, aunque con variaciones significativas: algunas zonas registran precipitaciones inferiores a los 400 mm/año, mientras que otras superan los 4.500 mm/año.

Durante los últimos 30 años, el cambio climático en el DMQ se ha manifestado en un aumento de la temperatura y en cambios en la distribución e intensidad de las precipitaciones.

En la Figura 3.6 se presentan las precipitaciones y temperaturas multianuales mensuales desde 1960 hasta 1990, con proyecciones hasta el año 2050 (Figura 3.7). Se observa que la variación de temperatura oscila entre 2,3 y 2,5 °C, mientras que la precipitación no muestra cambios significativos. Basándose en los valores pluviométricos (precipitación media anual) y en la temperatura media anual histórica y proyectada, se han identificado once tipos de climas para el DMQ, que se detallan en la Figura 3.8.

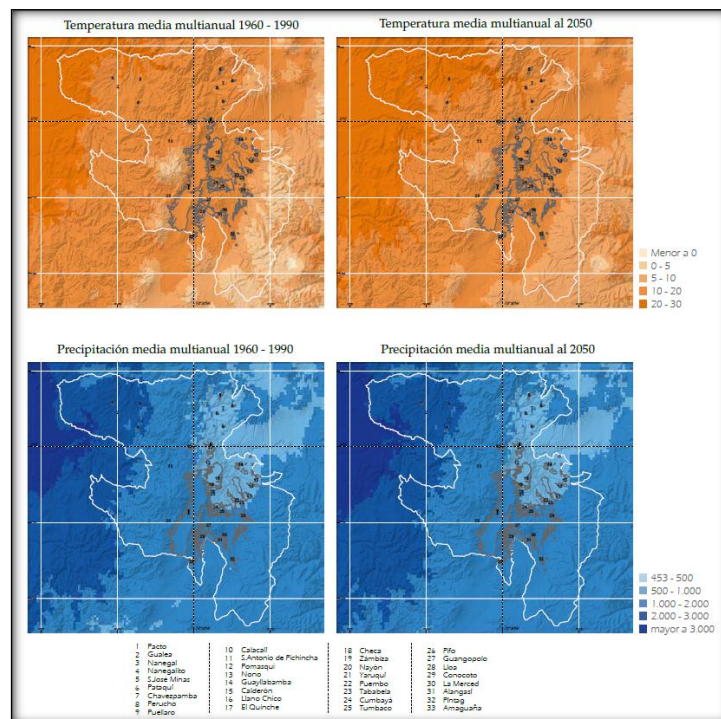


Figura 3.6: Precipitaciones y temperaturas 1960-1990 y las proyectadas al 2050.

Fuente: GAD - DMQ (2016).

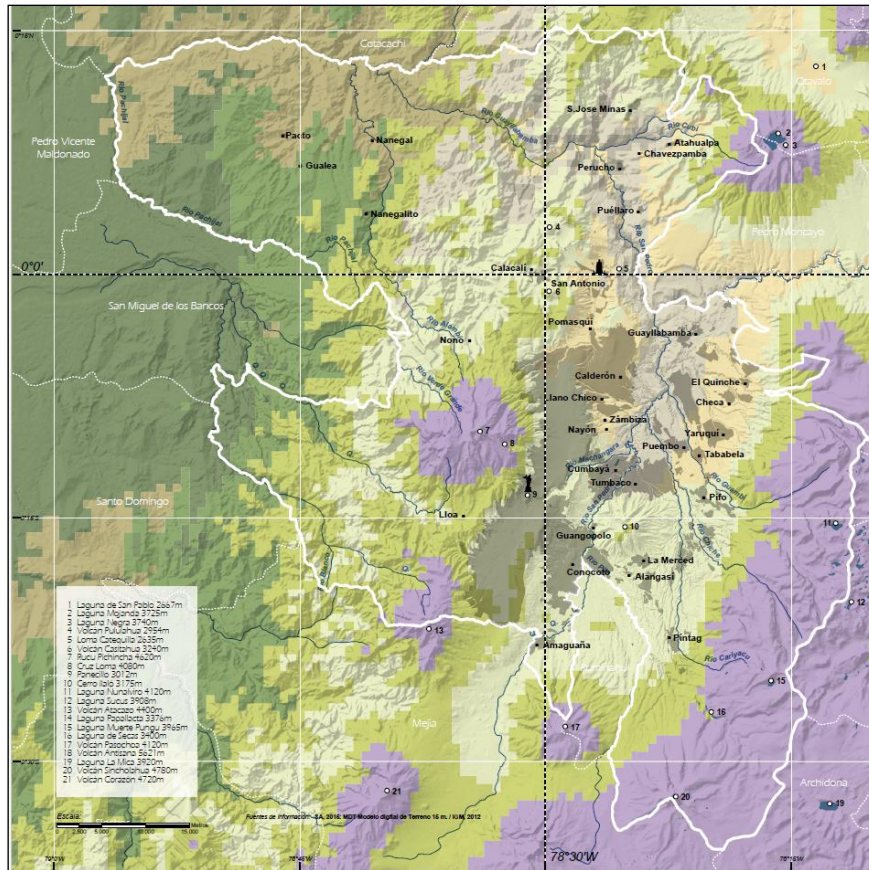


Figura 3.7: Clima proyectado 2050.

Fuente: GAD - DMQ (2016).

CLIMA	Precipitación (mm agua lluvia)	Temperatura (Centígrados °C)	Geoforma, Pendiente	Rango de altura (msnm)
Montano muy húmedo	entre 2.000 a 3.000 mm	entre 8 y 19 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Abrupta	Entre 1.200 a 3.700
Montano húmedo	entre 1.000 a 2.000 mm	entre 8 y 14°C	Geoforma: Montano encañonado Pendiente: Abrupta	Entre 1.800 a 1.200
Montano semihúmedo	entre 1.000 a 2.000 mm	entre 8 y 13 °C	Geoforma: Montano ladera Pendiente: Abrupta a moderada	Entre 1.800 a 1.200
Montano semiseco	entre 1.000 a 2.000 mm	entre 14 y 16 °C	Geoforma: Montano ladera Pendiente: Moderada	Entre 3.600 a 2.700
Montano seco	entre 500 a 1.000 mm	entre 8 y 18 °C	Geoforma: Montano colinado Pendiente: Moderada a suave	Entre 2.700 a 2.200
Montano muy seco	menor a 500 mm	mayor o igual a 13 °C	Geoforma: Valle interandino Pendiente: Suave	Entre 2.800 a 1.600
Páramo muy húmedo	mayor a 2.000 mm	menor o igual a 7 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Moderada	Entre 4.400 a 3.600
Páramo semihúmedo	entre 1.000 a 2.000 mm	menor o igual a 7 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Moderada	Entre 4.800 a 3.600
Páramo húmedo	menor a 1.000 mm	menor o igual a 7 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Moderada	Entre 4.300 a 3.600
Tropical	entre 2.000 a 3.000 mm	mayor o igual a 20 °C	Geoforma: Pie montano encañonado Pendiente: Moderada	Entre 1.400 a 1.000
Tropical muy húmedo	mayor a 3.000 mm	mayor o igual a 18 °C	Geoforma: Pie montano colinado Pendiente: Moderado a suave	Entre 1.000 a 500

Figura 3.8: Tipos de clima en el DMQ.

Fuente: Parra Curimilma (2018).

3.3. Descripción del medio biótico

3.3.1. Ecosistemas

En la región urbana del DMQ existe una alta variedad de paisajes naturales que incluyen ecosistemas subtropicales, bosques nublados, vegetación de los valles secos interandinos y paisajes típicos de los altos andes (Figura 3.9) (Parra Curimilma, 2018).

Existen seis macrotipos de formaciones vegetales que son el bosque húmedo, bosque seco, arbustos húmedos, arbustos secos, herbazales húmedos y herbazales secos; los cuales albergan a 17 subunidades paisajísticas. Los paisajes con mayor extensión constituyen los bosques húmedos (Parra Curimilma, 2018).



Figura 3.9: Área de páramo.

Fuente: Velarde (2008).

3.3.2. Flora

Dentro del DMQ se registran 2.230 especies de plantas vasculares, donde la mayor cantidad de estas se concentran en las estribaciones occidentales de la ciudad. (Fontaine et al., 2008). Además, se encuentran ciertas especies de epífitas como orquídeas (Figura 3.10), musgos y helechos, siendo estas las más representativas.



Figura 3.10: Orquídeas dentro del área de estudio.

Fuente: Bustamante (2016).

3.3.3. Fauna

Existen alrededor de 368 especies de mamíferos a nivel nacional, dentro de las cuales 111 especies se encuentran en la zona baja de la ciudad de Quito, principalmente en los bosques de Mashpi y el Chalpi-Saguangal, además se ha registrado la presencia del oso de anteojos en los bosques de Yanococha, Verdecocha, Maquipucuna, Pahuma, Cambugán y en el bosque Las Palmas y algunos micromamíferos como el murciélago de listas blancas y el ratón andino (PNUMA & FLACSO, 2011).

De acuerdo con el catálogo de especies de aves, dentro del Ecuador existen 1.616 especies, de las cuales 540 especies se encuentran distribuidas en la zona baja de la ciudad de Quito, siendo el bosque de neblina montano el que tiene mayor número de registros. Dentro de los parques de recreación de la ciudad se han registrado aproximadamente 35 especies (gorriones, mirlos, tórtolas, quindes, wirakchuros, lechuzas, quilicos, etc). Adicionalmente el ave más grande que se ha registrado es el cóndor (*Vultur gryphus*) (Figura 3.11) que se encuentra en el Guagua y Ruco Pichincha. (PNUMA & FLACSO, 2011).



Figura 3.11: Fotografía del cóndor (*Vultur gryphus*) sobre el Guagua Pichincha.

Fuente: López Sandoval (2015).

3.4. Descripción socioeconómica

3.4.1. Planificación territorial en el Ecuador y del DMQ

En 1930 se iniciaron los primeros intentos de asignar al Estado un rol organizador en el desarrollo territorial (López Sandoval, 2015). Fue a partir de mediados de la década de los 50 cuando el gobierno asumió la planificación económica como una tarea central y, bajo una perspectiva de diferenciación regional, reconoció la diversidad física y social del territorio nacional como un fundamento para la planificación regional.

En 1954 se creó la Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica (JUNAPLA), la cual realizó, entre otras acciones planificadoras, el primer proceso de regionalización del país, en el marco del primer "Plan General de Desarrollo Económico y Social a largo plazo, 1963-1973" (Peñaherrera, B., 1986). Bajo una perspectiva de desarrollo keynesiano-cepalina, el objetivo de incorporar la planificación en los roles del Estado fue incrementar su capacidad para provocar reformas en la estructura de la sociedad y modernizar la economía. Esto se lograría mediante el impulso al sector manufacturero, la creación de organismos e instituciones en el sector público para mejorar el sistema de administración y llevar a cabo reformas agrarias y tributarias, así como la sustitución de importaciones (Peñaherrera, C. A. R., 1987).

Durante estas décadas, se definió otra opción de planificación: la microrregional. Esta se centraba en la planificación de regiones estratégicas por su localización o dinámicas territoriales específicas. Ejemplos de esto incluyen el Programa de Desarrollo para la Región Sur del Ecuador (PREDESUR, 1971-2009), que bajo un criterio de planificación ambiental se convirtió en un organismo autónomo para el desarrollo de los territorios fronterizos del sur del país; el Centro de Reconversión del Austro (CREA, 1952-2009), que promovió la colonización de la región sur amazónica; y el Instituto Nacional Galápagos (INGALA), cuya misión era la planificación y coordinación regional y el control migratorio hacia las islas Galápagos. Estos organismos fueron suprimidos en 2009 para dar paso al sistema actual de planificación nacional.

Desde los años 1990, el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) influyeron notablemente en el cambio de paradigma de desarrollo, al cual se subordinan programas y políticas de estabilización y ajuste que focalizan la reducción de la intervención estatal (Falconí & León, 2002). En este contexto, también en Ecuador, la planificación del desarrollo y las incipientes formas de ordenamiento territorial que se generaron en esta década como política pública apuntaron a la reducción de la intervención estatal. En 1994, el Consejo Nacional de Desarrollo fue reemplazado por el Consejo Nacional de Modernización (CONAM), en respuesta a la Ley de Modernización expedida en 1993. Este Consejo, adscrito a la Presidencia, promovió la modernización del Estado, la descentralización, las desinversiones y privatizaciones, las concesiones y la reforma del Estado. De igual forma, en 1998, en lugar del Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), se creó la Oficina de Planificación (ODEPLAN) (SENPLADES, 2009).

En esta reestructuración institucional, la descentralización fue clave para propender a la modernización del Estado, a través de la reducción de este y el fortalecimiento de los regímenes municipales. Muchas competencias administrativas se asignaron a los gobiernos municipales, sin considerar competencias políticas y fiscales. Esto resultó en una enorme carga de acciones para los municipios, sin un marco político-legal y sustento financiero adecuados para ejecutarlas. Como consecuencia, se generaron desequilibrios territoriales, ya que cada municipio respondió a los procesos de descentralización según su capacidad administrativa, financiera y de recursos humanos, de manera diferenciada. Esta etapa de la planificación ha sido señalada como la del auge de la planificación municipal, normada con la Ley de Régimen Municipal que estuvo

vigente hasta 2005 (Neira Rizzo, 2014). Aquí, el ordenamiento territorial apareció como un instrumento clave de la planificación urbana principalmente, normativizado a nivel de ordenanzas.

En estos primeros intentos de incorporar el ordenamiento territorial dentro de la planificación estatal, se evidenciaron tres problemas críticos: primero, la separación entre objetivos de desarrollo y la realidad territorial; segundo, una desarticulación frente a objetivos de desarrollo de los distintos niveles de gobierno y sus respectivas circunscripciones territoriales; tercero, la ausencia de una política nacional de ordenamiento territorial (SENPLADES, 2013). El ordenamiento territorial como política de Estado es el resultado de lo que demanda la Constitución de 2008. Bajo una visión postkeynesiana de desarrollo, la planificación, descentralización y el ordenamiento territorial se formalizan como mandatos constitucionales. Así, en 2004, se creó la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) como un organismo técnico dependiente de la Presidencia de la República para desarrollar un sistema nacional de planificación. Dentro de la SENPLADES, se establecieron dos direcciones relacionadas con el ordenamiento territorial: la de Ordenamiento Territorial y Microplanificación y la de Seguimiento y Evaluación del Desarrollo Territorial, ambas adscritas a la Subsecretaría de Planificación para el Buen Vivir (SENPLADES, 2009).

El artículo 24, de la Constitución de la República del Ecuador, menciona lo siguiente: “la planificación garantizará el ordenamiento territorial y será obligatoria en todos los GAD”. Por ende, el ordenamiento territorial se convirtió desde el 2018 en una política de Estado centralizada, pero jerarquizada con principios de complementariedad y subsidiariedad, en una visión multiescalar de gestión. Actualmente, cada entidad local, regional y provincial debe realizar los PDOT de acuerdo con la normativa vigente.

La planificación territorial cantonal en Ecuador sufrió una importante modificación con la aprobación de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión (LOOTUGS) en 2016 y la configuración de un nuevo instrumento, el PUGS, que se suma al PDOT. Como consecuencia de la nueva normativa y la unión de estos dos instrumentos, la planificación cantonal se ha vuelto más compleja. La Disposición Transitoria Quinta menciona que "Los GAD adecuarán sus PDOT y las ordenanzas correspondientes en el primer año del siguiente periodo de mandato de las autoridades locales. Sin embargo, en el caso de realizar alguna intervención

que según la normativa vigente requiera de un plan parcial, se aprobarán previo a iniciar dicha intervención".

El ordenamiento territorial y la planificación urbanística incluyen el proceso y resultado a través del cual el Municipio del DMQ planifica el ordenamiento del territorio y organiza espacial y funcionalmente las actividades y recursos del territorio. La planificación incluye la organización del crecimiento urbano mediante una distribución de la población acorde con las actividades económicas, el uso y aprovechamiento del suelo, la ocupación y edificabilidad; la planificación del sistema vial, del espacio público y las dotaciones de infraestructura, equipamientos y servicios, con el fin de lograr un desarrollo armónico, eficiente, humano y ecológicamente sustentable en la circunscripción territorial del DMQ, para viabilizar la aplicación y concreción de políticas públicas democráticas y participativas y el logro de los objetivos del desarrollo sostenible.

El ordenamiento territorial en la circunscripción del DMQ se estructurará como un sistema de planes jerarquizados donde cada uno de ellos contendrá determinaciones para los de nivel inferior y posibilitará la interrelación con los planes territoriales de escala nacional, regional, provincial y parroquial rural. Los planes son instrumentos de obligatorio cumplimiento que confieren derechos y generan obligaciones tanto para la administración metropolitana como para los habitantes del DMQ.

En el DMQ existen diferentes instrumentos de planificación territorial que se han venido desarrollando a lo largo de los años, entre ellos el PMDOT, el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) y el PUGS.

3.4.1.1. Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PMDOT)

Es el instrumento de planificación fundamental para la gestión territorial del GAD del DMQ. Orienta y determina acciones e intervenciones del sector público y privado en el nivel local, y su cumplimiento promueve el desarrollo sostenible. Se circunscribe en la totalidad del territorio distrital, incluyendo sus áreas urbanas y rurales. Este instrumento parte del conocimiento y análisis de las características de cada territorio, y de los intereses y necesidades de su población. En el año 2024 se aprobó la ordenanza reformativa No. 003-2024 para la actualización del PMDOT y del PUGS del DMQ.

3.4.1.2. Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS)

Es un instrumento de regulación del suelo a escala metropolitana que formó parte del PMDOT y estuvo vigente desde el año 2013 hasta el año 2021. Tuvo por objeto la estructuración de la admisibilidad de usos y edificación mediante la fijación de los parámetros y normas específicas para el uso, ocupación, habilitación del suelo y edificación a través de las asignaciones de:

- 1) Clasificación del suelo rural y urbano.
- 2) Usos de suelo respecto a las actividades principales en que se divide y asigna el territorio.
- 3) Aprovechamiento y forma de ocupación del suelo referido a la ocupación máxima de construcción o subdivisión del suelo que tiene un lote.

A lo largo de los últimos 20 años, el PUOS ha sufrido diferentes modificaciones conforme las variaciones de las dinámicas territoriales que presenta el DMQ.

3.4.1.3. Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS)

En 2016, la Asamblea Nacional de la República del Ecuador aprobó la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS), que establece las directrices para la planificación del ordenamiento territorial, los instrumentos y mecanismos de gestión y uso del suelo. De acuerdo con la LOOTUGS, el PDOT debe incluir un PUGS.

El PUGS del DMQ es el instrumento de planificación encargado de establecer el planeamiento territorial y urbanístico tanto del suelo urbano como del rural. Su objetivo es asignar normativas urbanísticas relacionadas con el uso, la ocupación, la edificabilidad, la gestión del suelo y el desarrollo urbano.

El PUGS clasifica el DMQ en suelos rurales y urbanos, una clasificación que es independiente de la asignación político-administrativa parroquial, la cual se basa en el análisis de diversos factores, incluyendo la densidad poblacional, las proyecciones de crecimiento, la consolidación de la ocupación de predios, la estructura predial, el amanzanamiento y la estructura vial, así como la capacidad de los sistemas públicos de soporte para garantizar servicios esenciales como agua potable, alcantarillado, electricidad y aseo.

El suelo urbano está destinado a asentamientos humanos concentrados, con infraestructura básica y servicios públicos, formando un sistema continuo de espacios públicos y privados. En contraste, el suelo rural está destinado a

actividades agroproductivas, extractivas o forestales, y debe ser protegido debido a su interés paisajístico, histórico, cultural, o por sus características biofísicas o geográficas especiales.

El PUGS del DMQ fue sancionado el 13 de septiembre de 2021, sin embargo, el 12 de mayo de 2024 se sancionó una ordenanza metropolitana que actualiza el componente urbanístico del PUGS. Cabe mencionar que, el DMQ busca implementar el modelo de “ciudad de los 15 minutos” a través de sus instrumentos de planificación territorial. Este modelo tiene como objetivo que los residentes puedan acceder a sus necesidades básicas, como trabajo, educación, salud, ocio y comercio, en un máximo de 15 minutos a pie o en bicicleta desde sus hogares. El modelo promueve un estilo de vida más sostenible, con menor dependencia del transporte motorizado y una mayor calidad de vida.

El modelo se basa en cinco factores clave:

- ✓ *Redistribución de Servicios Urbanos:* Planea distribuir equitativamente servicios esenciales como salud, educación, comercio y ocio, para que sean accesibles sin necesidad de largos desplazamientos.
- ✓ *Mejora del Transporte No Motorizado:* Promueve el uso de bicicletas y caminar mediante la creación de ciclovías seguras y la expansión de espacios peatonales, además de mejorar la conectividad del transporte público.
- ✓ *Descentralización y Polinucleación Urbana:* Reorganiza la ciudad en múltiples centros urbanos, cada uno con sus propios servicios y oportunidades laborales, para reducir la necesidad de viajar al centro tradicional.
- ✓ *Sostenibilidad Ambiental:* Busca reducir la dependencia de vehículos motorizados, fomentar la movilidad activa, promover la construcción ecológica y el uso de energías renovables.
- ✓ *Inclusión y Participación Ciudadana:* El modelo será inclusivo y beneficiará especialmente a comunidades vulnerables, fomentando la participación ciudadana en la planificación de sus barrios.

A pesar del respaldo político para implementar este modelo en el DMQ, no se han realizado estudios que analicen la distribución de servicios a nivel de barrios. Muchos instrumentos de planificación se desarrollan sin basarse en las necesidades reales de la población y pueden responder en ocasiones a intereses políticos. Actualmente, no se cuentan con indicadores que permitan medir la

evolución y el cumplimiento de estos planes territoriales a lo largo del tiempo. Como país, es necesario trabajar de manera integrada para analizar y atender las verdaderas necesidades de la ciudadanía.

3.4.2. Crecimiento histórico del DMQ

El crecimiento poblacional del DMQ se inició en el año 1888, donde profundas mutaciones demográficas y espaciales se operaron en la capital. La inauguración del ferrocarril entre Durán y Quito en el año 1908 jugó un papel importante en la transformación de la ciudad, sin embargo, un fenómeno urbano más notable fue el paso del crecimiento desde el Centro Histórico hacia una extensión longitudinal, es así como se da paso a la construcción del terminal del ferrocarril al sur del Centro Histórico, favoreciendo la industrialización y el desarrollo de los barrios en ese sector. Para el año 1888 y 1946, la tasa de crecimiento anual se eleva de 2,98% (1888-1921) a 3,25% (1921-1946), creciendo la parte sur lentamente hasta 1921. A partir del año 1946 la zona norte empieza a crecer, debido a que las personas de clase acomodada comienzan a instalarse en este sector para luego abandonar sus viviendas del Centro Histórico que comienzan a deteriorarse, es así que la tasa anual se incrementa rápidamente, superando el 4% entre 1946 y 1987 (Terán Parra, 2010).

Para el año 1964 los factores determinantes en el desarrollo espacial del área urbana de Quito fueron los patrones cambiantes de la tenencia de tierra, incluyendo modificaciones en la propiedad de la tierra en la periferia urbana debido a la Reforma Agraria⁴. La mayor superficie que ahora se encuentra urbanizada estaba dividida durante la colonia en grandes haciendas, las cuales fueron divididas en pequeños lotes que posteriormente fueron distribuidas a campesinos que no poseían tierra (Primera ley de la reforma agraria de 1964) (Gutiérrez, Alejandro & Fontana, 2001). Los lotes eran muy pequeños que presentaban dificultades de realizar una agricultura rentable, sumada las presiones de la urbanización y la emergencia del mercado privado de la tierra, llevaron a la venta de muchas de estas propiedades y a la conversión hacia usos urbanos. La Reforma Agraria también impulsó el rápido crecimiento espacial urbano y la actividad especulativa, donde varios propietarios subdividieron ilegalmente sus tierras en

⁴ Es un conjunto de medidas políticas, económicas, sociales y legislativas impulsadas con la finalidad de modificar la estructura de la propiedad y producción de la tierra. La reforma agraria buscaba solucionar la concentración de la propiedad de la tierra en pocos dueños (latifundismo) y la baja productividad agrícola debido al no empleo de tecnologías o a la especulación con los precios de la tierra que impide su uso productivo.

parcelas destinadas para el desarrollo urbano o fueron invadidos por personas pobres que buscaban un lugar para vivir (Gutiérrez, Alejandro & Fontana, 2001).

A partir del año 1970 el crecimiento poblacional se acelera por el boom petrolero y al dinamismo económico consiguiente, eventos que generaron una nueva configuración espacial (Terán Parra, 2010).

Durante las dos últimas décadas, Quito experimentó transformaciones urbano-espaciales, la ciudad crece de adentro hacia afuera, provocando un proceso de periurbanización de carácter expansivo. Esta forma de crecimiento urbano ha creado una ciudad dispersa que progresivamente incorpora varios poblados, zonas de protección y áreas agrícolas, en los valles de Tumbaco-Cumbayá, Los Chillos, Calderón, Turubamba y Pomasqui (Figura 3.12). Con estas transformaciones urbanas la ciudad de Quito se encuentra inmersa en el proceso típico de la urbanización como es el cambio de uso de suelo en la periferia de la ciudad con la finalidad de crear zonas urbanas accesibles a personas de bajos recursos económicos que se encuentran obligadas a utilizar estas áreas por el alto costo del suelo en la zona central. (Terán Parra, 2010). Todos estos procesos fueron los responsables de la fragmentación de la propiedad y cambios en el carácter y la intensidad del uso del suelo de actividades rurales a urbanas, lo que a final contribuyó a una drástica alteración de los ecosistemas (Gutiérrez, Alejandro & Fontana, 2001).

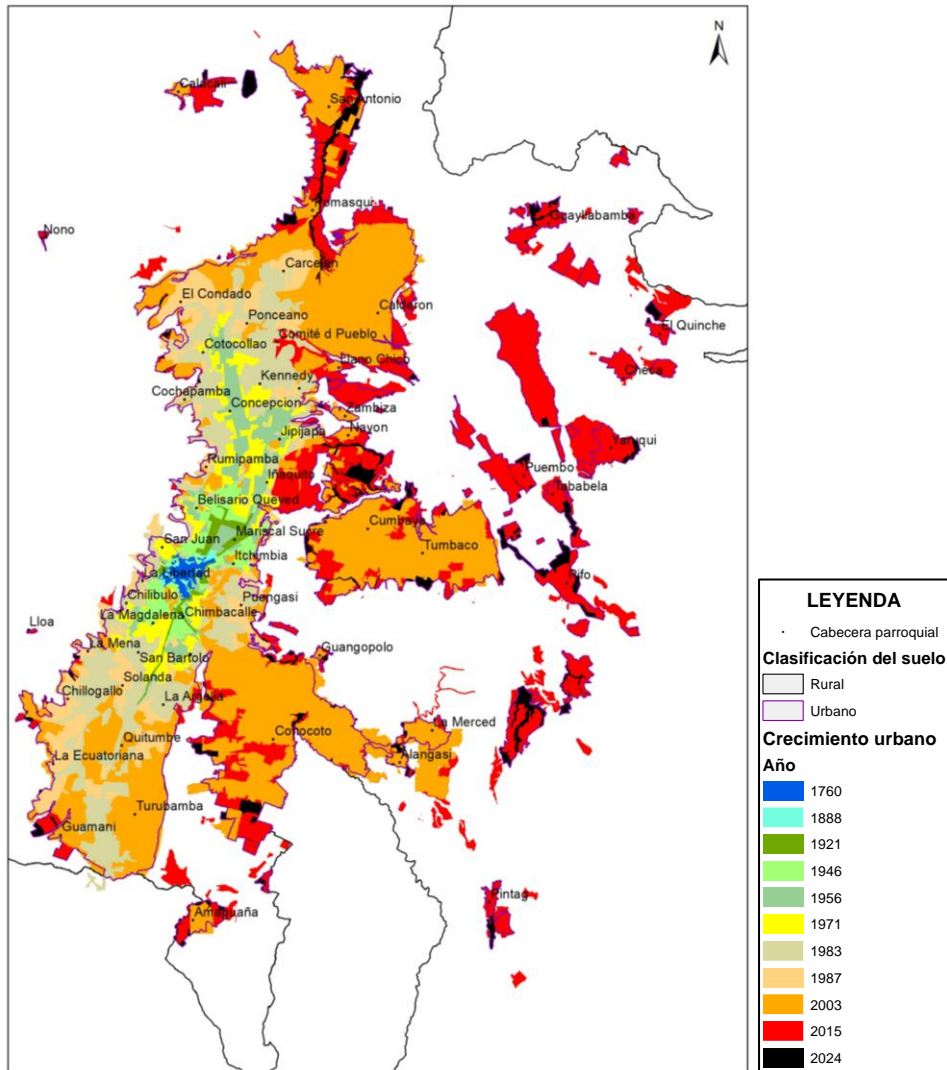


Figura 3.12: Crecimiento urbano de la ciudad de Quito (1760 – 2024).

Fuente: SHOT (2024)

3.4.3. Crecimiento y distribución de la población

La población del DMQ, de acuerdo con los datos del censo del año 2022 proporcionado por el INEC es de 1.094.746 viviendas y 2.679.722 habitantes, el 66% de la población se ubica en parroquias urbanas y el 34% en rurales (Barrera et al., 2022).

Revisando datos históricos la población del DMQ en los últimos 60 años se ha multiplicado siete veces, presentando diferentes dinámicas territoriales poblacionales. Entre los años 1950 y 1982 predominó un rápido crecimiento demográfico vegetativo y migratorio con tasas del 4% y a partir del año 1982 existe

paulatinamente una disminución del crecimiento poblacional, hasta alcanzar el 2,2% en el año 2001, el 1,8% en el año 2010 (DMQ, 2012) y 1,4% en el año 2022 (Tabla 3.1).

Tabla 3.1: Crecimiento poblacional DMQ: 1950-2022 (en miles de habitantes).

Fuente: INEC (2022a)

Area/Año	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010	2022
Rural	109	156	183	193	258	444	620	916
Urbano	210	355	600	923	1101	1449	1619	1763
Total	319	511	783	1116	1359	1893	2239	2679

En relación con lo mencionado anteriormente, el DMQ alberga el 15,82% de la población nacional, que asciende a 16.938.986 habitantes. La densidad urbana es de 6,33 habitantes por ha, mientras que en las áreas rurales es de 2 habitantes por ha, lo que indica una alta concentración urbana. Sin embargo, considerando tanto la población urbana como la rural, la densidad poblacional de todo el conurbano de Quito es de 5 habitantes por ha.

De acuerdo con los datos del censo 2022, la población quiteña se distribuye actualmente de la siguiente manera. Respecto al sexo, las mujeres son mayoría con el 51,8% frente al 48,2% de hombres. Al ver los principales grupos de edad, se evidencia que la ciudad de Quito permite apreciar la concentración mayoritaria entre la edad de 10 años y 35 años, mientras se aprecia un leve decrecimiento en las nuevas generaciones de 0 a 4 años. Asimismo, se puede ver una leve desproporción entre mujeres y hombres a partir de los 70 años, siendo las mujeres más numerosas.

Las parroquias que limitan al sur y norte de la ciudad (Quitumbe, Turubamba, Guamaní, El Condado, Cochapamba y Carcelén) tienen un marcado incremento poblacional; sin embargo, los sectores periurbanos son los de mayor crecimiento y han marcado una tendencia de consolidación de la ciudad, estas parroquias son: Calderón y Conocoto. Este crecimiento demográfico acelerado requerirá y demandará cada vez nuevos servicios e infraestructura de ciudad, pero también un diferente sentido de ciudadanía y participación que comprometa a sus habitantes frente a nuevos hábitos de consumo y producción.

3.4.4. Crecimiento de la mancha urbana

La dinámica socioeconómica y geopolítica del Distrito ha producido, durante los últimos 35 años, tendencias de cambio de uso de suelo. En la Figura 3.13 se presenta los principales tipos de cobertura del suelo en un período de 29 años a partir de 1986 hasta el año 2015, segmentados en cinco escenarios multitemporales, que fueron registrados aplicando técnicas de teledetección en imágenes satelitales Landsat, Alos, Rapideye y fotografía aérea (GAD - DMQ, 2016).

A partir del año 2001 existe una marcada tendencia a la deforestación y pérdida de vegetación nativa, producida principalmente por presencia de una vía colectora Calacalí-La Independencia, que facilita la conectividad y movilidad entre el noroccidente del DMQ y otras regiones del país.

El incremento de la mancha urbana y cultivada evidencia también una acelerada dinámica productiva y constructiva en los últimos cinco años, en los que prácticamente duplica su superficie en construcciones de baja densidad en las áreas periféricas influenciadas por la presencia del aeropuerto Mariscal Sucre, que inicia su construcción en el año 2009 y entra en operación en el año 2012.

La Figura 3.14 muestra una distribución tendencial de pérdida o incremento de los diferentes tipos de cobertura del suelo. La ilustración evidencia que los procesos de deforestación de bosques húmedos existentes en el noroccidente del DMQ han tendido a reducirse en los últimos años, la tasa de deforestación en el período 2009-2013 fue de 355 ha/año.

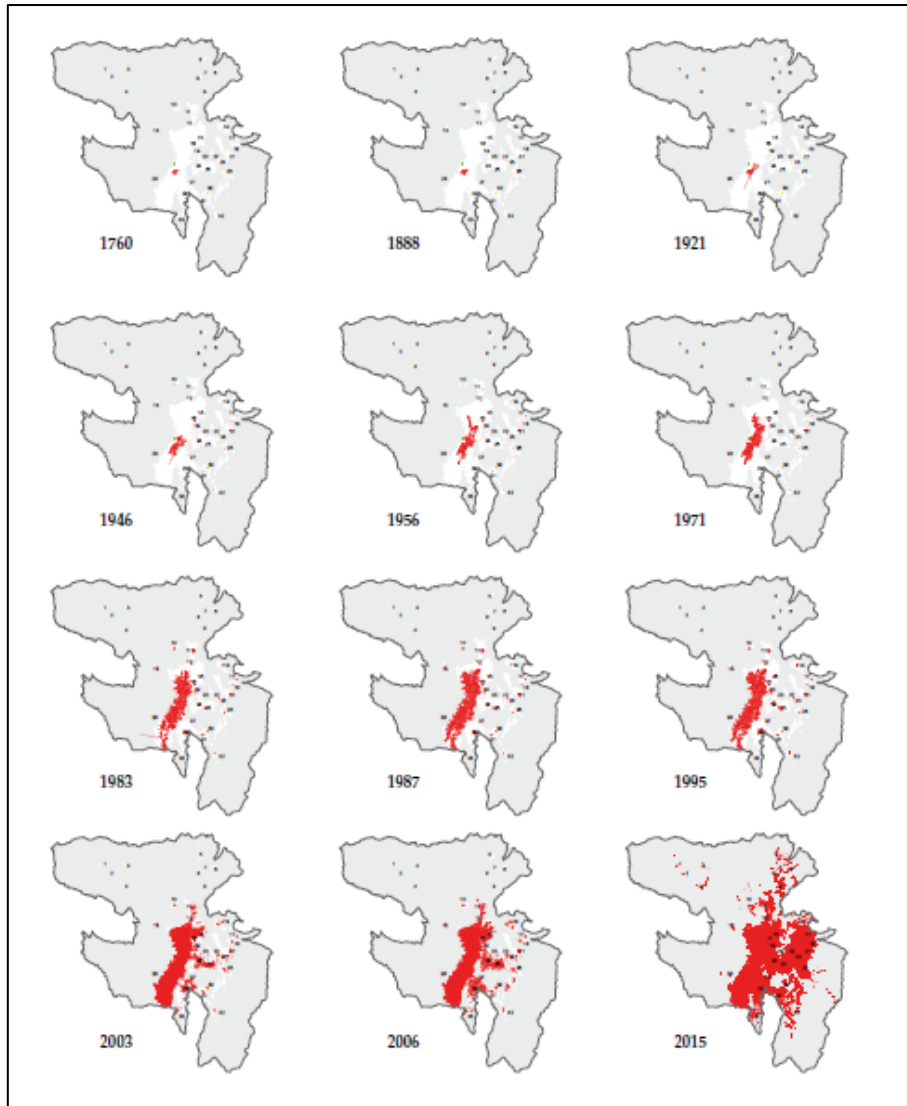


Figura 3.13: Crecimiento de la mancha urbana en el DMQ (1760-2015).

Fuente: GAD - DMQ (2016)

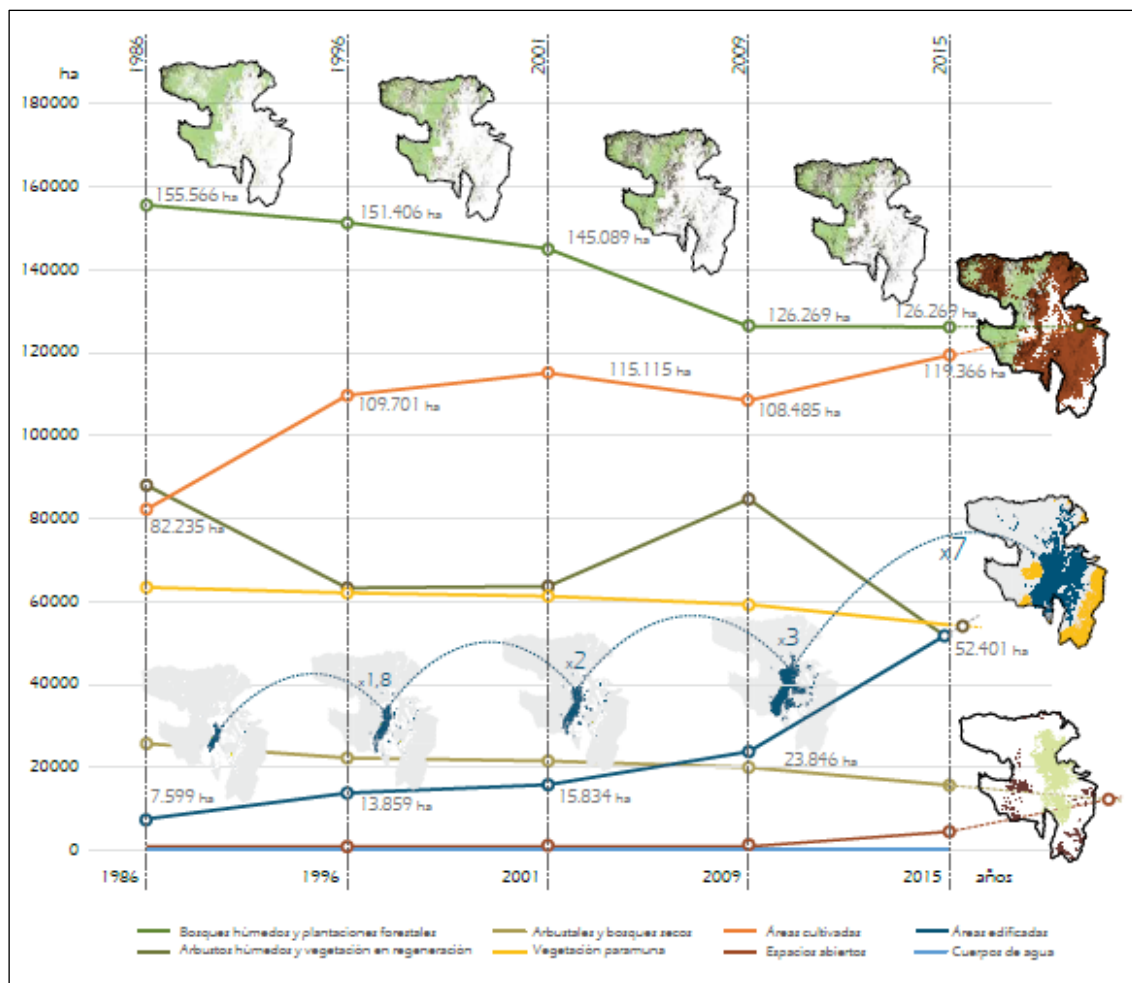


Figura 3.14: Tendencia de pérdida o incremento de cobertura del suelo 1986 – 2015.

Fuente: GAD - DMQ (2016)

De acuerdo con el PUOS del año 2017, la mancha urbana alcanzó las 42.312 hectáreas. Para el año 2021, según los datos del PUGS, la mancha urbana se incrementó ligeramente a 42.473 hectáreas. Como podemos observar, en estos últimos años la expansión de la mancha urbana se ha mantenido constante, impidiendo que continúe extendiéndose hacia las áreas periféricas del cantón.

3.4.5. Migraciones

A partir de 1970, existe un rápido crecimiento poblacional por la migración campo-ciudad, provocando un agravamiento en las condiciones de vida en los sectores de la Sierra Centro, lo cual produjo principalmente una emigración de personas de las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Chimborazo y Manabí a la capital ecuatoriana que buscaba mejores oportunidades de vida a causa de mayores ingresos por

exportación del petróleo (Gutiérrez, Alejandro & Fontana, 2001). En el año de 1990 el 35% de la población urbana existente provenía de algún otro lugar (INEC, 2023). Este es el origen de los asentamientos ilegales, en especial en áreas periféricas de la ciudad, sin que el Municipio los pueda controlar (Terán Parra, 2010).

Además, dentro de la ciudad de Quito y en otras regiones del Ecuador se ha producido procesos migratorios internos y hacia el exterior, muy relacionados con la crisis económica de finales del siglo XX originados por la dolarización⁵. De acuerdo con los datos registrados por el último censo, la población migrante que reside fuera del cantón Quito representa un total de 57.000 habitantes aproximadamente, los mismos que han establecido su residencia permanente en Estados Unidos, España, China y Australia. España ha sido el país que acogió mayor número de población ecuatoriana, estimada en 28.500 personas, correspondientes al 49,5% del total de los migrantes.

3.4.6. Pobreza

Los datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) revelan que en el DMQ el coeficiente de Gini, utilizado para medir la desigualdad en los ingresos, mostró un ligero aumento, pasando de 0,473 en 2019 a 0,483 en 2022. Sin embargo, comparado con el 2021, este incremento sugiere una leve mejoría en los niveles de desigualdad (DMQ, 2023).

Este análisis se complementa con los datos de pobreza por ingresos correspondientes a 2023. En áreas estrictamente urbanas del DMQ, la pobreza alcanza un 11,6%, mientras que, al considerar toda la población del distrito, el índice se sitúa en 11,8%. En cuanto a la pobreza extrema, esta afecta al 4,3% del total de habitantes, observándose una diferencia significativa entre sectores urbanos y rurales. En las parroquias rurales, la pobreza extrema es considerablemente más elevada, lo que resalta la necesidad de políticas diferenciadas para estos territorios (Tabla 3.2).

⁵ La dolarización en Ecuador, implementada en enero de 2000, fue una respuesta a la grave crisis financiera del país, caracterizada por hiperinflación, devaluación del sucre y quiebra bancaria. El gobierno adoptó el dólar estadounidense para frenar la inflación y restaurar la confianza económica. Aunque la medida estabilizó la macroeconomía y redujo la inflación, limitó la capacidad del país para manejar su política monetaria y no resolvió problemas estructurales como la pobreza y el desempleo, lo que generó efectos sociales como el aumento de la migración y la urbanización acelerada.

Tabla 3.2: Datos de pobreza y extrema pobreza en el DMQ.

Fuente: INEC (2023)

	TOTAL DMQ	CIUDAD	URBANO	RURAL
Pobreza	340.890	235.495	238.450	102.441
	11,8%	11,6%	11,6%	12,4%
Extrema pobreza	123.127	73.278	74.703	48.424
	4,3%	3,6%	3,6%	5,8%

En cuanto a la distribución etaria de la pobreza y extrema pobreza en la población del DMQ, se observa una concentración de este fenómeno en los grupos más jóvenes y más ancianos de la sociedad. En contraste, las personas de entre 25-34 años y de entre 45-64 años son los grupos etarios menos expuestos a este problema (Tabla 3.3).

Tabla 3.3: Datos de pobreza y extrema pobreza por edades.

Fuente: INEC (2023)

EDAD	POBREZA	EXTREMA POBREZA
0-14	127.444	47.754
	18,3%	6,9%
15-24	59.750	18.274
	12,7%	3,9%
25-34	34.846	14.113
	8,2%	3,3%
35-44	44.219	14.254
	10,8%	3,5%
45-64	46.569	16.283
	8,1%	2,8%
65+	28.063	12.449
	9,2%	4,1%

3.4.7. Vivienda

En cuanto a los datos de viviendas en el censo se identificaron un total de 714.875 viviendas de las cuáles el 79% se encuentran ocupadas y el 21% se encuentran desocupadas. Adicionalmente, el 98.94% de las viviendas tienen acceso a agua de

red pública, el 98,53% tienen acceso a recolección de basura, el 95% acceso a alcantarillado y el 99,65% tienen acceso a energía de red pública.

3.4.8. Trabajo y empleo

El DMQ enfrenta una situación laboral compleja, con una tasa de desempleo que supera en casi cuatro puntos la tasa nacional. En 2023, 1,6 millones de personas del Distrito formaron parte de la Población en Edad de Trabajar (PET), de las cuales 1,03 millones son parte de la Población Económicamente Activa (PEA).

Las tasas de desempleo, empleo adecuado y subempleo han mostrado una tendencia positiva desde el 2020 en la ciudad; sin embargo, aún no alcanzan los niveles del 2015 o anteriores a la pandemia (INEC, 2023). Estos resultados en el DMQ son consecuencia de una crisis económica que se ha estado gestando durante la última década, agravada por las restricciones a comercios y ciertas actividades mercantiles debido al distanciamiento social causado por la COVID-19.

Entre los diferentes grupos de población en el DMQ, los jóvenes (15 a 24 años) son quienes presentan la mayor tasa de desempleo (16,5 %) y la tasa de empleo adecuado más baja (38,3 %).

Las actividades económicas que generan más empleo son los servicios, el comercio, la manufactura y la construcción. Aunque la población de las parroquias rurales que trabaja en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca ha disminuido en los últimos años (de 35.100 a 29.600 personas), estas actividades representan un porcentaje importante de la Población Económicamente Activa (PEA) en muchas parroquias rurales del DMQ (ICQ, 2013).

3.4.9. Nivel socioeconómico

El estatus o nivel socioeconómico es un indicador importante en todo estudio demográfico, una medida total que combina la parte económica y sociológica de la preparación laboral de una persona y la posición económica y social individual o familiar, en relación con otras personas (Vera & Vera, 2013).

Según Díaz-Acosta et al. (2015) realizar un cálculo o una aproximación del nivel socioeconómico resulta complejo, ya que el fenómeno no es una variable observable en sí mismo; por lo que no existe una fórmula en cuestión para determinar el fenómeno, sino metodologías en las que se consideran variables que permiten

diferenciar las clases existentes y agrupar aquellas zonas con similares características.

Es así como dentro del proyecto “Generación de información geoespacial a escala 1:5.000 para la determinación de la aptitud física del territorio y desarrollo urbano mediante el uso de geotecnologías del DMQ” a cargo del Instituto Geográfico Militar del Ecuador (IGM), se analizó el nivel socioeconómico, con base a los datos del censo de Población y Vivienda.

Por otro lado, el DMQ posee su propia metodología para definir las categorías socioeconómicas, en donde se hace una asignación de pesos en cuatro dimensiones: características de la vivienda, servicios básicos, nivel de instrucción y sectores económicos. Mediante la sumatoria ponderada, y clasificada por el método estadístico *Rupturas naturales de Jeank*, se obtuvo cinco categorías de nivel socioeconómico:

- 1) *Nivel socioeconómico alto*, que corresponde al 13,13 % (8.764,61 ha) del área total de estudio, y se ubica espacialmente alrededor de los sectores de la Carolina, El Condado, Cumbaya y Bellavista.
- 2) *Nivel medio alto*, que corresponde al 13,46 % (8.854,55 ha) de los sectores censales, localizados en los sectores de La Mariscal, Carcelén y la vía a San Rafael - El Tingo.
- 3) *Nivel medio*, con un 19,84 % (13.049,05 ha), se ubica en los sectores de Cotocollao, Carapungo y en el sur desde La Magdalena hacia Quitumbe.
- 4) *Nivel socioeconómico medio bajo*, con un 27,42 % (18.031,76 ha), y se localizan en La Planada, Velasco, Carcelén Bajo y Guamaní.
- 5) *Nivel socioeconómico bajo*, que está representado por el 25,56 % (16.813,14 ha), ubicado en la zona periférica y periurbano (Turubamba Alto, Nueva Aurora, La Bota).

Al comparar entre los niveles alto y bajo en función de las mejores condiciones para cada una de las variables, se visualiza las desigualdades territoriales entre estos niveles. En la Figura 3.15 se observa que la mayor diferencia entre estos niveles está principalmente en la disponibilidad de servicios básicos, como agua potable, recolección de basura y alcantarillado, y en variables como nivel de instrucción superior y tipo de sector económico.

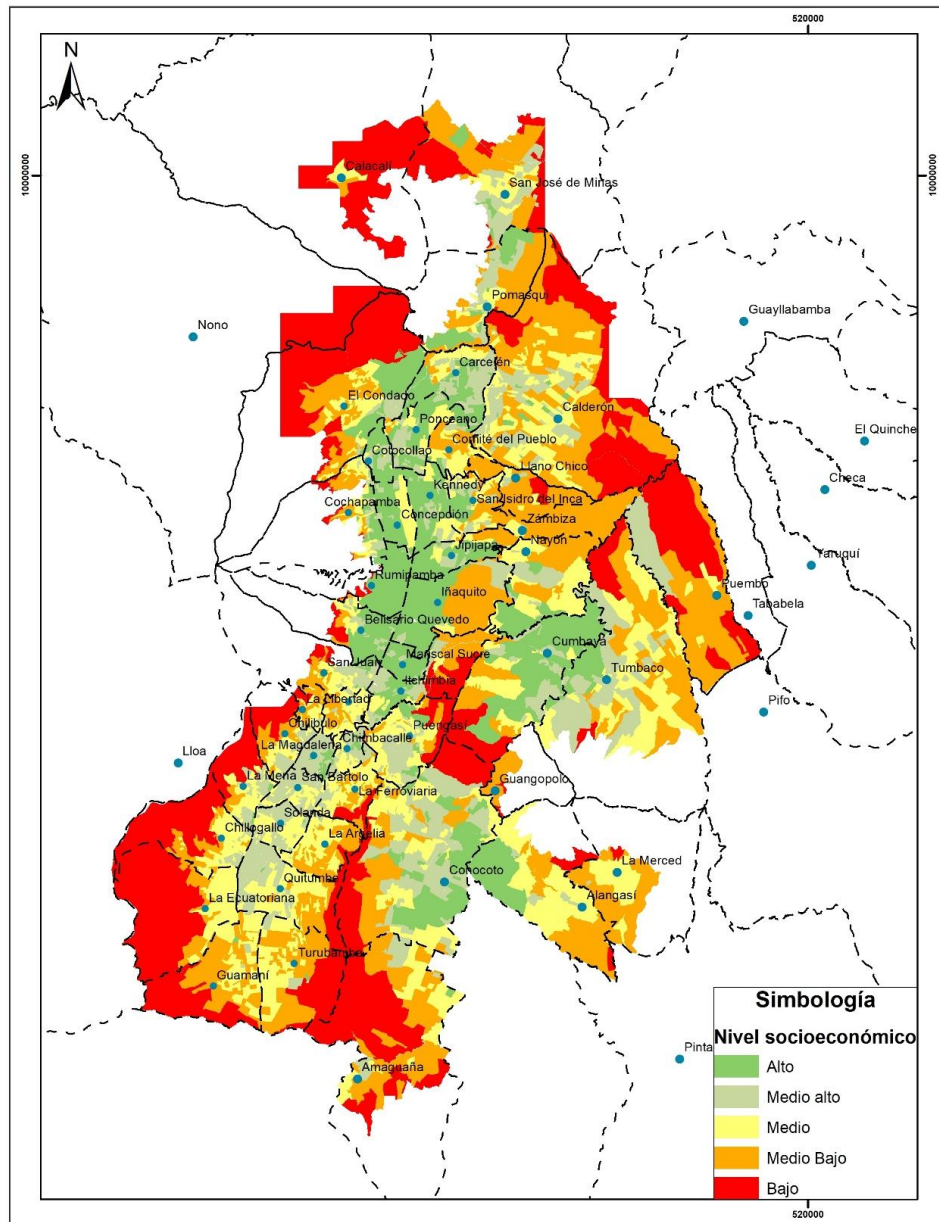


Figura 3.15: Nivel socioeconómico del DMQ.

Fuente: Proyecto “Generación de información escala 1:5.000”, IGM (2017)

3.4.10. Transporte

En el DMQ, el Sistema Integrado de Transporte (SIT) es administrado por el Municipio, incluyendo a los operadores privados (cooperativas). El Código Municipal establece que su estructura está conformada por cuatro subsistemas: Metro, Cable, Transporte Convencional y Metrobus Q. Cabe señalar que el subsistema Cable está únicamente considerado en documentos y no se encuentra en operación.

El Subsistema de Transporte Convencional opera bajo la modalidad de gestión delegada a cooperativas o empresas de transporte. Este subsistema está compuesto por buses convencionales y minibuses que cubren rutas y frecuencias específicas. Los vehículos pueden tener una capacidad de hasta noventa pasajeros en el caso de los buses convencionales, y hasta cincuenta pasajeros en el caso de los minibuses. Este subsistema cubre 102 rutas urbanas, 54 rutas intracantoniales y una ruta transversal.

El Sistema Integrado de Transporte (SIT) se compone de cinco corredores troncales: Sur Occidental, Trolebús, Sur Oriental, Ecovía y Central Norte. Opera con una flota de autobuses que incluye unidades articuladas, biarticuladas y buses convencionales. Su modelo operativo distribuye el servicio en tramos troncales que funcionan en carriles exclusivos (71 %) y de uso compartido (29 %), complementados por buses alimentadores (Figura 3.16)

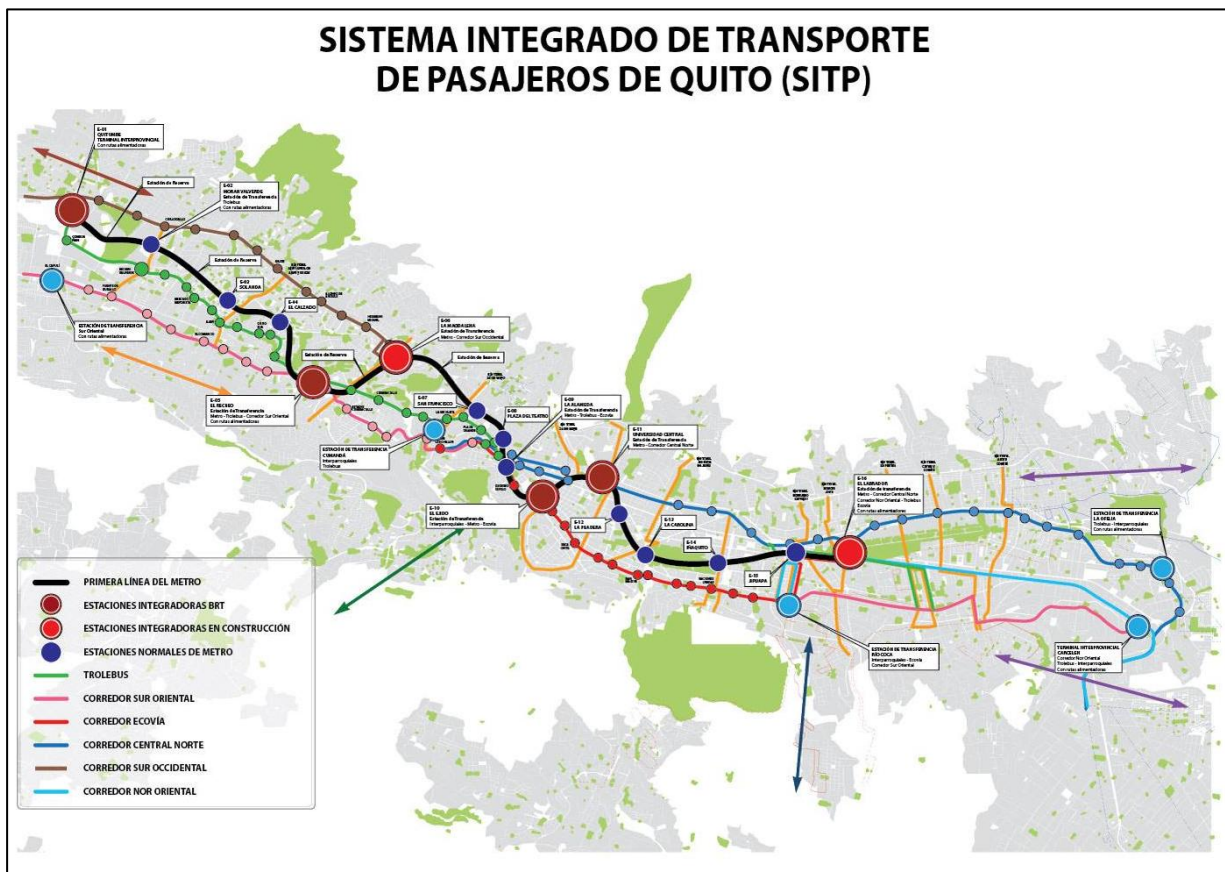


Figura 3.16: Sistema integrado de transporte de pasajeros de Quito

Fuente: Sistema Integrado de Transporte de Pasajeros (2014)

Según los datos del PMMS 2042 para el DMQ, la información más reciente sobre la flota de transporte público data de 2020. En ese año, se contabilizaron un total de 3.322 vehículos operativos. En el transporte convencional se registraron 2.207 vehículos (66,4 %), mientras que el subsistema integrado contó con 1.155 (33,6 %). En ambos subsistemas, la mayoría de los vehículos correspondieron a 'buses tipo', con 2.044 en el Transporte Convencional y 830 en el Integrado, lo que constituyó el 92,6 % y el 74,4 % del total de la flota operativa de cada subsistema, respectivamente.

El Metro de Quito se ha convertido en el eje vertebrador del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) y ha contribuido a mejorar la movilidad, la productividad y la calidad de vida de los habitantes de Quito. Entró en funcionamiento el 1 de diciembre de 2023, registrando aproximadamente 119.219 viajes diarios. Las estaciones con mayor número de usuarios durante los primeros meses de operación del Metro son Quitumbe, Recreo, Labrador, San Francisco, ÑaQuito y Universidad Central.

3.4.10.1. Demanda

Según el Plan Maestro de Movilidad (2009-2025) el número de viajes en transporte público per cápita en el DMQ ha mostrado un incremento, reflejando una urbanización acelerada y un estilo de vida más competitivo y globalizado. La mayoría de estos desplazamientos se concentra en el hipercentro de Quito, que incluye el Centro Histórico, el cual recibe cerca del 50% de los viajes en transporte público de toda la ciudad. Dentro de estos viajes, un 64% tiene su origen fuera de esta área y solo el 36% se produce dentro de su jurisdicción. Esta alta concentración de viajes hacia el hipercentro se debe principalmente a la densa oferta de servicios, actividades comerciales y la concentración de centros de trabajo en esta zona (DMQ, 2009).

Para el año 2025, si se mantienen las actuales tendencias de movilidad, junto con las condiciones sociales y económicas y el modelo actual de ocupación territorial, se proyecta que los desplazamientos al Centro Histórico y al hipercentro de Quito podrían incrementarse 1.6 veces. Este crecimiento en la demanda de transporte público plantearía serios desafíos, tales como la necesidad de expandir la flota de buses y otros medios de transporte, lo que también podría llevar al colapso del sistema vial y al aumento de la congestión vehicular (Figura 3.17 y Figura 3.18) (DMQ, 2009).

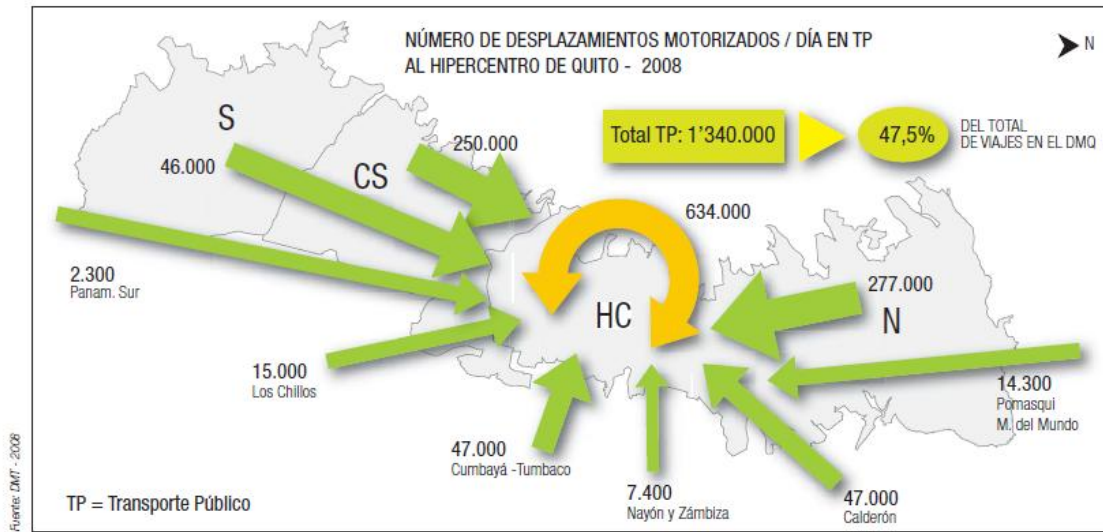


Figura 3.17: Desplazamientos en transporte público al hipercentro de Quito - año 2008.

Fuente: DMQ (2009)

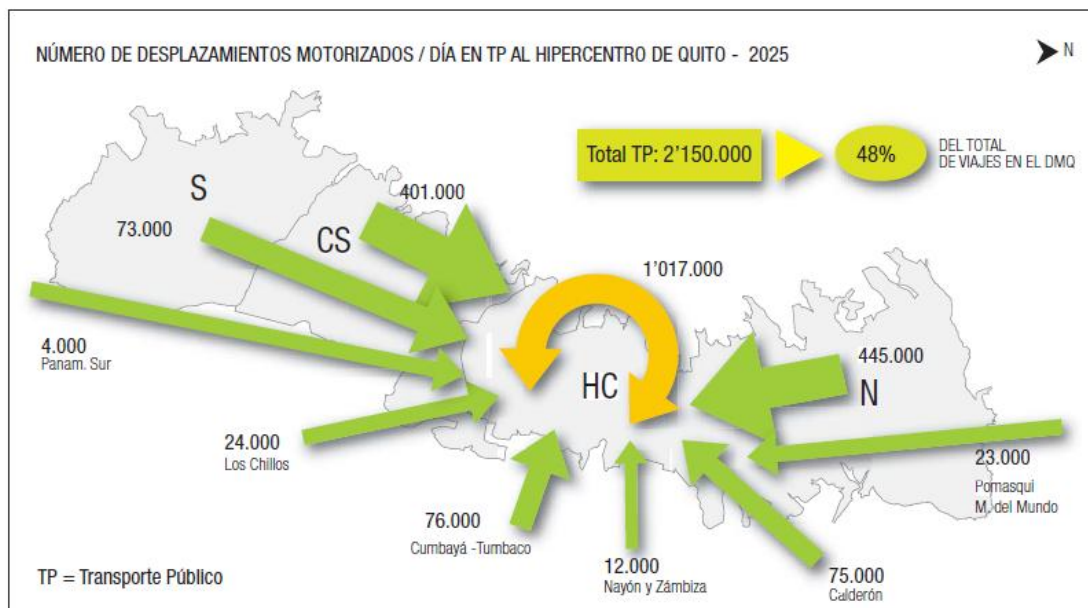


Figura 3.18: Número de desplazamientos motorizados en el hipercentro del DMQ.

Fuente: DMQ (2009)

El número de viajes en transporte privado crece a razón de 10,8% anual lo que implica que en los próximos 16 años van a constituir aproximadamente el 60 % del total de viajes motorizados, como se explicó anteriormente. Estos viajes se concentran mayoritariamente (alrededor del 45% del total de viajes motorizados)

en el hipercentro de Quito, en el que se producen cerca de 700.000 por día; de ellos, el 64% proviene de fuera y el 36% son internos. El 10% de viajes en transporte privado crece a razón de 10,8% anual (Figura 3.19 y Figura 3.20) (DMQ, 2009).

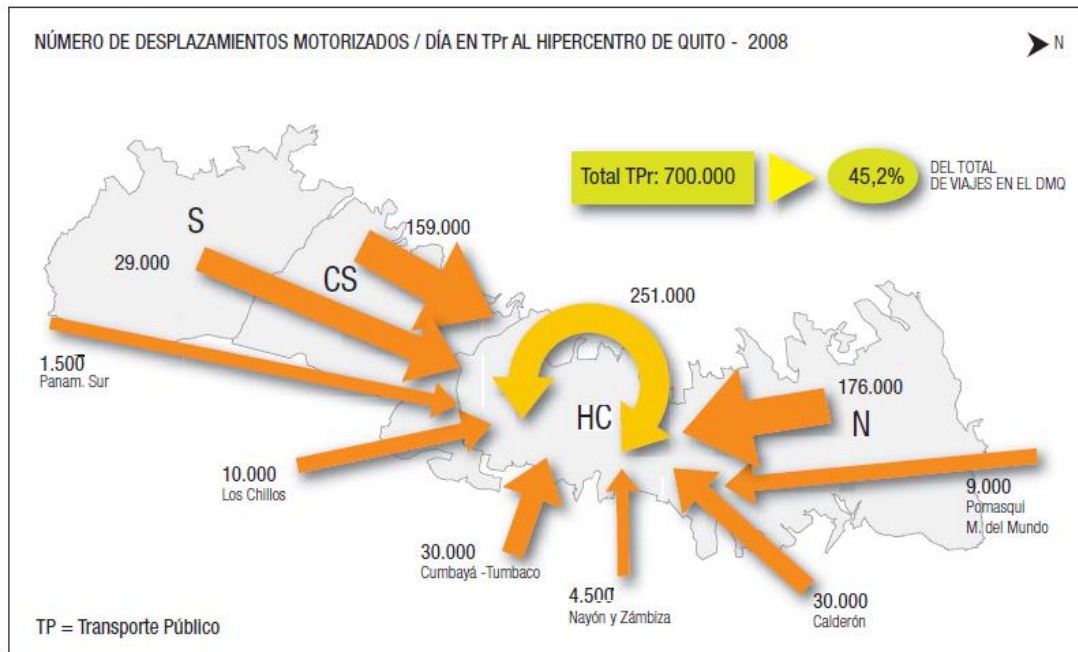


Figura 3.19: Desplazamientos en transporte privado al hipercentro de Quito - año 2008.

Fuente: DMQ (2009)

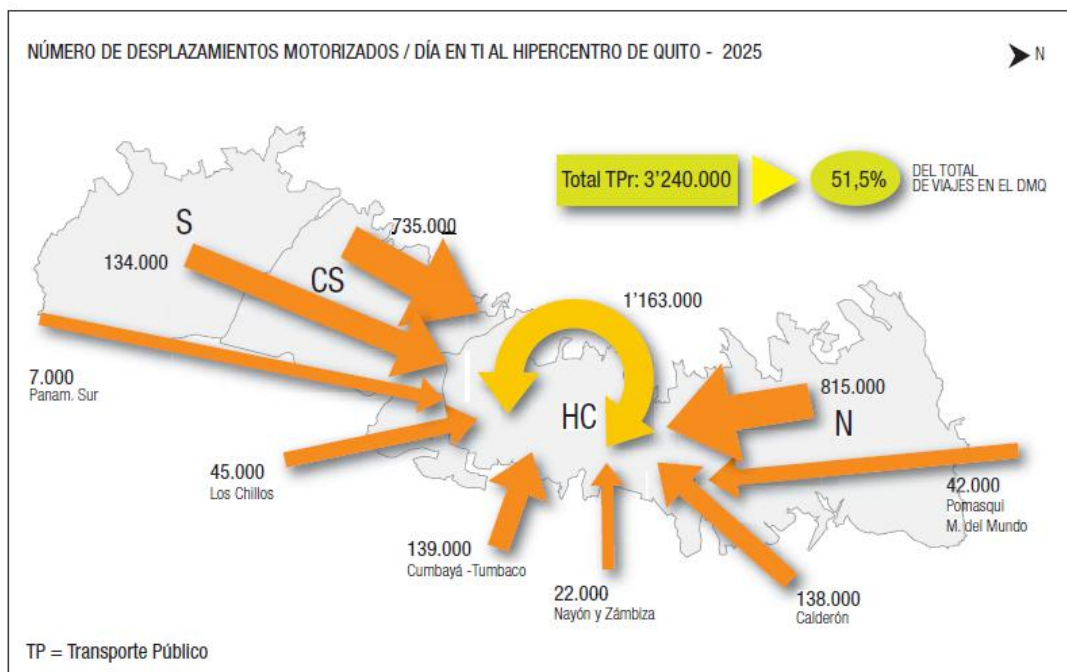


Figura 3.20: Desplazamientos en transporte privado al hipercentro de Quito - año 2025.

Fuente: DMQ (2009)

3.4.10.2. Tiempos de viaje

“Cuando los ciudadanos se desplazan en sus vehículos en horas pico, destinan en promedio un 50% más del tiempo que emplearían para cubrir las mismas distancias en las horas valle extremas del día. En el caso del transporte público la proporción se incrementa en un 80%. Estos dispendios de tiempo inciden negativamente en sus actividades, rendimiento productivo, recursos en términos de consumo energético y calidad de vida” (DMQ, 2009).

3.4.11. Velocidad de circulación y congestión

En el transcurso de los últimos 6 años, la velocidad media general de circulación en el sistema vial del DMQ ha experimentado un descenso, n de 19,9 km/h a 14,1 km/h, indicador que refleja las deficiencias que presenta la red vial principal metropolitana y de manera especial las de acceso a la ciudad de Quito y su red vial principal interna (Barba Zambrano, 2020).

Como resultado de lo anterior existen altos niveles de congestión, causados a su vez por el excesivo número de vehículos en el sistema vial cuya capacidad está siendo superada, razón por la cual se producen dichos congestionamientos manifestados principalmente en las horas pico del día, generando la disminución de la velocidad de circulación y los consecuentes incrementos en los tiempos de viaje. Tales condiciones disminuyen la calidad de vida de los ciudadanos, tanto por la pérdida de tiempo que puede ser utilizado en actividades positivas de interés de cada persona, como en lo económico por cuanto esos tiempos perdidos disminuyen la capacidad productiva.

En la conexión oriental que vincula el norte, centro y sur de la ciudad, es evidente observar que, la carga vehicular ha superado la capacidad de la oferta vial disponible. Este ejemplo demuestra lo que sucede en todos los sitios de ingreso al hipercentro de Quito, que la mayoría de ello es al mismo tiempo es el ingreso hacia la ciudad, sobre todo en la parte nororiental.

Una de las principales causas de esta problemática tiene que ver con el intenso crecimiento del parque automotor, tendencia que se mantiene ascendente, pero que, en los últimos 10 años, el número de automotores ha crecido en orden promedio del 7% anual, lo que ha significado un incremento medio aproximado de 30.000 vehículos por año.

Estas condiciones llevaron a determinar en el 2008 que el 17% de la red vial principal del DMQ se encontraba en condiciones de saturación y que, de seguir con la misma tendencia, esto es, del crecimiento del parque vehicular y el incremento del número de viajes per cápita, de no mediar intervenciones estructurales en cuanto a la regulación de viajes motorizados, los niveles de saturación alcanzarán al año 2025 el 54% de esa red.

En tales consideraciones, la medida conocida como “Pico y Placa” fue implementada por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito en mayo de 2010 como parte de un plan para reducir la congestión vehicular en las horas pico. Este sistema regula la circulación de vehículos según el último dígito de la matrícula o placa del automóvil. De esta forma, a cada número de placa le corresponde un día de la semana en el cual no puede circular durante los horarios más congestionados, que comprenden de 06h00 a 09h30 en la mañana y de 16h00 a 20h00 en la tarde, abarcando un total de 7,5 horas por día.

Esta medida de restricción que teóricamente debía llegar al 20% del parque vehicular, en la práctica incidió en el 17% del parque vehicular, debido a las exoneraciones previstas en la respectiva Ordenanza Metropolitana Nro. 305⁶.

A todo lo expuesto debe señalarse que, a pesar de los esfuerzos por tratar de controlar la demanda de viajes en transporte motorizado privado, no ha tenido los efectos deseados al no encontrarse la estrategia adecuada, sabiendo además que, la solución no se atribuye únicamente a las medias de gestión de tráfico, sino a un conjunto de acciones en las que tiene un papel preponderante el tratamiento estratégico y sustentable del estacionamiento, la oferta y la calidad de servicio de transporte público, con lo cual las medidas de tráfico que se adopten y las

⁶ Estas exoneraciones de la Ordenanza Metropolitana Nro. 305 incluyen, entre otras:

1. Vehículos de emergencia: Están exentos aquellos vehículos que pertenezcan a servicios de emergencia, como ambulancias, vehículos de la policía, bomberos y otros similares que estén claramente identificados.
2. Transporte público: Los buses y otros medios de transporte público de pasajeros también están exonerados de esta medida para garantizar la movilidad de la población.
3. Vehículos oficiales: Aquellos vehículos que pertenecen al Estado o al Municipio y que son utilizados para funciones esenciales o de servicio público también están exentos, siempre que estén correctamente identificados.
4. Vehículos eléctricos: Una exoneración importante es para los vehículos eléctricos, promoviendo así el uso de tecnologías limpias que no contribuyen a la contaminación ambiental.
5. Vehículos de personas con discapacidades: Se permite la circulación de vehículos que transportan a personas con discapacidades, así como a aquellos que cuenten con permisos especiales para este fin.
6. Transporte escolar y de estudiantes: Este tipo de transporte, al estar destinado a garantizar el acceso de los estudiantes a las instituciones educativas, está exonerado de la restricción.

herramientas para gestionarlo, como: la semaforización, señalización, restricciones de circulación, etc. podrán rendir los efectos esperados de una manera estructural y no coyuntural (Barba Zambrano, 2020)

3.4.12. Riesgos de desastre natural en el DMQ

Las principales amenazas naturales identificadas en el DMQ surgen de la interacción entre procesos geodinámicos, climáticos e hidrológicos. Esta interacción ha dado lugar a la formación de cadenas montañosas, volcanes, fallas geológicas, cuencas sedimentarias y redes hídricas, que moldean continuamente el paisaje y definen áreas expuestas a eventos como deslizamientos de tierra, flujos de escombros, erosión hídrica en ríos y quebradas, inundaciones, terremotos y erupciones volcánicas. Estos eventos, dependiendo de su magnitud, pueden desencadenar emergencias o desastres.

Los eventos naturales más recurrentes en el Distrito están asociados a precipitaciones extremas y prolongadas, que provocan deslizamientos de tierra, flujos de escombros y el aumento abrupto de caudales en quebradas y ríos, generando erosión hídrica e inundaciones. Las urbanizaciones y asentamientos humanos situados en las márgenes o cauces de ríos y quebradas, así como en las laderas del sistema montañoso de Quito, están expuestos a estos eventos, los cuales han causado daños físicos en bienes públicos y privados, pérdidas económicas y, lamentablemente, la muerte de personas.

Las inundaciones fluviales suelen estar relacionadas con estructuras hidráulicas obsoletas o mal mantenidas en quebradas y ríos urbanos. Estos eventos podrían aumentar en magnitud, intensidad y frecuencia debido al cambio climático, afectando a una mayor población, su patrimonio, medios de vida e infraestructura.

Otro fenómeno significativo es la deformación del subsuelo en ciertas zonas del sur de Quito (subsistencia), que está causando asentamientos diferenciales en las edificaciones y la ruptura de infraestructuras lineales soterradas, como ocurre en el sector de Solanda y Turubamba. Esta situación es resultado de una combinación de factores naturales y antropogénicos.

Aunque los terremotos y erupciones volcánicas son menos recurrentes, su impacto puede ser considerable. Los sismos que podrían afectar mayormente al DMQ se originan en el sistema de fallas geológicas de Quito debido a su ubicación y dinámica de movimiento inverso. La alta vulnerabilidad de las edificaciones e infraestructuras existentes incrementa el riesgo sísmico.

En cuanto al riesgo volcánico, los elementos territoriales ubicados a lo largo de los ríos Pita, San Pedro y Guayllabamba están expuestos a lahares primarios del Cotopaxi. Las áreas adyacentes a las quebradas que nacen en las laderas del Pichincha están expuestas a flujos de escombros de variada magnitud. Además, toda el área urbana y rural del DMQ está expuesta a posibles caídas de ceniza de los volcanes Cotopaxi, Pichincha y otros más alejados como El Reventador

4. Metodología

"El verdadero descubrimiento no consiste en encontrar nuevos territorios, sino en ver con nuevos ojos" (Marcel Proust)

En este capítulo, se examina la relación entre la distribución de la población y la disponibilidad de servicios dentro del DMQ. Se analizan diversos servicios específicos, como la educación básica y secundaria, servicios bancarios, empleo y salud, utilizando sistemas inteligentes y herramientas de Sistemas de Información Geográfica. Este análisis identifica los desequilibrios en la provisión de servicios que afectan la movilidad dentro del Distrito, destacando la importancia de una distribución equitativa y accesible de los servicios para mejorar la calidad de vida urbana.

Los desplazamientos por educación, sistemas bancarios, trabajo y salud en el DMQ reflejan las dinámicas urbanas y los desafíos que enfrentan sus residentes para acceder a servicios esenciales. Debido a la concentración de empleos, instituciones educativas, sistemas bancarios y centros de salud en áreas específicas, muchas personas se ven obligadas a realizar desplazamientos diarios significativos, lo que impacta su calidad de vida.

Adicionalmente, en la presente investigación, se determinó los ámbitos de servicios necesarios basados en la ubicación espacial de los usuarios, con el fin de racionalizar y disminuir los desplazamientos dentro del DMQ.

La metodología de esta investigación se centra en resolver los desequilibrios que afectan la movilidad urbana en el DMQ, tomando en cuenta la accesibilidad y la distribución de servicios fundamentales como educación, salud, servicios financieros y empleo. La hipótesis central sostiene que la falta de una dotación equilibrada de estos servicios genera desplazamientos forzados y, con ello, problemas de congestión, ineficiencia en el transporte y desigualdades socioeconómicas que perjudican la calidad de vida de los habitantes. Este estudio, al analizar la disposición espacial de estos servicios y su relación con la movilidad cotidiana, busca proponer soluciones informadas para una gestión urbana más justa y eficaz.

La investigación comienza con una recopilación exhaustiva de información geoespacial y demográfica proveniente de instituciones gubernamentales y otros organismos de relevancia como el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y la Secretaría de Movilidad del DMQ. Estos datos permiten construir un mapa detallado de la ciudad que, mediante formatos shapefile y tiff, posibilita el análisis de la distribución espacial de servicios esenciales en relación con la población y la infraestructura vial. Este enfoque busca resolver el problema de la falta de datos integrados para evaluar la accesibilidad a servicios en distintas áreas del DMQ.

El siguiente paso es el desarrollo de una base de datos alfanumérica y gráfica, que facilita el acceso, gestión y análisis de la información sobre la dotación y accesibilidad de servicios en el DMQ. En esta base, cada registro incluye atributos de localización, tipo de servicio y nivel de atención. Este repositorio permitirá, además, segmentar los datos por criterios de investigación específicos, ayudando a resolver el problema de fragmentación en el almacenamiento de información que caracteriza a la mayoría de estudios sobre accesibilidad urbana en el contexto local.

Un desequilibrio notable en el DMQ es la falta de acceso equitativo a la educación en áreas rurales y urbanas periféricas. Mediante un análisis de la ubicación de unidades educativas en relación con la población estudiantil, se busca identificar aquellas zonas donde la ausencia de centros educativos obliga a los estudiantes a realizar largos desplazamientos. Este estudio aborda el problema de los desplazamientos educativos excesivos, que generan costos económicos y tiempo para las familias, y propone recomendaciones para una distribución más equitativa de centros educativos en el DMQ.

Para realizar un análisis preciso de la accesibilidad y disponibilidad de servicios en función de la demanda, la metodología incluye algoritmos de análisis espacial, ejecutados en Python y software de Sistemas de Información Geográfica (SIG). A través de iteraciones sucesivas, estos algoritmos optimizan la asignación de la demanda de servicios en función de la oferta en barrios vecinos. Este método de modelado espacial aborda el problema de la falta de enfoques integrados en el análisis de accesibilidad y permite proyectar las necesidades futuras de servicios en el DMQ en función de su crecimiento urbano.

El acceso a servicios financieros es un aspecto clave de la inclusión económica, pero en el DMQ existen amplias zonas con poca o ninguna cobertura bancaria, especialmente en áreas rurales. Este estudio utiliza datos de bancos, cajeros

automáticos y cooperativas recolectados mediante la plataforma OpenStreetMap (OSM) para analizar la accesibilidad a estos servicios en un radio de hasta 10 minutos de caminata. Este enfoque busca solucionar el problema de exclusión financiera en zonas rurales y periféricas del DMQ, promoviendo así una distribución más equitativa de los servicios financieros.

La movilidad por motivos laborales es uno de los principales factores que contribuyen a la congestión en el DMQ, especialmente en horas pico. Para abordar este problema, se realizó una encuesta que captura los patrones de desplazamiento laboral, incluyendo tiempos de viaje, modos de transporte y niveles de satisfacción con los medios de transporte. Estos datos permiten evaluar los factores que influyen en la movilidad laboral y proponer estrategias para reducir los desplazamientos, como la promoción de teletrabajo en sectores donde sea viable.

Otro problema crítico es el acceso desigual a servicios de salud. En el DMQ, los niveles de atención primaria, secundaria y terciaria se encuentran distribuidos de manera irregular, con escasez en sectores rurales y periféricos. Mediante radios de influencia definidos en las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, esta investigación evalúa las áreas con carencias en la cobertura sanitaria. Los resultados servirán para diseñar intervenciones que mejoren el acceso a la salud, resolviendo el problema de desplazamientos largos hacia centros de salud y favoreciendo la equidad en la atención médica.

Para lograr una visión completa de los desequilibrios que afectan la movilidad en el DMQ, la metodología incluye un análisis integral de todos los servicios. Este enfoque holístico permite detectar de manera más precisa cómo la falta de acceso a varios servicios, en conjunto, afecta la movilidad urbana. Además, la metodología busca resolver el problema de la planificación aislada en cada sector, ofreciendo una perspectiva integrada que será útil para los tomadores de decisiones en el desarrollo de políticas de infraestructura y movilidad urbana.

Como resultado de esta metodología, se diseñará una herramienta interactiva basada en SIG que permitirá visualizar los desequilibrios en la dotación de servicios en el DMQ. Esta plataforma facilitará la identificación de las necesidades de infraestructura en cada sector y proporcionará información a las autoridades y ciudadanía.

El análisis de accesibilidad a servicios esenciales busca reducir la dependencia de transporte particular y minimizar los desplazamientos innecesarios, ayudando a descongestionar las principales arterias viales del DMQ. Este componente de la

metodología contribuye a resolver el problema de la congestión vehicular en zonas urbanas centrales, generando beneficios económicos y ambientales mediante una mejor planificación de la red de servicios.

Al abordar el acceso desigual a servicios, esta investigación también busca mitigar las desigualdades socioeconómicas entre sectores urbanos y rurales del DMQ. La metodología incorpora el análisis de la distribución de servicios en relación con los niveles socioeconómicos de cada área, con el fin de proponer soluciones que mejoren el acceso a oportunidades de calidad para todos los habitantes, independientemente de su ubicación geográfica.

Una solución que ofrece esta metodología es contribuir a la planificación de una movilidad más sostenible. La promoción de una movilidad más sostenible. La localización de servicios en zonas estratégicas busca reducir la necesidad de viajes largos en transporte motorizado, fomentando el uso de medios alternativos como caminatas o bicicletas en distancias cortas. Este enfoque aporta a resolver problemas ambientales derivados del uso excesivo de vehículos y contribuye a la sostenibilidad urbana.

La metodología aborda el problema de la falta de acceso equitativo a oportunidades laborales, al analizar la distribución de áreas de empleo en relación con las zonas residenciales. Mediante el uso de SIG y encuestas de movilidad laboral, se identifican patrones de desplazamiento que podrían mejorar con una planificación estratégica de áreas de empleo en sectores con menor acceso a oportunidades.

Al identificar áreas con sobreoferta o déficit de servicios, esta metodología permite proponer ajustes en la infraestructura urbana, optimizando la ubicación de centros de salud, educativos y financieros. Esta redistribución potencial busca resolver el problema de la subutilización o sobrecarga de servicios en ciertas zonas, promoviendo un aprovechamiento más eficiente de los recursos urbanos.

La herramienta SIG desarrollada a partir de esta metodología se convierte en un instrumento clave para la planificación estratégica en el DMQ. La visualización de datos detallados permite a los planificadores y autoridades locales identificar problemas específicos de accesibilidad y diseñar intervenciones adecuadas, resolviendo el problema de la falta de acceso a información integrada y confiable para la toma de decisiones.

La metodología también tiene en cuenta el crecimiento proyectado de la población del DMQ, adaptando las recomendaciones para satisfacer las necesidades futuras de servicios. Este componente soluciona el problema de la falta de previsión en el

diseño de infraestructura urbana, proporcionando un marco para ajustar la oferta de servicios según la expansión urbana y el incremento demográfico.

Finalmente, esta investigación tiene como objetivo último mejorar la calidad de vida de los habitantes del DMQ, resolviendo problemas de movilidad, accesibilidad y desigualdad en la dotación de servicios. La metodología aplicada asegura que cada propuesta de intervención tenga en cuenta tanto el contexto urbano como las necesidades de la comunidad, logrando un impacto positivo en el bienestar general de la población y en la cohesión social en el DMQ.

4.1. Recopilación de la información

Se recopiló una variedad de datos e información geográfica proporcionada por diversas instituciones y organismos relevantes. Este proceso permitió lograr una comprensión detallada de los factores y motivaciones que influyen en la movilidad cotidiana dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). En la Tabla 4.1 se presentan las variables clave utilizadas para analizar los desequilibrios en el acceso a servicios esenciales. Esta recopilación de información constituyó la base sobre la cual se desarrollaron los análisis espaciales y de accesibilidad.

La recopilación de información geográfica y demográfica fue fundamental en esta investigación, ya que permitió construir una base de datos precisa y actualizada sobre los recursos y servicios que afectan directamente la movilidad urbana en el DMQ. Al obtener datos detallados de instituciones clave como el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y la Secretaría de Movilidad del DMQ, se logró una visión comprensiva de la disposición espacial de servicios esenciales como educación, salud, empleo y sistemas bancarios. Este enfoque contribuyó a una comprensión integral de los patrones de movilidad de la población y las necesidades específicas de cada área del DMQ.

La información recolectada incluyó datos en formatos geospaciales (por ejemplo, shapefiles y ortofotos) que permitieron analizar y mapear la distribución de los servicios con un alto grado de precisión. Esta recopilación facilitó la identificación de las áreas con exceso o déficit de infraestructura de servicios, y también ayudó a ubicar y caracterizar los espacios urbanos que requerían intervención prioritaria para mejorar el acceso de los habitantes a servicios esenciales.

Al trabajar con fuentes de datos diversas y confiables, la investigación aseguró la representatividad y exactitud en la caracterización de las zonas del DMQ. Por ejemplo, la información sobre sistemas bancarios y educativos provista por

instituciones como el Ministerio de Educación y la Superintendencia de Bancos permitió un análisis detallado de los puntos de acceso y las barreras existentes, asegurando que se considerara la disponibilidad y proximidad de estos servicios en cada análisis.

Además, la recopilación de datos demográficos fue crucial para evaluar el impacto de la distribución de servicios en poblaciones específicas, considerando variables como densidad poblacional, niveles socioeconómicos y distribución etaria. Estos datos demográficos se integraron en el análisis geoespacial para generar una comprensión profunda de las necesidades de cada comunidad y su capacidad de acceso a los servicios, lo cual resultó vital para proponer soluciones efectivas.

Otro aspecto importante fue la actualización de los datos de infraestructura vial y límites administrativos del DMQ. Al utilizar mapas actualizados, fue posible analizar cómo las rutas y accesos influyen en los patrones de movilidad y en el tiempo de desplazamiento hacia los servicios. La precisión en la escala y resolución de estos datos permitió realizar análisis a nivel de barrio o sector, identificando así con mayor detalle los puntos críticos donde era necesario intervenir.

La recopilación de datos incluyó también la integración de encuestas origen-destino, las cuales permitieron capturar los motivos y destinos más comunes de desplazamiento. Esta información, recolectada directamente de la población, aportó un contexto valioso que complementó los datos geoespaciales, permitiendo que el análisis no se limitara a la disposición física de los servicios, sino que también considerara los hábitos y necesidades reales de los habitantes del DMQ.

Finalmente, la información recolectada y los resultados obtenidos en esta investigación fue crucial para el desarrollo de una herramienta SIG interactiva que visualiza de manera accesible los desequilibrios en la dotación de servicios.

Esta herramienta proporciona un soporte fundamental para la planificación urbana, permitiendo a los tomadores de decisiones identificar de manera visual y analítica los sectores que requieren atención prioritaria, desarrollando estrategias para mejorar la equidad en el acceso a los servicios en el DMQ.

Tabla 4.1: Insumos recopilados que permitan el análisis de los desequilibrios que intervienen en la movilidad de las personas en el DMQ.

Fuente: Elaboración propia

Desequilibrios dotacionales	Material	Formato	Fecha de entrega o descarga	Fuente	Escala/ Resolución
Todos los desequilibrios	Límites administrativos del DMQ (Parroquias urbanas y rurales)	*shp	2019	Página de Gobierno Abierto DMQ	1:5000
	Barrio/Sector	*shp	2019	Página de Gobierno Abierto DMQ	1:5000
	Sectores censales, unidades de vivienda.	*shp	2022	INEC	1:5000
	Ortofoto del DMQ	*tiff	2019	IGM	1:5000
	Sistema vial del DMQ	*shp	2021	Página de Gobierno Abierto DMQ	1:5000
Educación	Instituciones Educativas (educación básica y secundaria)	*shp	2019	Página de Gobierno Abierto DMQ	1:5000
	Archivo Maestro de Instituciones Educativas 2018 - 2019 (AMIE)	*xlsx	2019	Ministerio de Educación del Ecuador	1:5000
Sistema Bancario	Sistemas bancarios (bancos, cooperativas y cajeros automáticos) del DMQ.	*xlsx	2021	Superintendencia de Bancos	1:5000
Establecimientos de salud	Establecimientos de salud público y privado	*shp	2020	Ministerio de Salud	1:5000
	Radios de influencia de los establecimientos de salud	*pdf	2024	SHOT del DMQ	1:5000

En la Tabla 4.2 se presentan los insumos generados para la investigación, basados en la información recopilada de las diversas fuentes detalladas en la Tabla 4.1. Cabe señalar que estos insumos fueron generados debido a la falta de información espacial actualizada y detallada, lo que hace que se haya recurrido a fuentes alternativas para obtener los datos necesarios. Esta carencia de información georreferenciada precisa obliga a utilizar enfoques manuales o aproximados, lo cual puede incrementar el margen de error y extender el tiempo requerido para el

análisis, limitando la precisión en la identificación de patrones y desequilibrios espaciales.

Tabla 4.2: Insumos elaborados que permitan el análisis de los desequilibrios que intervienen en la movilidad de las personas en el DMQ.

Fuente: Elaboración propia

Desequilibrios dotacionales	Material	Formato	Fecha de generación de la información	Fuente	Escala/ Resolución
Educación	Instituciones Educativas (educación básica y secundaria)	*shp	2019	Página de Gobierno Abierto DMQ y Ministerio de Educación del Ecuador	1:5000
	Sistema bancario en el DMQ (bancos, cooperativas y cajeros automáticos)	*shp	21-10-2021	OSM Superintendencia de bancos	1:5000
Trabajo	Encuesta origen/destino	*xls	20-08-2022	No aplica	No aplica

La investigación se destaca por su enfoque integrador al emplear datos provenientes de diversas fuentes, como datos oficiales, abiertos y de crowdsourcing. Esta combinación de insumos enriquece el análisis al abarcar múltiples perspectivas y metodologías, permitiendo una evaluación más comprensiva de los desequilibrios dotacionales y sus impactos en la movilidad del DMQ. No obstante, se reconoce que la heterogeneidad en las procedencias y formatos de los datos puede introducir ciertas limitaciones en la homogeneidad y precisión de los resultados.

4.2. Diseño y construcción de bases de datos

El diseño y construcción de la base de datos en esta investigación se centró en crear un repositorio estructurado y eficiente que consolidara la información geoespacial y alfanumérica necesaria para analizar los desequilibrios en la movilidad y accesibilidad a servicios en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Esta base de datos resultó esencial para organizar, almacenar y procesar la información obtenida de múltiples fuentes, garantizando la integridad, consistencia y accesibilidad de los datos para su análisis posterior.

La construcción de la base de datos comenzó con la normalización de los datos recopilados de diversas instituciones, que incluían formatos geospaciales (shapefiles, tiff) y tablas estadísticas (Excel y CSV) con información demográfica, límites administrativos, infraestructura vial y localización de servicios educativos, de salud, financieros y de empleo en el DMQ. Estos datos se integraron en una estructura de base de datos relacional que permitía la interoperabilidad entre distintas capas de información, facilitando el análisis tanto espacial como temático.

Para garantizar que la base de datos cumpliera con los requisitos de precisión y disponibilidad, se realizaron procesos de validación y limpieza de datos, eliminando registros duplicados y verificando la congruencia entre diferentes capas geográficas. Adicionalmente, se efectuaron transformaciones de coordenadas y ajustes de escala para uniformar los datos en un sistema de referencia espacial consistente, lo que permitió el análisis comparativo entre distintos elementos geográficos.

La base de datos fue diseñada para permitir una consulta y visualización eficientes de los desequilibrios en el acceso a servicios. Para ello, se estructuraron tablas y relaciones que facilitaran el acceso directo a información específica según cada tipo de servicio y nivel de cobertura. Este enfoque permitió identificar rápidamente zonas con déficit de servicios de salud en relación con la densidad poblacional, así como analizar la accesibilidad a unidades educativas y centros de trabajo.

Se integraron también herramientas avanzadas de consulta mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG). Estas herramientas permitieron realizar análisis espaciales complejos, como la modelización de redes de accesibilidad y la generación de mapas de calor, además de facilitar la creación de informes personalizados y visualizaciones dinámicas. Estas funcionalidades resultaron fundamentales para apoyar la toma de decisiones por parte de los responsables de planificación urbana en el DMQ.

La base de datos resultante constituye, por lo tanto, una plataforma robusta y versátil para el análisis integral de los desequilibrios en la accesibilidad a servicios y para optimizar la movilidad urbana en el DMQ.

Finalmente, la organización de la información en la base de datos facilitó una publicación ágil en ArcGIS Online, lo que permitió crear una aplicación para la visualización y consulta de los resultados obtenidos, ofreciendo un recurso práctico y eficaz que respalda la toma de decisiones estratégicas en la planificación urbana.

4.3. Desarrollo de metodología para el análisis de desequilibrio dotacional

En esta sección, se analizan los desequilibrios dotacionales relacionados con la educación, los servicios bancarios, el empleo y la salud, con el objetivo de determinar si estas razones contribuyen a una descompensación en la dotación de servicios dentro de los barrios y sectores del DMQ. El análisis de los desequilibrios dotacionales se realizó inicialmente de manera independiente, utilizando los datos y las capas geográficas disponibles para cada uno de los años correspondientes. Sin embargo, se lleva a cabo un análisis integral de los desequilibrios en los sectores de educación, salud y sistemas bancarios, ya que es esencial examinar su comportamiento conjunto. Las interacciones entre estos sectores pueden influir mutuamente, lo que requiere una visión holística para abordar las desigualdades y sus efectos en la distribución de los servicios dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

En la (Figura 4.1).se presenta el diagrama de flujo que ilustra la metodología utilizada en la investigación.

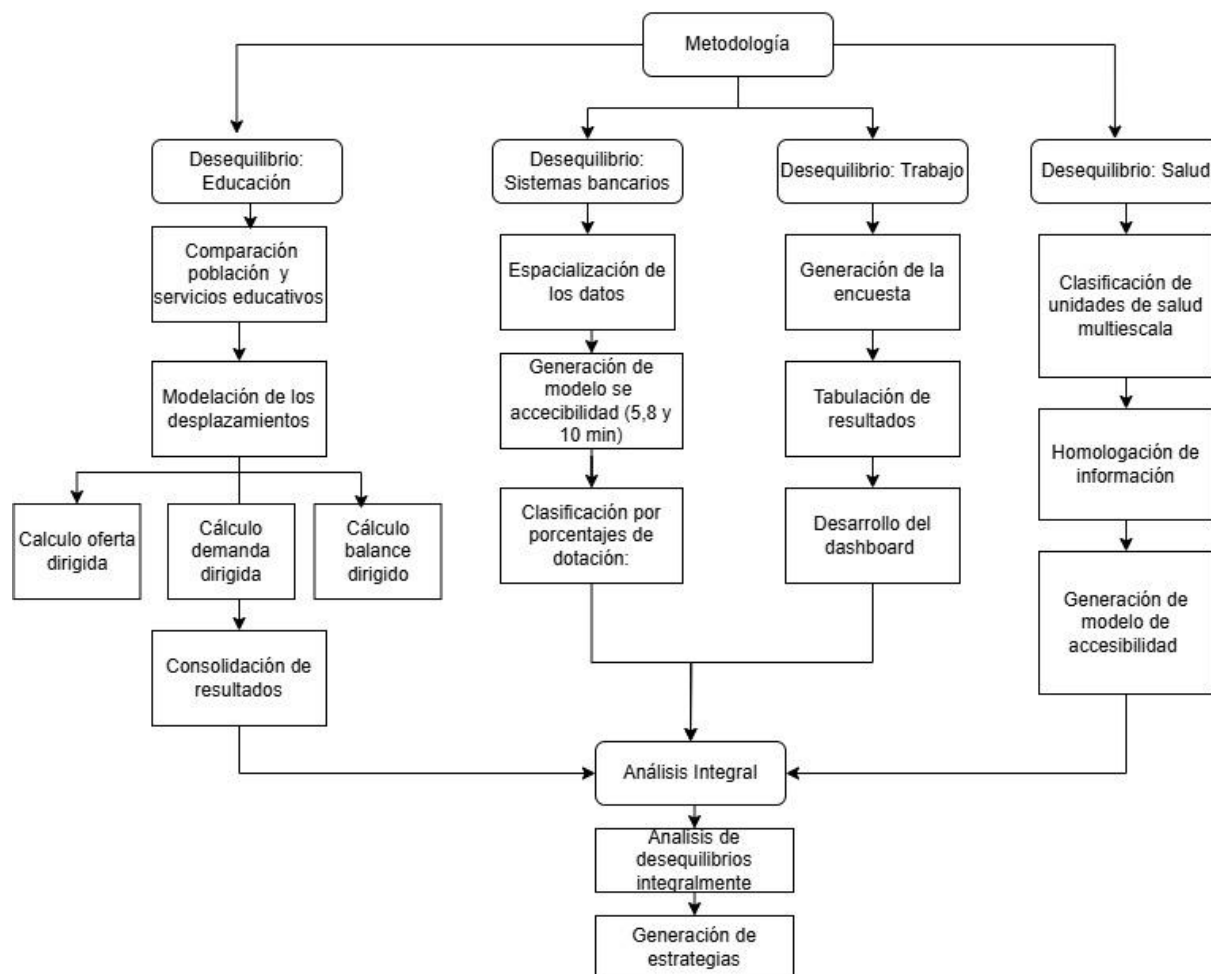


Figura 4.1: Diagrama de flujo de la metodología empleada en la investigación.

Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Desequilibrio: Educación

La educación es condición esencial para alcanzar el desarrollo de las sociedades, por ello es necesario que se garantice su accesibilidad a toda la población y especialmente a los sectores desfavorecidos.

La presente investigación aborda el análisis de la variable educativa a partir de las etapas de enseñanza obligatoria, con la finalidad de analizar la distribución territorial de estos servicios educativos, determinar si existen áreas con desequilibrios y definir si la dotación de unidades escolares está relacionada con la demanda de la población en edad escolar.

La metodología empleada consta de dos fases, la primera corresponde al tratamiento de la información y la segunda consiste en la utilización de algoritmos

que permitió el análisis espacial de los datos, su conversión y correlación de variables, mediante el uso de los SIG.

4.3.1.1. Primera fase: Tratamiento de la información

Del insumo correspondiente al AMIE, periodo 2018 – 2019, en formato xlsx descargado del Ministerio de Educación se utilizaron los datos correspondientes al DMQ, los campos a utilizarse fueron los siguientes:

- ✓ Nombre de la institución
- ✓ Parroquia
- ✓ Dirección de la unidad educativa
- ✓ Nivel de educación
- ✓ Sostenimiento
- ✓ Total de docentes
- ✓ Total de estudiantes

Del total de registros (1877) se utilizaron solo los datos correspondientes a las unidades educativas de educación básica y secundaria (niños de 5 a 10 años y jóvenes de 11 a 19 años), teniendo como resultado 1184 registros de las unidades educativas. A continuación, se presenta un detalle de la información que no se incluyó en el análisis

- ✓ 355 corresponden a nivel de educación inicial
- ✓ 4 corresponden a nivel de educación formación artesanal
- ✓ 7 corresponden a nivel de educación formación artística
- ✓ 1 corresponde a nivel de educación no registrado, es decir, no poseen datos del nivel de educación
- ✓ 326 corresponden a nivel de educación no escolarizada

Uno de los problemas encontrados en la presente investigación fue que no todos los registros del AMIE, periodo 2018 – 2019 poseían coordenadas para su especialización, por lo que se empleó el archivo en formato shapefile correspondiente a las unidades educativas descargado de la página de Gobierno Abierto del GAD DMQ, para ello se comparó cada registro de la matriz AMIE con los registros del shapefile “Infraestructura Educativa” de la página mencionada teniendo los siguientes resultados:

- ✓ 955 registros coincidieron entre el archivo .xls (AMIE) con el archivo Infraestructura Educativa.shp.
- ✓ 154 registros se ubicaron manualmente sobre la ortofoto disponible del DMQ en base a la dirección de la unidad educativa que consta en el archivo descargado del Ministerio de Educación.
- ✓ 75 registros no se localizaron, debido a que no poseen su dirección, se repetían, o, su ubicación no era legible, por lo que impidió su localización geográfica.

Después de la depuración realizada, en total se obtuvieron 1109 unidades educativas en formato shape con las cuales se trabajó. Adicionalmente, se empleó la capa barrio-sector del DMQ (1269) debido a que se necesita analizar la disponibilidad de plazas escolares a nivel barrial y el dato de la población en edad escolar.

La idea de poder realizar un balance entre la disponibilidad de plazas escolares y la necesidad de escolarización de la población cuenta con el problema inicial de que la información de las dotaciones disponibles se encuentra agrupada por los llamados barrio-sectores, mientras que la información sobre la población en edad escolar se dispone en unidades censales, normalmente de menor superficie y no siempre coincidentes.

De manera específica, en la primera fase se relacionó la distribución de la población con la distribución de los servicios de educación existentes dentro del DMQ; esta comparación espacial fue realizada en las unidades denominadas barrio-sector, para esto fue necesario una discriminación entre educación básica (5 a 12 años) y secundaria (12 a 18 años) de otro tipo de información con la finalidad de determinar si existen áreas con desequilibrio y definir si la dotación de unidades escolares está adecuadamente adaptada a la demanda de la población en edad escolar existente y, por ende, genera una serie de movimientos “forzados” que serían evitables con una óptima distribución espacial.

Como ya se mencionó anteriormente, para dicha comparación se adaptó el censo de población en lo referente a edad educativa, para esto se partió de la estructura de unidades censales las cuales fueron convertidas a unidades por barrio-sector.

Las unidades censales son generalmente menores a los barrios-sectores, por lo que se incluyeron en los barrios-sectores cuantas unidades censales correspondían espacialmente. Para evitar duplicidades se asignó cada unidad censal a un único

barrio-sector, basado en la correspondencia por mayor superficie. Así se pudo obtener el dato de la población escolarizada en cada barrio-sector y poderlo comparar con el número de estudiantes.

Como inconveniente puntual del sistema, resultó que aquellos casos excepcionales de barrios-sectores muy pequeños se quedaron sin información sobre población escolarizada. Para estos casos se integraron las dotaciones al barrio-sector de mayor área. En definitiva, el problema se solventó disminuyendo parcialmente la granularidad.

Finalmente, teniendo en cuenta que se trata de un problema de cantidad de tráfico extra generado, se optó como mejor indicador de desequilibrio la diferencia entre población escolarizada y dotaciones de plazas ocupadas, mas no el porcentaje.

La consideración se podría haber terminado en un simple balance entre demanda y oferta de plazas en cada unidad espacial, pero en un continuo urbano la viabilidad de trasladarse de un barrio-sector al vecino con plazas disponibles no genera problemas especiales de movilidad. Para no computar los desplazamientos de vecindad como problemas de movilidad se tomó la decisión de no considerar como generadores de tráfico los casos en los que las necesidades de escolarización se pueden ver satisfechas en el barrio-sector vecino. Esto nos lleva a una situación compleja en que las disponibilidades de un barrio-sector se ven condicionados por las demandas y las ofertas más o menos satisfechas de sus vecinos: esto es, se llega a una situación de mutua dependencia.

4.3.1.2. Segunda fase: Utilización de algoritmos de análisis espacial de los datos, para conversión y correlación de variables, mediante SIG

El problema descrito en la primera fase se ha resuelto mediante una aproximación de progresivos ajustes en Python, donde se han considerado los siguientes pasos que simulan por reiteraciones sucesivas, lo que puede ocurrir en la realidad.

a) Demanda repartida para con las unidades limítrofes: determinación de la “demanda dirigida”

El primer planteamiento es que el exceso de demanda que existe en un barrio-sector se ve satisfecha con las unidades del entorno que presentan oferta. Como el proceso es reiterativo y autorregulado, en principio se ha planteado que el exceso de demanda inicial hacia cada una de las unidades colindantes es una porción simple, alícuota según el número de unidades limítrofes a la unidad con oferta. Esto se ha denominado (exceso de) “demanda dirigida” a cada una de las unidades

del entorno. Así, la demanda total del barrio-sector se divide entre el número de polígonos limítrofes con oferta, quedando así n “demandas dirigidas”, cada una con un valor total/n (Figura 4.2).

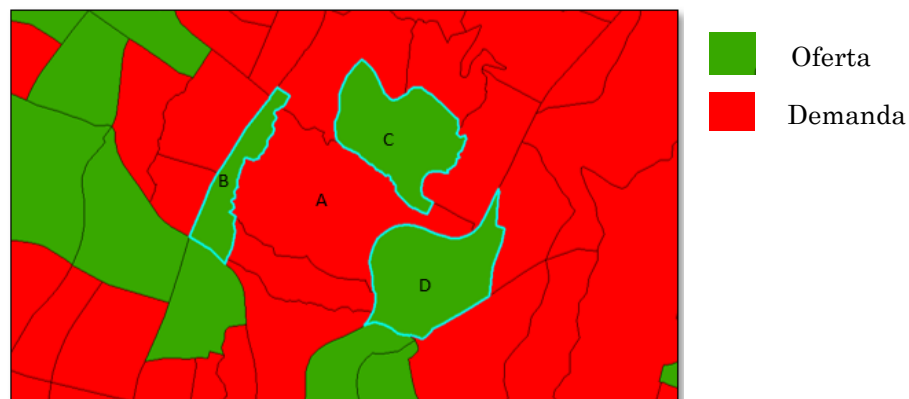


Figura 4.2: Representación de la demanda repartida para con las unidades limítrofes.

Fuente: Elaboración propia

b) Oferta repartida para con las unidades limítrofes: determinación de la “oferta dirigida”.

Por otra parte, en los barrio-sectores con exceso de oferta, se plantea una distribución de esa oferta en función de la presión que ejerce cada una de las unidades limítrofes con exceso de demanda, expresada como la demanda dirigida calculada anteriormente. El procedimiento consiste en calcular la suma de todas las demandas dirigidas desde los polígonos limítrofes y, respecto a esta suma, determinar el valor porcentual que representa cada una y aplicarlo a la oferta total. Así, para cada una de las unidades con demanda limítrofe se determinará una oferta dirigida, que, a diferencia del caso anterior, no será alícuota, sino proporcional.

De esta forma, obtenemos para cada par de unidades limítrofes con exceso de demanda y de oferta, un valor de demanda y otro de oferta dirigidos, que desembocan en un balance “dirigido” (Figura 4.3).



Figura 4.3: Representación de la determinación de la “oferta dirigida”.

Fuente: Elaboración propia

c) Determinación del “balance dirigido”

Se calcula el balance entre la demanda y la oferta dirigidas de cada par de situaciones de contacto limítrofe de oferta y demanda, obteniéndose un doble “balance dirigido”, como “balance dirigido de oferta” y “balance dirigido de demanda”

Este balance dirigido tendrá en el caso favorable (bien de oferta o de demanda), valor positivo y, en el otro, será igual a cero, originando los siguientes escenarios:

- ✓ Si la demanda es mayor: quedará un resto no satisfecho de demanda, que se imputa de vuelta como “balance dirigido de demanda” a la unidad demandante, para una posible compensación posterior. Mientras, para la ofertante, se ha consumido la oferta planteada, con lo que el valor será cero.
- ✓ Si la oferta es mayor: quedará un resto sobrante de oferta que no ha sido necesario utilizar en la compensación y que vuelve como “balance dirigido de oferta” para una posible utilización posterior. Mientras para la demandante, se ha satisfecho la demanda planteada, con lo que el valor será cero.
- ✓ Cuando sean iguales ambos valores de oferta y demanda, tendrán ambos valores 0.

d) Iteraciones hasta finalización del procedimiento

Para cada unidad de demanda se obtiene la suma de todos los “balances dirigidos de demanda” limítrofes. Igualmente, para cada unidad de oferta se obtendrá la

suma de todos los “balances dirigidos de oferta” de las unidades limítrofes. Como resultado se obtendrá un mapa con nuevos valores, que pueden ser de tres tipos:

- ✓ Valores donde sigue habiendo demanda
- ✓ Valores donde sigue habiendo oferta
- ✓ Valores con la demanda o la oferta en cero

Se repite todo el proceso hasta que no existan “ofertas dirigidas” ni “demandas dirigidas”, obteniendo de esta manera el mapa definitivo de zonas con exceso de oferta, exceso de demanda y zonas con equilibrio (Figura 4.4).

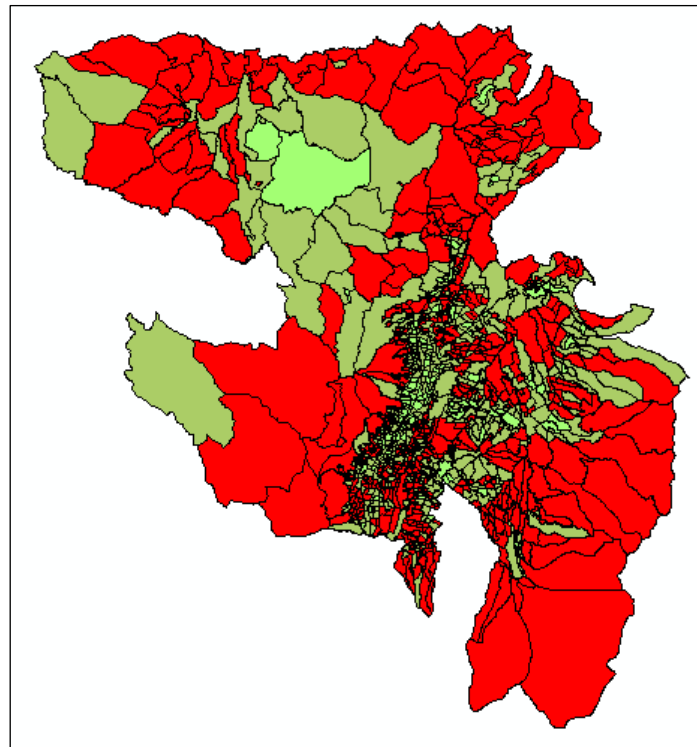


Figura 4.4: Proceso de iteraciones en el DMQ.

Fuente: Elaboración propia

Una vez aplicada la metodología planteada, se obtuvieron los resultados descritos en el capítulo V. Cabe señalar que esta metodología puede ser replicada a otra ciudad del Ecuador, dado que el algoritmo en el programa Python se encuentra diseñado para ingresar las variables y poder calcular y analizar los resultados.

Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos y se utilizaron los instrumentos de planificación territorial vigentes del DMQ para evaluar si los barrios con demanda de instituciones educativas cumplen con las normativas de uso de suelo,

edificabilidad y compatibilidades establecidas en el PUGS para la dotación de este servicio.

De acuerdo con lo estipulado en el PUGS, un establecimiento educativo de tipo barrial o sectorial puede ubicarse en suelos destinados a comercio y servicios especializados, equipamiento, uso múltiple, protección urbana patrimonial, recurso natural renovable, residencial, residencial rural, residencial rural restringido y suelos de reserva. Cabe mencionar que los barrios o sectores que no cumplen con estas disposiciones fueron excluidos del análisis.

4.3.2. Desequilibrio: Sistemas financieros

En esta investigación, se examina la disponibilidad de datos sobre los sistemas financieros en el DMQ con el objetivo de analizar su distribución espacial dentro de la ciudad. Se busca determinar si la población tiene acceso a estos sistemas financieros caminando o en bicicleta, y evaluar si esta variable contribuye a un desequilibrio en la dotación de servicios financieros en la movilidad del DMQ. Para lograrlo, se realizó un análisis detallado que permitió identificar las áreas con acceso limitado y proponer posibles soluciones para mejorar la equidad en la distribución de servicios financieros.

Actualmente, en Ecuador y específicamente en el DMQ, no se dispone de una base geográfica integral que permita la espacialización y el análisis detallado de los sistemas bancarios existentes. Aunque la SB ofrece un listado de las instituciones financieras junto con sus direcciones para consulta, esta información no incluye detalles sobre los cajeros automáticos dentro del DMQ. La falta de datos geospaciales precisos limita la capacidad para realizar un análisis exhaustivo de la accesibilidad y distribución de los servicios financieros, lo cual es crucial para evaluar el acceso equitativo y proponer mejoras en la infraestructura bancaria.

Adicionalmente, en Ecuador no se han establecido parámetros nacionales para medir la accesibilidad a los sistemas financieros. Contar con criterios claros para evaluar el acceso a estos servicios sería muy útil para identificar posibles desequilibrios en la distribución de entidades financieras en la ciudad de Quito. La falta de estas métricas dificulta la detección de áreas con baja cobertura bancaria y limita la capacidad de implementar estrategias efectivas para mejorar la inclusión financiera.

Es importante considerar que, a pesar de los avances tecnológicos que permiten realizar múltiples gestiones y transacciones bancarias en línea, muchas personas

aún necesitan visitar una entidad bancaria para resolver problemas con sus cuentas o para retirar dinero en efectivo. En Ecuador, no todas las tiendas permiten el pago con tarjetas de crédito o débito, y algunas imponen un monto mínimo de compra para utilizar este método de pago. Por lo tanto, es esencial garantizar que existan cajeros automáticos y sucursales bancarias en ubicaciones accesibles a pie o en bicicleta, con el fin de evitar desplazamientos largos y facilitar el acceso a estos servicios financieros esenciales.

Con base en lo expuesto, esta investigación se centrará en las entidades financieras del DMQ, incluyendo bancos, cajeros automáticos y cooperativas. Para recopilar los datos necesarios, se utilizó la plataforma OSM mediante el plugin OSM y QuickMapServices del software QGIS, lo que permitió descargar información detallada sobre la ubicación de estos sistemas financieros. La información recopilada se consolidó en una base de datos, resultando en un inventario de los sistemas financieros existentes en el DMQ.

Además, se descargó de la SB un listado que incluye el nombre y la dirección de las entidades financieras en el DMQ. Esta información fue comparada con la obtenida de la plataforma OSM para asegurar la fiabilidad y actualización de los datos.

El análisis de los datos recopilados revela que en el DMQ existen un total de 1.803 sistemas financieros distribuidos de la siguiente manera: 310 bancos, 1.401 cajeros automáticos y 92 cooperativas. La Figura 4.5 ilustra la distribución de estos sistemas bancarios por tipo de parroquia (urbana y rural) dentro del DMQ, proporcionando una visión clara de la cobertura y accesibilidad de los servicios financieros en la región.

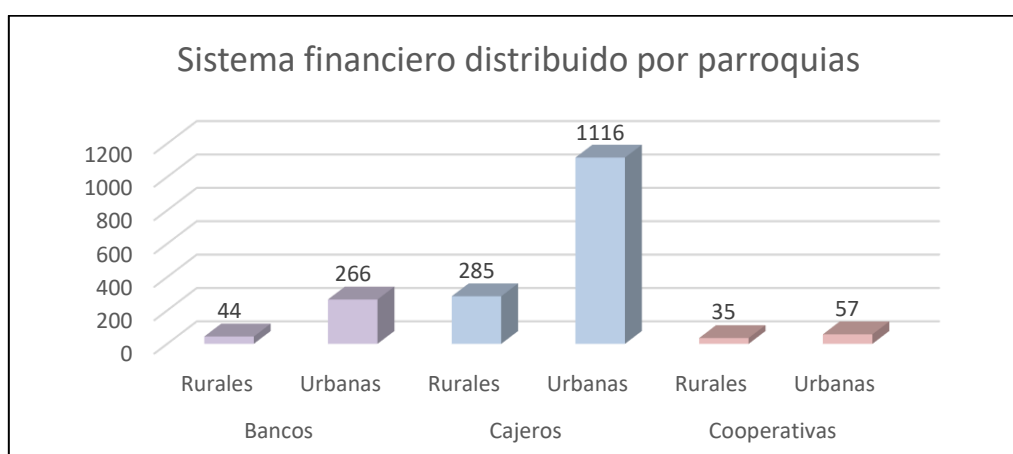


Figura 4.5: Sistema financiero distribuido por parroquias.

Fuente: Superintendencia de Bancos del Ecuador y Plataforma OSM, 2022.

La clasificación de las parroquias como rurales o urbanas es independiente de la clasificación del suelo establecida en el PUGS. Como resultado de esta diferenciación, se ha observado que en las áreas clasificadas como suelo rural no hay presencia de bancos. Sin embargo, se encuentran 22 cajeros automáticos y 2 cooperativas en estas zonas. En contraste, en las áreas de suelo urbano se localizan 310 bancos, 1,379 cajeros automáticos y 90 cooperativas (Figura 4.6).

Este contraste en la distribución de las entidades financieras entre el suelo rural y urbano refleja la necesidad de una evaluación más detallada de la accesibilidad financiera en el DMQ. La presencia limitada de servicios financieros en áreas rurales sugiere una posible brecha en la cobertura y el acceso a servicios bancarios en estas zonas, lo que podría requerir intervenciones para mejorar la inclusión financiera en el territorio rural.

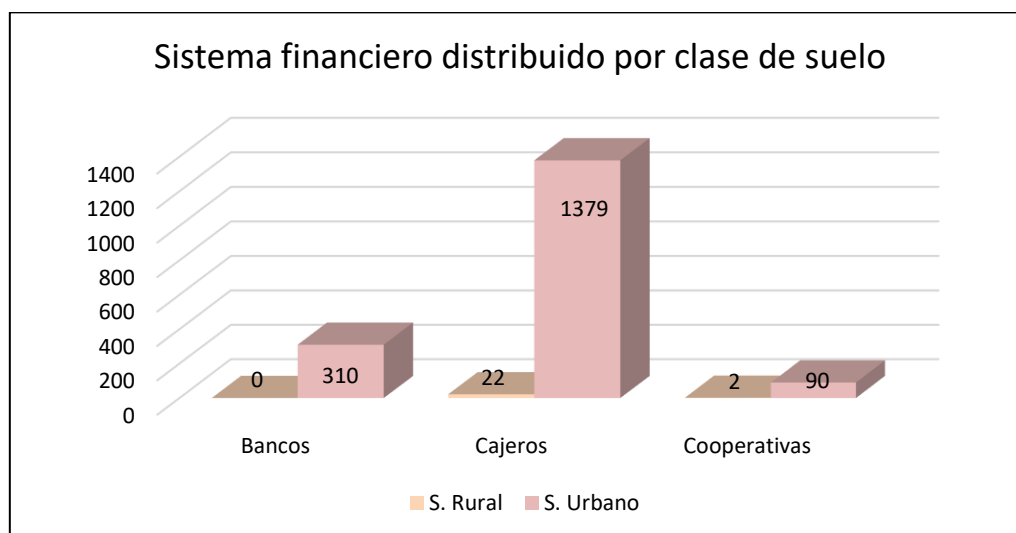


Figura 4.6: Sistema financiero distribuido por clase de suelo.

Fuente: Superintendencia de Bancos del Ecuador y Plataforma OSM, 2022.

Con los datos recopilados, se elaboró un mapa de calor para identificar los barrios y sectores con mayor concentración de sistemas financieros en el DMQ. En el capítulo V se presenta y analiza los resultados obtenidos de los mapas de calor.

Para evaluar la accesibilidad a los sistemas financieros en el DMQ, se utilizó la herramienta *Network Analyst* del ArcGIS, la cual permite identificar los barrios y sectores con acceso a servicios financieros y determinar si la población se encuentra dentro de una distancia razonable o un tiempo de viaje adecuado para acceder a dichos servicios. Esta metodología es fundamental para diagnosticar la

distribución espacial de los servicios financieros y diseñar intervenciones que mejoren la equidad y conectividad en el acceso a estos.

Además de identificar las áreas de cobertura, *Network Analyst* facilitó, por un lado el desarrollo de políticas y estrategias orientadas a optimizar la accesibilidad a servicios bancarios, cajeros automáticos y cooperativas en el DMQ, y, por otro lado, permitió generar información clave para mejorar la planificación urbana y fomentar la inclusión financiera.

La información utilizada para el análisis fue la siguiente:

- ✓ *Red vial del DMQ*: Incluye la geometría de las vías, pendiente de cada tramo, velocidad promedio de viaje, y costos asociados.
- ✓ *Puntos de origen*: Datos geoespaciales sobre la ubicación de bancos, cajeros automáticos y cooperativas financieras.
- ✓ *Puntos de destino*: Se tomaron los mismos puntos de origen, dado que el análisis busca establecer la accesibilidad hacia los sistemas financieros a partir de distintas ubicaciones residenciales.
- ✓ *Datos demográficos*: Información sobre la población a nivel de barrio/sector, útil para identificar áreas con mayor demanda de servicios financieros.
- ✓ *Estructura urbana*: Capas geoespaciales que representan los límites de barrios, sectores y predios del DMQ, las cuales ayudaron a contextualizar la ubicación de los servicios financieros en relación con la distribución de la población.
- ✓ *Software SIG*: Herramienta esencial para la preparación, procesamiento, y análisis de la información geoespacial, mediante análisis espacial, óptima para modelar la red vial y calcular la accesibilidad.

La integración de la información sobre la pendiente, costos, y velocidad de viaje en cada tramo vial del DMQ, permitió generar un modelo preciso de las condiciones de desplazamiento. Esto se visualiza en la Figura 4.7, donde se presenta cómo estas variables afectan a la accesibilidad y a la cobertura de los sistemas financieros en diferentes partes de la ciudad.

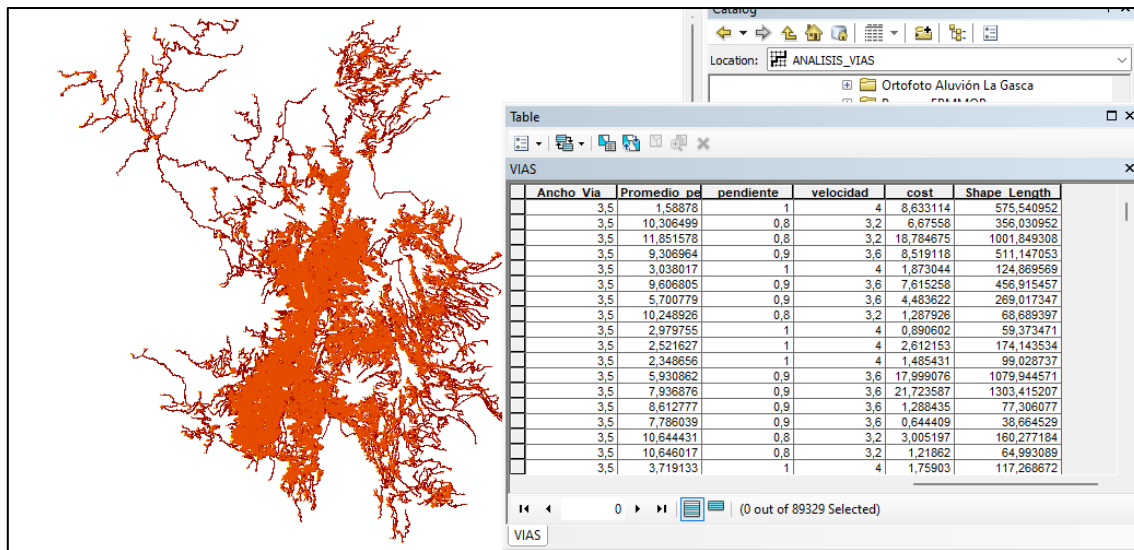


Figura 4.7: Parámetros establecidos para la red vial del DMQ.

Fuente: Elaboración propia

Dado que no existe un parámetro oficial que defina la cobertura de los servicios financieros, en esta investigación se utilizaron áreas de cobertura calculadas en radios de 5, 8 y 10 minutos de caminata. Estos tiempos representan distintos niveles de accesibilidad y permiten evaluar si la infraestructura actual satisface las necesidades de la población, optimizando así la distribución de servicios financieros en función de las preferencias de movilidad de los ciudadanos.

Este enfoque no solo facilita una mejor planificación de la red de servicios financieros en el DMQ, sino que también contribuye a la sostenibilidad urbana, al promover el acceso peatonal a los servicios y reducir la dependencia del transporte motorizado. Es importante mencionar que el análisis se centra exclusivamente en el acceso peatonal. Actualmente, el Distrito carece de una red continua y adecuada para ciclistas, lo que limita la aplicación de este modelo en el contexto local.

En la Figura 4.8 se muestran los rangos de accesibilidad utilizados para los distintos sistemas financieros. Es importante destacar que, en el análisis, cada sistema financiero (bancos, cajeros automáticos y cooperativas) fue evaluado de manera individual, lo que permitió identificar las áreas de cobertura específicas para cada uno. Posteriormente, se realizó una integración de estos sistemas con el fin de obtener una visión más holística y completa de la accesibilidad financiera en el DMQ.

Esta metodología de análisis combinado permite no solo identificar posibles brechas en la cobertura de cada tipo de servicio financiero, sino también evaluar el grado de complementariedad entre ellos, ofreciendo así una comprensión más integral de cómo los distintos sistemas financieros se distribuyen y se interrelacionan en la ciudad.

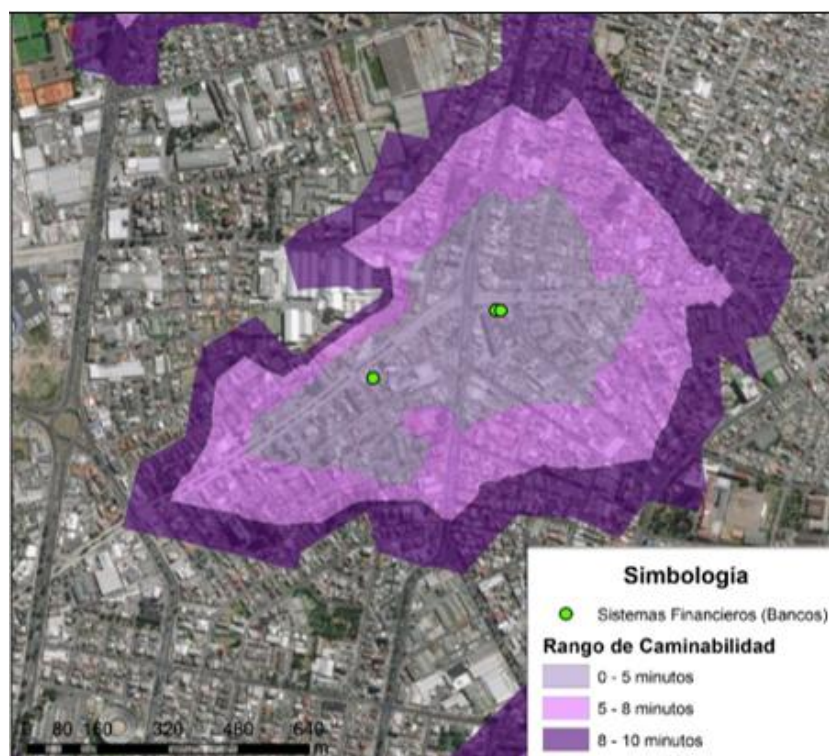


Figura 4.8: Rango de accesibilidad (Ejemplo: Sistema financiero bancos).

Una vez calculada la *caminabilidad* para distintos tiempos de accesibilidad, se procedió a determinar el porcentaje de dotación de servicios financieros en cada barrio o sector. Para ello, se establecieron cuatro rangos de ponderación:

- ✓ 0-5%: dotación muy baja
- ✓ 6-30%: dotación baja
- ✓ 31-75%: dotación media
- ✓ Más del 76%: dotación alta

Es importante señalar que los barrios o sectores con una accesibilidad inferior al 5% fueron considerados como carentes de dotación de servicios financieros. Este análisis se centró en el suelo urbano, ya que, de acuerdo con los datos obtenidos, los sistemas financieros, principalmente bancos, no están presentes en el suelo

rural. Solo se registran 22 cajeros automáticos y 2 cooperativas en estas áreas rurales. Por este motivo, la clasificación y el análisis se concentraron exclusivamente en el suelo urbano, que incluye las áreas pobladas de las cabeceras parroquiales rurales.

Adicionalmente, según los datos del Censo de Población y Vivienda - Ecuador 2022, 607.347 viviendas están ubicadas en suelo urbano, y todos los barrios o sectores en estas áreas cuentan con viviendas dentro de sus límites.

Finalmente, se realizó un análisis comparativo de los resultados obtenidos, que se detalla en el capítulo V. Este análisis permite visualizar las disparidades en la distribución de los servicios financieros, identificando las áreas con mayor déficit y aquellas con una cobertura más adecuada.

4.3.3. Desequilibrio: Trabajo

Según la encuesta origen-destino realizada en 1998 por la Secretaría de Movilidad del DMQ, el 41,4% de los encuestados se desplazaba diariamente por motivos laborales. Sin embargo, la pandemia de la COVID-19 ha generado cambios significativos en estos patrones de movilidad en la ciudad, lo que ha motivado esta investigación a analizar dichas variaciones.

Es importante destacar que, en Ecuador, las encuestas origen-destino no se realizan de manera anual debido a los altos costos, el tiempo requerido y el personal involucrado en su ejecución. Aunque el Censo de Población y Vivienda – Ecuador 2022 permitió obtener valiosos datos demográficos, este no incluyó preguntas relacionadas con los desplazamientos diarios de las personas ni con el tiempo que emplean en sus desplazamientos. Contener este tipo de preguntas en futuros censos sería fundamental para obtener una visión más precisa de la movilidad urbana. Asimismo, es necesario que entidades como el Ministerio de Transporte o la Secretaría de Movilidad del DMQ realicen estudios periódicos sobre este tema, lo que permitiría una mejor interpretación y análisis de los datos, y facilitaría el diseño de políticas más efectivas para mejorar la movilidad en la ciudad.

El análisis de los desplazamientos por motivo de trabajo en el DMQ es complejo debido a la falta de datos. Por ende, se realizó una encuesta dirigida a la población con empleo de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda – Ecuador 2010. Cabe señalar que no se trabajó con los resultados del Censo realizado en el año 2022 debido a que la presente encuesta fue diseñada y puesta en marcha en el año 2021.

Según los datos del Censo del año 2010, existe un total de 806.983 habitantes con empleo en el DMQ, reflejando el alto dinamismo económico de la ciudad, la cual concentra la mayor actividad laboral del país, debido a su condición de capital y centro administrativo. Según datos estadísticos, la PEA ha variado en respuesta a factores económicos y sociales, como la pandemia de COVID-19, que alteró el mercado laboral a través de la implementación del teletrabajo y la reconfiguración de sectores productivos. Las principales áreas de empleo en el Distrito abarcan sectores como el comercio, los servicios, la manufactura y la administración pública.

Para garantizar que los resultados de la encuesta fueran representativos de la población empleada del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), se utilizó un muestreo estadístico aleatorio. Este método asegura que cada individuo en la población objetivo tiene la misma probabilidad de ser seleccionado, eliminando sesgos en la selección de los encuestados.

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula para muestreos con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Estos valores reflejan que los resultados obtenidos tienen un 95% de probabilidad de ser correctos dentro de un rango de ± 5 puntos porcentuales respecto al valor real de la población. El nivel de confianza asegura que los intervalos de confianza sean consistentes, y el margen de error define cuán precisa es la estimación en comparación con la población total.

Al aplicar la fórmula y considerando la población empleada en el DMQ, se determinó que una muestra de 385 encuestados es suficiente para obtener resultados representativos. Este tamaño equilibra precisión y practicidad, haciendo viable la realización de la encuesta y garantizando conclusiones estadísticamente válidas. La encuesta fue implementada mediante la aplicación *Arcgis Survey Connect*, dentro de la plataforma *ArcGIS Online*. Además, se creó un tablero de control (*dashboard*) para monitorear y analizar los resultados en tiempo real, facilitando el procesamiento de la información recolectada.

Durante el proceso de recolección de datos, surgieron varios desafíos significativos. Uno de los principales fue garantizar que la encuesta fuera respondida exclusivamente por personas empleadas, lo cual dificultó la segmentación precisa de la muestra. Para abordar este reto, se optó por la difusión digital del instrumento, utilizando plataformas de redes sociales como LinkedIn y WhatsApp, además de las páginas oficiales del DMQ. Este enfoque permitió socializar ampliamente la encuesta y aumentar la tasa de respuestas válidas.

No obstante, es importante destacar algunas limitaciones relacionadas con el diseño y la metodología de recolección. Aunque la muestra puede ser representativa en términos poblacionales, no lo es necesariamente desde una perspectiva espacial, lo que introduce un sesgo de ubicación. Este sesgo podría afectar la capacidad para generalizar los resultados a todas las áreas del DMQ, especialmente a zonas periféricas o de difícil acceso digital, que probablemente estén subrepresentadas en los datos recolectados.

Además, al haber utilizado redes sociales y canales digitales como principal medio de difusión, es posible que ciertas poblaciones, como adultos mayores o personas con acceso limitado a tecnología e internet, hayan quedado excluidas. Esto introduce un sesgo socioeconómico en la muestra, que podría favorecer la participación de grupos con mayor conectividad y acceso a estas plataformas.

La encuesta estuvo disponible durante un periodo de seis meses, desde el 1 de febrero hasta el 1 de agosto de 2021, y fue dirigida a personas que se encontraran activamente involucradas en alguna actividad económica que generara ingresos y tuvieran más de 18 años. Se descartaron los casos que no cumplieran con estos criterios durante el procesamiento de los datos. Es importante señalar que, en este estudio, no se discriminó por género, asegurando que tanto hombres como mujeres pudieran participar en igualdad de condiciones.

El objetivo principal de la encuesta fue conocer si las personas se desplazaban por motivos laborales, identificar el medio de transporte que utilizan y el tiempo que invierten en estos desplazamientos, evaluar patrones de desplazamiento y saber sobre la percepción respecto a los medios de transporte. Para ello, se formularon preguntas específicas que permitieron obtener datos claves para el análisis de la movilidad laboral en el DMQ. Estos resultados serán fundamentales para desarrollar recomendaciones en términos de movilidad urbana y planificación de transporte en la ciudad.

A continuación, se detallan las preguntas que fueron formuladas en la encuesta de movilidad aplicada en el Distrito:

ENCUESTA DE MOVILIDAD EN EL DMQ

1) INFORMACIÓN GENERAL

- a. Fecha
- b. Hora
- c. Ubicación Geográfica

- d. Edad
 - e. ¿Desarrolla alguna actividad económica que le genere ingresos actualmente
- 2) UBICACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO
- a. Usted en qué parroquia vive
 - b. En qué barrio/sector vive
 - c. Trabaja en la parroquia donde vive (SI/NO)
 - d. Trabaja en el barrio/sector donde vive (SI/NO)
- 3) INFORMACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS
- a. ¿Cuánto tiempo se demora en llegar a su trabajo habitual desde su casa?
 - ✓ de 0 a 15 min
 - ✓ de 16 a 30 min
 - ✓ de 31 a 45 min
 - ✓ de 46 min a 1 hora
 - ✓ más de 1 hora
 - b. ¿Cuál es el tipo de transporte que más utiliza?
 - ✓ - Bus
 - ✓ - Taxi
 - ✓ - Auto particular
 - ✓ - Bicicleta
 - ✓ - Caminar
 - c. ¿Utiliza las ciclovías?
 - ✓ - Nunca
 - ✓ - Algo, pero no mucho
 - ✓ - Alguna vez
 - ✓ - Siempre
 - d. ¿Se siente satisfecho con el medio de transporte que utiliza?
 - ✓ - Poco satisfecho
 - ✓ - Medianamente satisfecho
 - ✓ - Satisfecho
 - ✓ - Muy satisfecho
- 4) INFORMACIÓN DE PERCEPCIÓN
- a. ¿Cuál es su principal motivo de viaje dentro de la ciudad?
 - ✓ - Trabajo
 - ✓ - Trámites
 - ✓ - Estudios
 - ✓ - Recreación

- ✓ - Salud
- ✓ - Compras
- ✓ - Cultural
- ✓ - Religioso

Tras la recopilación de los datos obtenidos a través de esta encuesta, se procedió a un análisis exhaustivo de los resultados, los cuales permitieron extraer conclusiones sobre los patrones de movilidad, la percepción ciudadana en cuanto a los medios de transporte, y las principales dificultades que enfrentan los habitantes del DMQ en sus desplazamientos diarios.

4.3.4. Desequilibrio: Salud

Las entidades de salud deben garantizar que todos los ciudadanos reciban los servicios médicos necesarios. Esto no solo significa proporcionar acceso a una atención integral, sino también asegurar que esta atención sea accesible y de alta calidad para todas las personas, sin importar su ubicación o situación económica.

Para analizar la variable de salud y evaluar si los distintos barrios del DMQ están adecuadamente dotados de servicios médicos, así como para examinar los desplazamientos necesarios para acceder a estos servicios, se ha utilizado información cartográfica proporcionada por el Ministerio de Salud del Ecuador. Esta información incluye datos sobre establecimientos de salud públicos y privados, así como los Equipos de Atención Integral de Salud (EAIS), clasificados por nivel de atención.

La investigación también considerará las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo elaboradas en el año 2011 por la SHOT del DMQ debido a que la información proporcionada por el Ministerio de Salud no considera los radios de influencia de cobertura de este servicio. El propósito de estas Reglas Técnicas es asegurar que el desarrollo y la construcción de nuevos equipamientos se realicen de manera que fomenten la accesibilidad, la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida. En particular, las Reglas Técnicas definen los radios de influencia para diferentes tipos de equipamientos, tales como centros de salud, hospitales y clínicas a nivel barrial, sectorial, zonal y metropolitano. Estos radios de influencia determinan el área geográfica que cada tipo de establecimiento debe cubrir para garantizar que todos los ciudadanos tengan un acceso adecuado a los servicios de salud.

Los radios de influencia se ajustan en función de varios factores, incluyendo las necesidades demográficas de la población, el tipo de servicios ofrecidos, y la capacidad de los establecimientos de salud. Esto permite una distribución equitativa y eficiente de los servicios de salud, adaptándose a la demanda y características específicas de cada área.

Estas normativas juegan un papel fundamental en la planificación y desarrollo urbano del DMQ, asegurando que los servicios de salud y otros equipamientos públicos estén distribuidos de manera efectiva y que respondan a las necesidades de la población.

A continuación, se describen los radios de influencia (Tabla 4.3).

Tabla 4.3: Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo, categoría salud.

Fuente: DMQ (2011)

Categoría	SIMB	Tipología	SIMB	Establecimiento	Radio de influencia m.	Norma m ² /hab.	Lote mínimo m ² .	Población base habitantes
SALUD	ES	Barrial	ESB	Subcentros de salud, consultorios médicos y dentales.	800	0,15	300	2.000
		Sectorial	ESS	Clínicas con un máximo de 15 camas, centros de salud, unidad de emergencia, hospital del día, consultorios hasta 20 unidades de consulta.	1.500	0,20	800	5.000
		Zonal	ESZ	Clínica hospital, hospital general, consultorios mayores a 20 unidades de consulta.	2.000	0,125	2.500	20.000
		Ciudad o Metropolitan o	ESM	Hospital de especialidades, centros de rehabilitación y reposo.	0,20	10.000	50.000

Es importante destacar que los radios de influencia establecidos han permanecido inalterados a lo largo del tiempo. Sin embargo, el crecimiento poblacional en el DMQ y las transformaciones en sus dinámicas territoriales requieren una revisión. Resulta crucial llevar a cabo investigaciones exhaustivas que evalúen la eficacia

actual de estos radios y determinen la necesidad de actualizarlos para reflejar mejor la realidad urbana.

Adicionalmente, la información entregada por el Ministerio de Salud contiene la información distribuida por niveles de establecimientos de salud y la información de los radios de influencia de las Regles Técnicas de Arquitectura y Urbanismo en cambio tiene diferenciada por tipología (barrial, sectorial, zonal y metropolitana), motivo por el cual en esta investigación se homologa la información en base a la descripción de los establecimientos de las tipologías y se va asignando a los establecimientos de salud diferenciados por niveles, los diferentes radios de influencia.

La homologación de los datos tomó un tiempo considerable debido al gran número de establecimientos de salud en el DMQ, y, debido a la falta de homologación en la presentación de datos dificultó la eficiencia en el análisis respectivo, denotando la falta de coordinación entre las entidades gubernamentales y municipales.

Antes de iniciar el análisis, se revisó la distribución de los establecimientos de salud en la ciudad de Quito. Según los datos proporcionados por el Ministerio de Salud, en el Nivel I existen 3.175 establecimientos de salud, de los cuales 398 son públicos y 2.777 privados. En el Nivel II, se registran 2.010 establecimientos, de los cuales 32 son públicos y 1.978 privados. En el Nivel III, hay 375 establecimientos, de los cuales 22 son públicos y 353 privados.

Estos datos evidencian que en el DMQ existe una mayor cantidad de establecimientos de salud privados en comparación con los públicos. Esta situación refleja una tendencia común en muchas ciudades de Latinoamérica, donde la oferta de servicios de salud privados es más significativa debido a la inversión y demanda del sector privado. En el caso específico de Quito, la limitada presencia de establecimientos de salud públicos se debe a restricciones de recursos y a la insuficiencia de infraestructura disponible, lo que plantea desafíos importantes para la accesibilidad y equidad en la atención sanitaria.

Una vez homologados los establecimientos de salud, se procedió a calcular la accesibilidad utilizando radios de influencia de 800 metros a nivel barrial, 1.500 metros a nivel sectorial, y 2.000 metros a nivel zonal, de acuerdo con las Reglas Técnicas ya mencionadas. En este proceso, se emplearon las mismas variables utilizadas en el análisis de los sistemas financieros, considerando factores como la pendiente, el costo, la red vial, y la estructura urbana, entre otros, y, la misma herramienta de análisis *Network Analyst*.

Para complementar la investigación, también se calculó el tiempo de desplazamiento a pie que las personas deben invertir para llegar a los establecimientos de salud. Además, se incorporaron datos de vivienda obtenidos del Censo, con el objetivo de evidenciar la carencia de acceso a los servicios de salud a nivel de unidad de vivienda, en lugar de hacerlo solo a nivel de barrio o sector. Esto se debe a que, en muchos casos, existen barrios en suelo rural donde, debido a su ubicación, topografía y dinámica territorial, la densidad poblacional es mínima. En función de esto y debido a que la salud es un servicio esencial, los resultados se presentan a nivel de unidades de vivienda para reflejar con mayor precisión las necesidades de la población.

Esta investigación tiene como objetivo determinar si, a pesar de la existencia de una reglamentación que establece radios de influencia para garantizar el acceso de la población a los servicios de salud, dicha normativa se está cumpliendo efectivamente. Además, se busca evaluar si, en caso de identificar carencias en la provisión de estos servicios, se ha considerado su incorporación en los instrumentos de planificación territorial.

En el análisis se ha incluido tanto a establecimientos de salud públicos como privados, reconociendo que la cantidad de establecimientos públicos es considerablemente menor. Sin embargo, para futuras líneas de investigación, se sugiere realizar un análisis más específico enfocado a establecimientos públicos, ya que son estos los que deben garantizar el acceso universal a toda la población.

4.4. Análisis integral

Una vez concluido el análisis de los diversos desequilibrios que influyen en la movilidad dentro del DMQ, se realizó un estudio integral de las cuatro variables claves investigadas. El objetivo principal fue determinar si la falta de acceso a servicios en ciertos barrios o sectores es una situación circunstancial o si, por el contrario, existe una tendencia sostenida en la distribución desigual de estos servicios en las áreas afectadas. Este análisis permitió identificar patrones significativos que fundamentan la formulación de estrategias y políticas públicas dirigidas a mejorar el acceso a servicios esenciales y, por ende, optimizar la movilidad urbana en la ciudad.

El análisis comenzó con la variable de educación, identificando los barrios y sectores sin dotación de este servicio. Los resultados se organizaron en una columna que especifica la carencia de servicios educativos. El mismo procedimiento

se aplicó para las demás variables consideradas en el estudio. Posteriormente, se realizó un cruce de la información gráfica y alfanumérica de todas las variables en estudio, lo que permitió identificar las áreas con dotación y sin dotación de servicios.

Finalmente, se generó una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, que permite visualizar y analizar los desequilibrios dotacionales que generen problemas en la movilidad urbana y las posibles acciones que se deben tomar para mitigar este problema.

Esta herramienta no solo permite visualizar los desequilibrios en la dotación de servicios en el DMQ, sino que también ofrece la posibilidad de realizar consultas detalladas sobre las carencias en diferentes barrios. Los resultados obtenidos a través de esta plataforma brindan una base sólida para la toma de decisiones por parte de la ciudadanía, la academia y las autoridades. Su principal objetivo es facilitar la planificación y gestión territorial, asegurando que los servicios sean distribuidos de manera equitativa y eficiente.

Además, esta herramienta es fundamental para la elaboración de PDOT, adaptados a las necesidades reales de la población. De este modo, se promueve una planificación más inclusiva y coherente, que responda a los desafíos actuales del crecimiento urbano, garantizando que todos los sectores del Distrito cuenten con los servicios necesarios para mejorar la calidad de vida de sus habitantes

4.5. Herramienta de apoyo para la toma de decisiones

En la plataforma ArcGIS Online se desarrolló una aplicación interactiva que permite la visualización y consulta de los resultados obtenidos sobre los desequilibrios en la distribución de servicios educativos, financieros, laborales y de salud, los cuales se identificaron como factores generadores de problemas de movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Esta herramienta fue diseñada para brindar un soporte visual y analítico a los tomadores de decisiones, permitiéndoles explorar las áreas de déficit en infraestructura y servicios en los distintos barrios y sectores de la ciudad.

La aplicación facilita la identificación de sectores con necesidades específicas en términos de accesibilidad a servicios, lo que permite a los responsables de la planificación y gestión urbana adoptar medidas informadas para mejorar la distribución de estos servicios. Al integrar análisis geoespaciales con mapas temáticos y datos demográficos, la herramienta proporciona una visión integral

que apoya la toma de decisiones en función de las competencias y recursos de cada entidad involucrada.

Además, la interfaz de la aplicación permite realizar consultas avanzadas por tipo de servicio, nivel de cobertura y ubicación geográfica, brindando una comprensión detallada de los factores que impactan la movilidad y calidad de vida en el DMQ. Con esta herramienta, los tomadores de decisiones pueden priorizar acciones en zonas específicas, promoviendo una dotación equilibrada de servicios y mejorando la accesibilidad de la población.

Esta herramienta representa un recurso esencial para la planificación urbana estratégica, ya que permite visualizar de manera clara y práctica los desafíos en movilidad y servicio en el DMQ, ofreciendo así una base sólida para la implementación de políticas orientadas a la equidad y sostenibilidad en la distribución de servicios públicos.

Página intencionalmente
en blanco

5. Resultados y discusión

*"El único modo de hacer un gran trabajo
es amar lo que haces" (Steve Jobs)*

En el presente capítulo se exhiben los hallazgos derivados de la investigación, siguiendo el enfoque metodológico desarrollado en el capítulo previo. Este análisis detallado tiene como propósito identificar patrones clave en el comportamiento de los servicios, así como tendencias que permitan formular conclusiones fundamentadas. A partir de estos resultados, se proponen estrategias, acciones y/o políticas que buscan optimizar la prestación de servicios. Estas propuestas se centran en la distribución espacial de los servicios, con la finalidad de racionalizar los desplazamientos de las personas, reduciendo la necesidad de traslados innecesarios. Además, se busca incrementar la eficiencia y accesibilidad de los servicios, logrando así una mejor adaptación a las necesidades de los usuarios.

5.1. Desequilibrio: Educación

5.1.1. Primera fase: Tratamiento de la información

De acuerdo con el análisis realizado, en una primera aproximación se obtiene que dentro del DMQ, 698 barrios no poseen una unidad educativa de enseñanza primaria y secundaria, lo que hace que los estudiantes tengan que desplazarse a otros barrios aledaños o alejados de su residencia para poder acceder a este servicio, lo que implica en muchos casos la utilización del transporte público o privado (Figura 5.1).

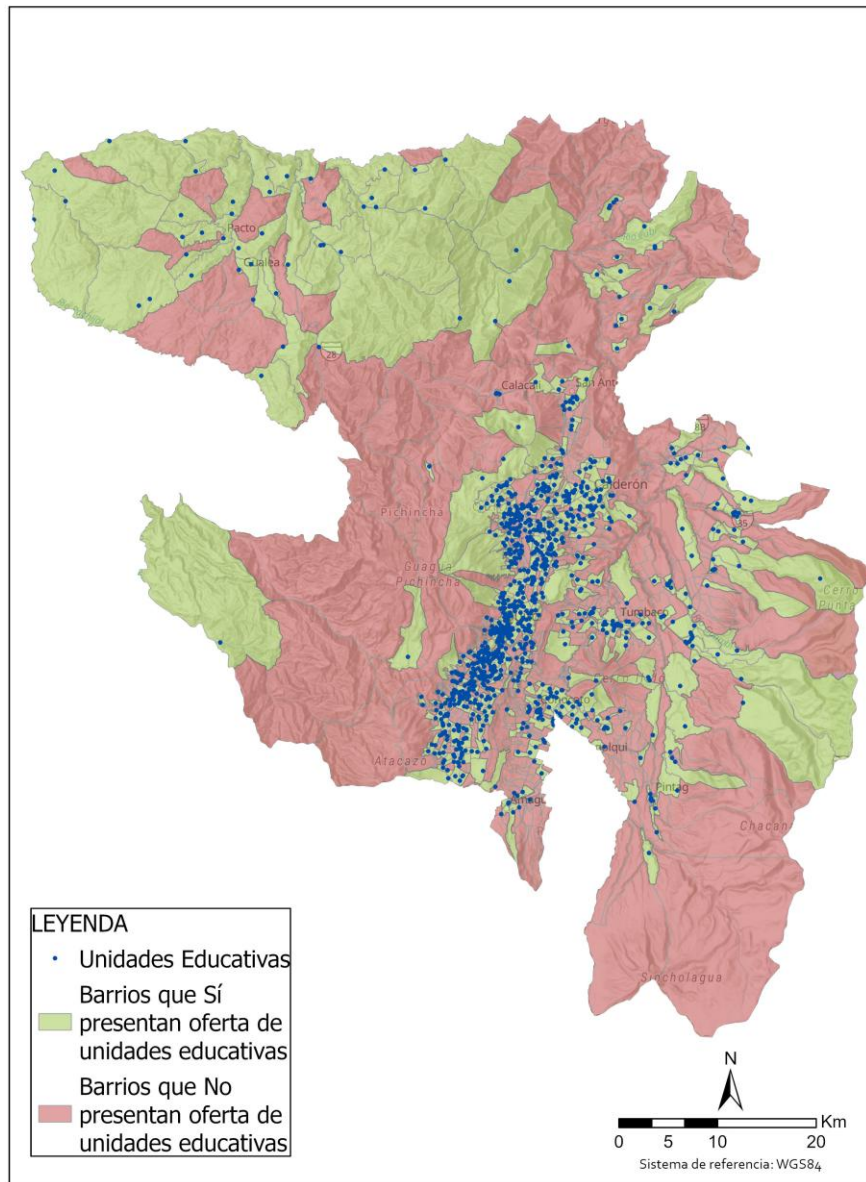


Figura 5.1: Dotación de unidades educativas a nivel de barrio-sector.

En la Figura 5.2 se observa la distribución de las unidades educativas en el DMQ, destacándose la concentración en determinadas áreas. Esta concentración se ha determinado en función del número de estudiantes matriculados en cada unidad educativa. Como se puede apreciar, las zonas del Centro Histórico, Solanda y el hipercentro albergan la mayor cantidad de unidades educativas, lo que refleja una alta densidad estudiantil en estas áreas

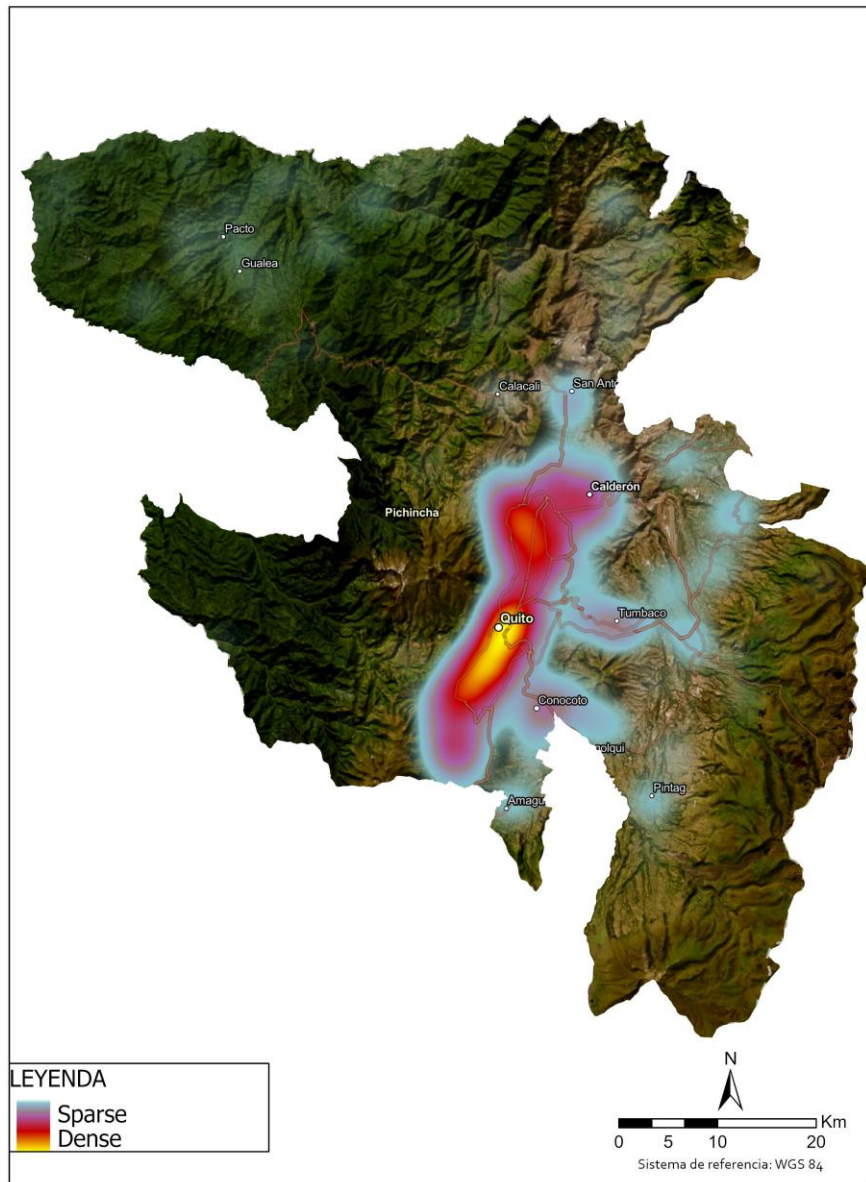


Figura 5.2: Concentración de unidades educativas en función del número de estudiantes matriculados en cada unidad educativa.

En base al indicador de desequilibrio obtenido al realizar la comparación en la unidad espacial del barrio-sector, desde la educación y desde la población resulta que 881 barrios a nivel del DMQ y 349 barrios que se encuentran en el área urbana son consideradas áreas críticas donde existe mayor demanda de la población escolarizada y no existe la suficiente oferta de unidades educativas que satisfagan las necesidades de los estudiantes. En la Figura 5.3 se pueden visualizar las áreas críticas a nivel del DMQ y en la Figura 5.4 a nivel del área urbana de Quito.

Adviértase la profusión de áreas con necesidades (en rojo), resultado de una consideración simple de oferta y demanda de plazas escolares por unidad espacial, por barrio-sector. Tal abundancia atenaza, de hecho, la posibilidad de actuaciones eficaces.

5.1.2. Segunda fase: Utilización de algoritmos mediante el uso de SIG.

Al emplear el algoritmo que implica la posibilidad de traslado de los estudiantes de un barrio-sector al vecino sin considerarlo como problema adicional de movilidad, se obtuvieron unos resultados mucho más refinados, que describen mejor el problema y que sitúan en unos 582 los barrios la demanda no satisfecha (215 si nos limitamos al área urbana del DMQ), según se expresa en la Tabla 5.1:

Tabla 5.1: Resultados obtenidos tras las iteraciones realizadas.

Descripción	Total de Barrios	
	DMQ	Área Urbana de la meseta central del DMQ
Compensados	555	226
Barrios que siguen teniendo demanda	582	215
Barrios que siguen teniendo oferta	132	77
Total	1269	518

Con la metodología aplicada se evidencia la existencia de barrios que pueden alcanzar un equilibrio dotacional educativo, y de esta manera, la población vinculada a la edad escolar no tendría que cubrir largas distancias para acceder a una institución educativa, sino que bastaría con desplazarse a barrios aledaños o próximos para acceder a este servicio.

En la Figura 5.3 se puede observar que, a nivel del DMQ, los barrios que siguen teniendo demanda de unidades educativas son aquellos que se encuentran principalmente dentro de las parroquias rurales y zonas periurbanas de la ciudad. En la Figura 5.4 se identifica de mejor manera que a nivel urbano del DMQ los barrios ubicados especialmente en el sur de Quito (Guamaní, La Ecuatoriana, Chillogallo, La Argelia, La Mena, Solanda, Nueva Aurora, Lucha de los Pobres, Pueblo Unido, La Ferroviaria Alta, Turubamba de Monjas, etc.) y los barrios ubicados en áreas periurbanas de la ciudad (Chiribulo, Libertad, San Fernando, Alma Lojana, San Juan, Puengasí, Atucucho, Santa Rosa Singuna, Pisulí, La Josefina, Carcelén, El Condado, Comité del Pueblo, Jaime Roldós, Cochapamba

Sur, entre otros) son aquellos que siguen presentando demanda de unidades educativas.

Debido a esta situación, dichos barrios se encuentran en un nivel crítico de exceso de demanda de servicios educativos, lo que justifica la necesidad de que el gobierno tome acciones para mejorar la provisión de estos servicios. La intervención reduciría los desplazamientos de personas que buscan educación en otros barrios, en muchos casos a puntos opuestos de la ciudad.

Por último, cabe mencionar que los barrios del hipercentro de Quito aún cuentan con una alta oferta de instituciones educativas, por lo que es necesario implementar mecanismos de regulación y control para equilibrar la distribución.

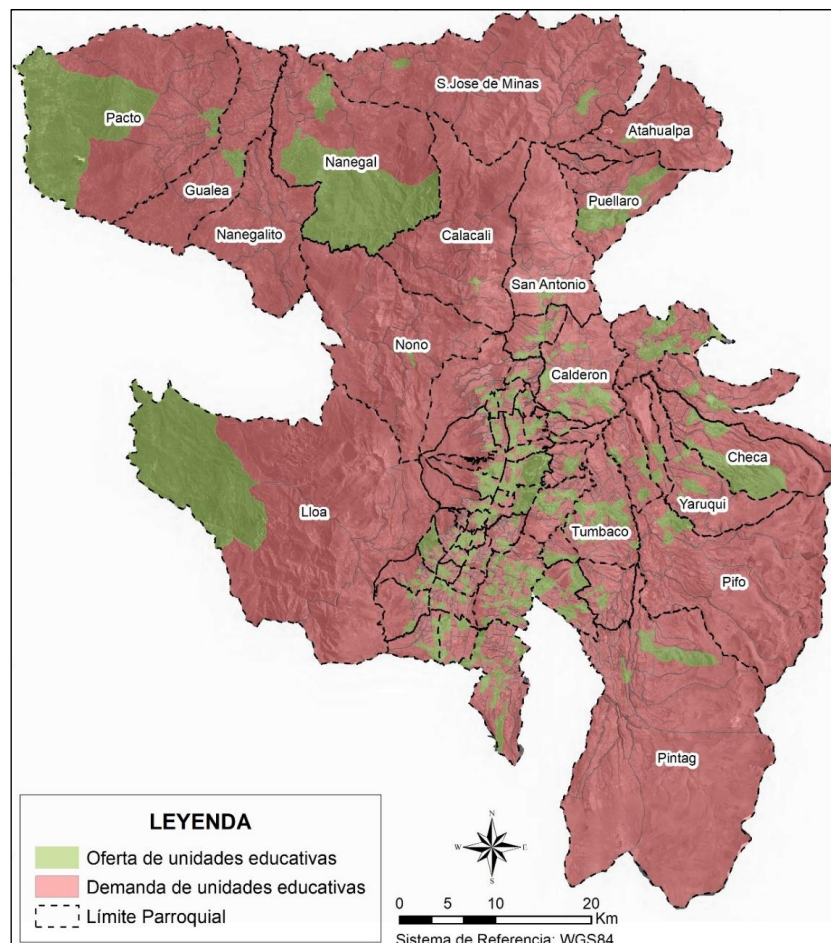


Figura 5.3: Mapa de los barrios que presentan balance de oferta y de demanda de unidades educativas a nivel de la población. Estado previo sin compensaciones de barrios limítrofes.

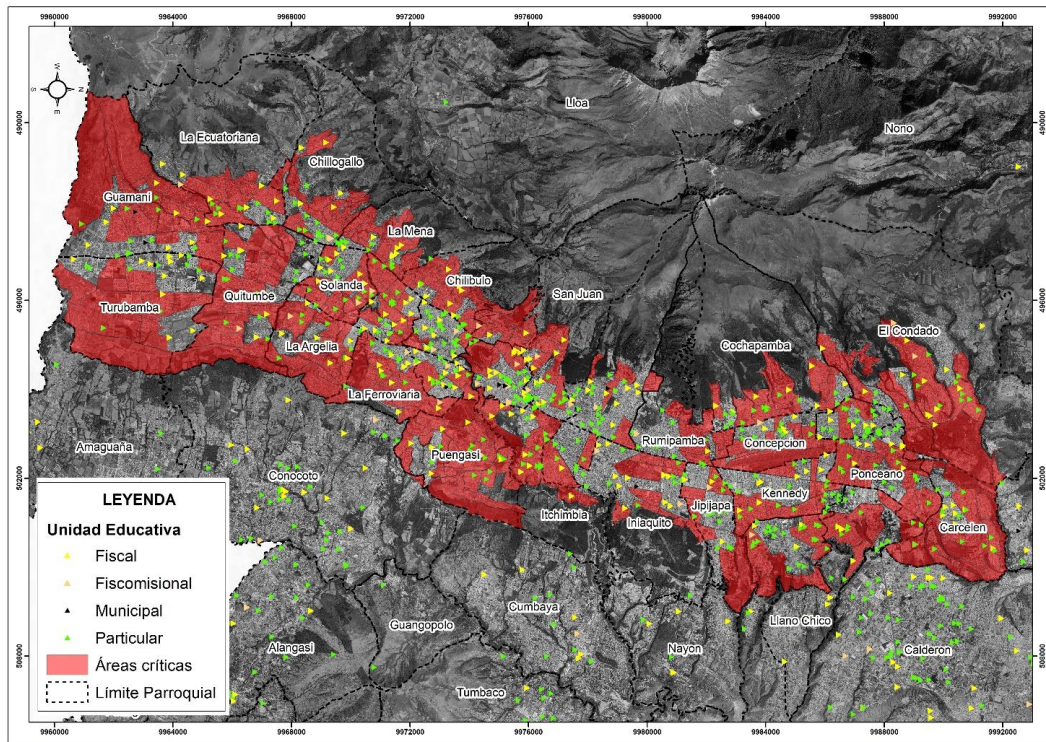


Figura 5.4: Mapa de los barrios que son considerados críticos por exceso de demanda a nivel del área urbana de Quito. Estado previo sin compensaciones de barrios limítrofes.

Por otro lado, en la Figura 5.5 y Figura 5.6 se puede observar los barrios que siguen teniendo oferta, demanda y aquellos barrios que poseen un equilibrio dotacional posterior al análisis de compensación realizado tanto a nivel de DMQ como del casco urbano.

Una vez diseñado el algoritmo de redistribución, se ejecutaron cuatro iteraciones consecutivas del modelo de compensación. Cada iteración buscaba reasignar la demanda insatisfecha hacia barrios con oferta excedente, dentro de parámetros de accesibilidad caminable y considerando la proximidad relativa. Sin embargo, tras la cuarta iteración, persistieron algunos barrios que aún conservaban oferta excedente, lo cual puede atribuirse a limitaciones en el alcance geográfico de la demanda insatisfecha o a la baja densidad poblacional en ciertas zonas con alta concentración de equipamientos.

Este resultado pone en evidencia que, si bien la compensación mejora la equidad territorial en términos relativos, existen condiciones estructurales que impiden una redistribución totalmente eficiente sin intervenciones adicionales de planificación urbana o de transporte.

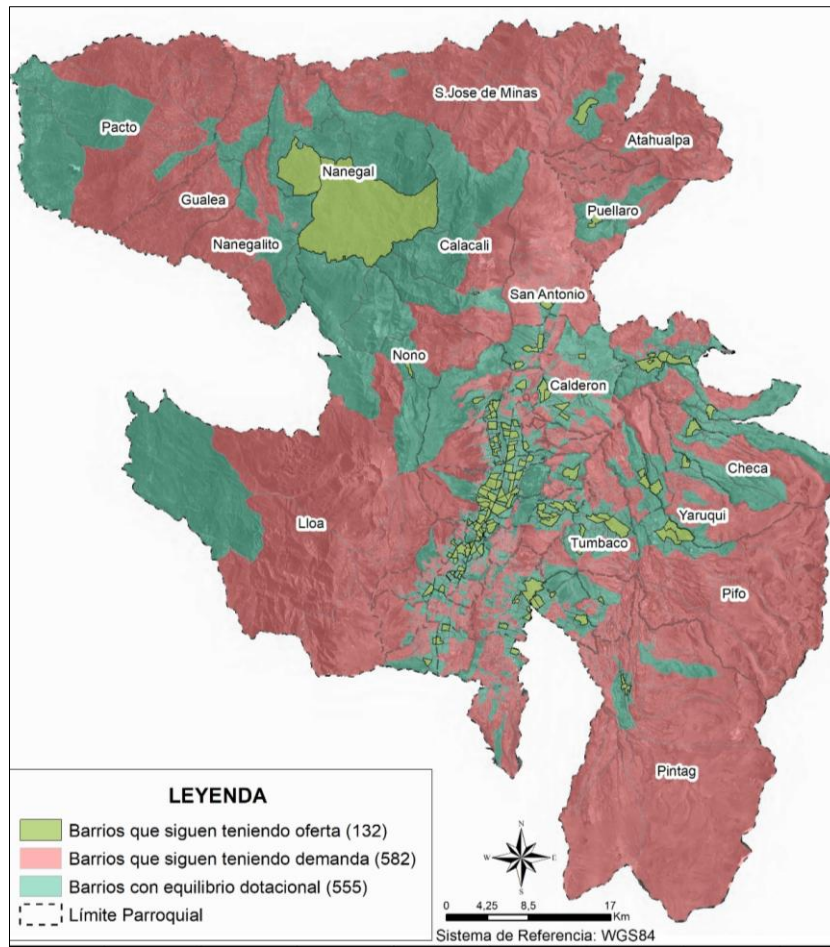


Figura 5.5: Mapa con compensación a nivel del DMQ.

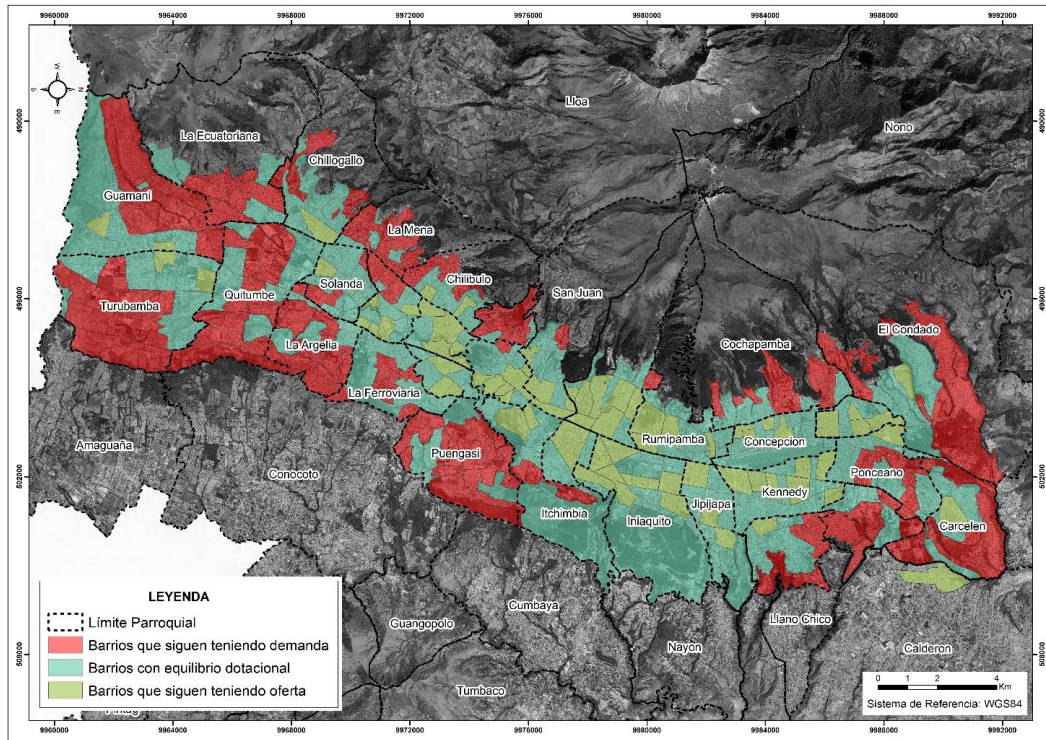


Figura 5.6: Mapa de oferta y demanda educativa tras la compensación en barrios limítrofes a nivel del área urbana de Quito.

El algoritmo desarrollado en el lenguaje de programación está disponible en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1D_CdPTz37j_LRV4vebeMjxjliyH02WkJ?usp=sharing.

A partir de los resultados generados por este algoritmo, se llevó a cabo un análisis detallado del instrumento de planificación territorial vigente en el DMQ. Este análisis tuvo como propósito evaluar si los puntos críticos identificados durante el estudio han sido efectivamente considerados en la planificación para garantizar una adecuada dotación del servicio analizado.

En la Figura 5.7, se identifican cinco centralidades con una alta demanda de unidades educativas en el Distrito Metropolitano de Quito. Estas incluyen una centralidad metropolitana (Quitumbe), dos centralidades zonales (Solanda y Cotocollao) y dos centralidades sectoriales (Comité del Pueblo y Guamaní).

El concepto de centralidad hace referencia a áreas urbanas que funcionan como nodos estratégicos dentro de la ciudad, concentrando servicios, actividades económicas y recursos que atraen a la población de los alrededores. Las centralidades metropolitanas son los principales centros de servicios y actividades a nivel de toda la ciudad.

La identificación de estas centralidades permite destacar las áreas con mayores carencias en cuanto a oferta educativa. Dada la alta demanda de unidades educativas en estos puntos estratégicos, se vuelve prioritario implementar mecanismos efectivos que fortalezcan la dotación de este servicio en los barrios y sectores mencionados. Esta intervención no solo ayudaría a equilibrar la distribución de la oferta educativa, sino que también reduciría los desplazamientos de los habitantes hacia otras zonas de la ciudad en busca de dichos servicios, contribuyendo así a mejorar el acceso a la educación en áreas con alta presión demográfica.

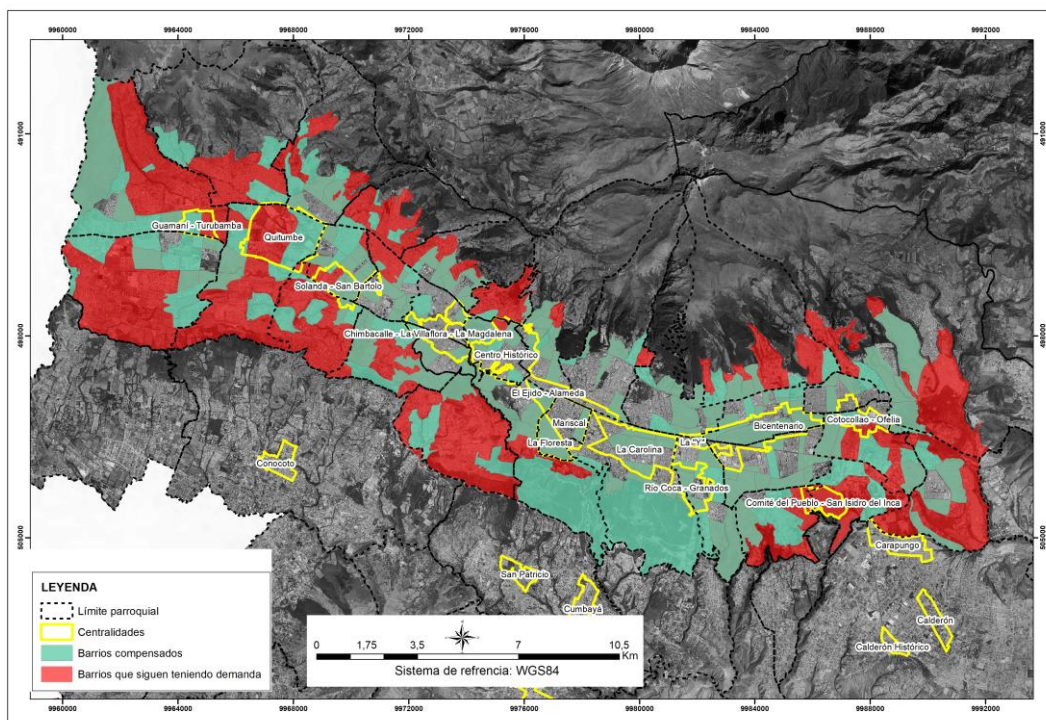


Figura 5.7: Mapa con el detalle de las centralidades a nivel del área urbana de Quito.

Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos en relación con la demanda de instituciones educativas en los barrios del DMQ. Para evaluar la viabilidad de dotar de este servicio a las áreas identificadas, se utilizaron los instrumentos de planificación territorial vigentes, con especial énfasis en el cumplimiento de las normativas de uso de suelo, edificabilidad y compatibilidad establecidas en el PUGS del DMQ.

El análisis reveló que 120 barrios o sectores dentro del Distrito, y 6 en el área urbana de Quito, no cumplen con los requisitos normativos del PUGS para la implementación de centros educativos. Esta situación subraya la necesidad de

ajustar los instrumentos de planificación territorial en futuras actualizaciones, de manera que se consideren adecuadamente las normativas relacionadas con el uso de suelo y edificabilidad (Figura 5.8 y Figura 5.9). El objetivo es garantizar la incorporación de equipamientos educativos en los barrios que carecen de ellos, logrando así una planificación territorial alineada con las necesidades reales de la población.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos (Tabla 5.2).

Tabla 5.2: Resultados obtenidos de los barrios-sectores que tienen demanda y cumplen con el uso de suelo establecido en el PUGS.

Total de Barrios		
Descripción	DMQ	Área urbana de la meseta central del DMQ
Barrios que siguen teniendo demanda y cumplen con el uso de suelo establecido en el PUGS	462	209
Barrios que siguen teniendo demanda y no cumplen con el uso de suelo establecido en el PUGS	120	6
Total	582	215

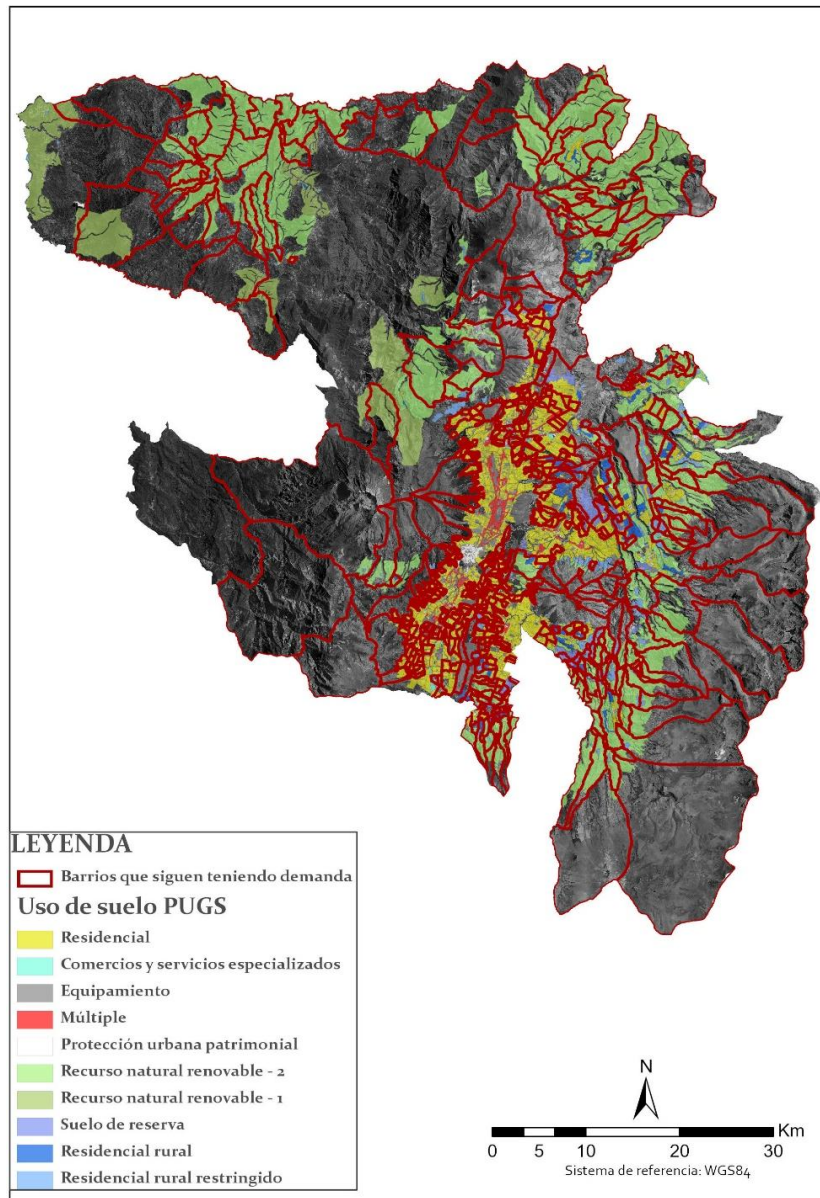


Figura 5.8: Barrios que siguen teniendo demanda y uso de suelo compatible con la implementación de unidades educativas a nivel del DMQ.

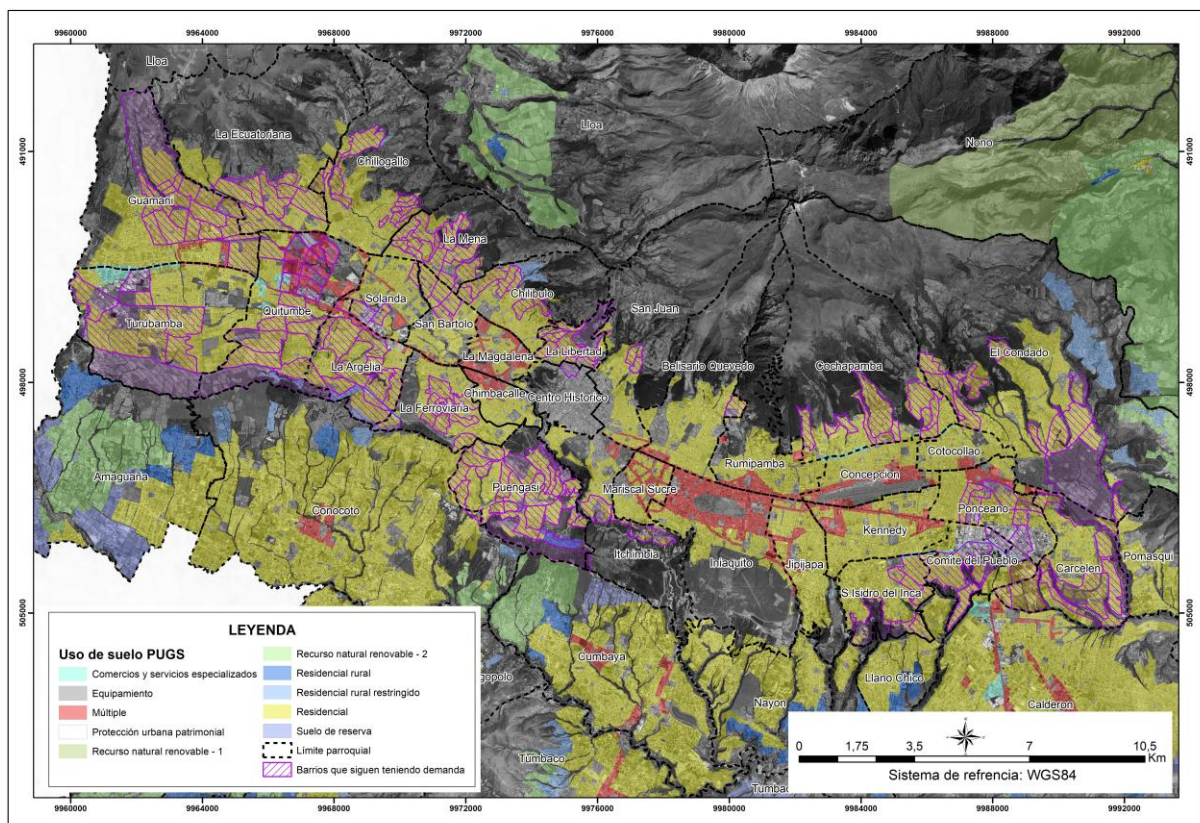


Figura 5.9: Barrios que siguen teniendo demanda y uso de suelo compatible con la implementación de unidades educativas a nivel del área urbana del DMQ.

5.2. Desequilibrio: Sistemas financieros

5.2.1. Análisis geoespacial

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en relación con la accesibilidad a los sistemas financieros en el DMQ. Estos resultados ofrecen una visión detallada de cómo los diferentes sistemas financieros (bancos, cajeros automáticos y cooperativas) están distribuidos en la ciudad y el nivel de accesibilidad que ofrecen a la población.

El análisis permitió identificar áreas con adecuada cobertura, así como zonas donde la accesibilidad a estos servicios es limitada o insuficiente. Estos hallazgos son clave para proponer estrategias que mejoren la equidad en el acceso a los sistemas financieros, permitiendo una mejor planificación urbana y el desarrollo de políticas que fomenten la inclusión financiera en todos los sectores del Distrito.

En una primera aproximación, de los 842 barrios y sectores ubicados en suelo urbano del DMQ, se observó que solo 298 cuentan con servicios financieros, que incluyen bancos, cajeros automáticos y cooperativas, mientras que los restantes 544 barrios carecen de estos servicios. Esto implica que el 64,7% de los barrios urbanos no tienen acceso directo a servicios financieros (Figura 5.10).

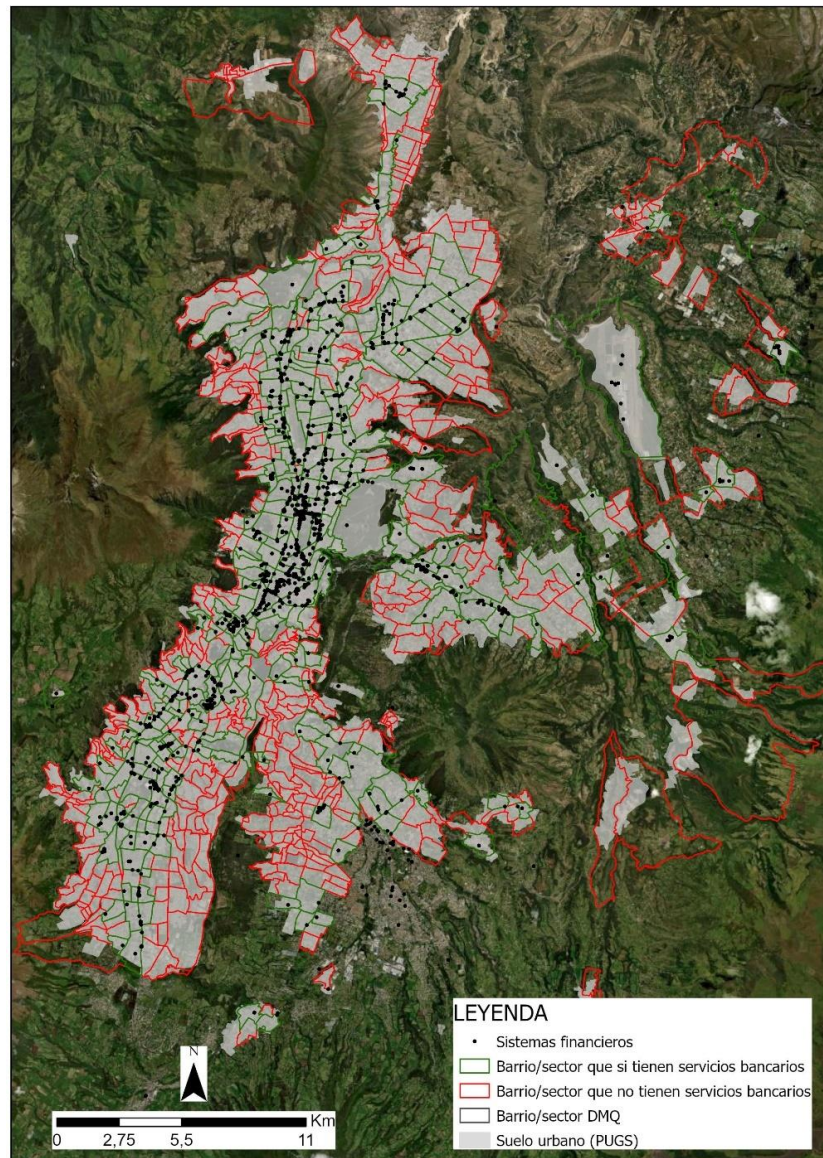


Figura 5.10: Concentración de sistemas bancarios en el área urbana del DMQ.

No obstante, no es estrictamente necesario que todos los barrios cuenten con servicios financieros. Para evaluar si existe un verdadero desequilibrio en la dotación de estos servicios, es crucial considerar la demanda existente, tomando en cuenta la población y las unidades de vivienda. Es decir, el análisis debe centrarse

en la relación entre la PEA y las unidades habitacionales, lo cual permitirá una evaluación más precisa.

En este sentido, algunos barrios pueden estar compuestos mayoritariamente por infantes, estudiantes o personas que no generan ingresos, lo que reduce la necesidad inmediata de acceso a servicios financieros. Por ello, la identificación de un desequilibrio dotacional no debe basarse únicamente en la ausencia de infraestructura, sino también en la demanda efectiva generada por la población que utiliza estos servicios.

Con base en los datos recopilados, se elaboró un mapa de calor para identificar los barrios y sectores con mayor concentración de sistemas financieros en el DMQ. Este análisis reveló que los bancos se encuentran predominantemente ubicados en el hipercentro de la ciudad, en sectores como La Carolina, Iñaquito, La Mariscal y Rumipamba (Figura 5.11). Los cajeros automáticos, por su parte, están concentrados en áreas con alta actividad comercial y de transporte, tales como Quitumbe (donde se localiza el terminal terrestre y varios centros comerciales), La Magdalena (un barrio histórico con numerosos mercados), así como en sectores periféricos como Jipijapa, Tumbaco, Puembo y el área del aeropuerto (Figura 5.12).

Las cooperativas, en cambio, tienen una mayor presencia en el centro y sur de la ciudad, concentrándose en áreas como el Centro Histórico, La Magdalena, San Bartolo, La Ecuatoriana y Quitumbe, con una presencia más limitada en el hipercentro (Figura 5.13). Este panorama refuerza la necesidad de una planificación adecuada que considere no solo la infraestructura disponible, sino también las características demográficas y las dinámicas económicas de cada sector.

Estos resultados preliminares indican que la distribución de servicios financieros en el DMQ no es homogénea. Existen áreas urbanas con alta concentración de servicios, mientras que otros barrios y sectores carecen de acceso adecuado. Aunque algunas zonas no cuentan con estos servicios, es crucial evaluar la accesibilidad en función de la demanda de la población para identificar áreas que podrían necesitar una mejor cobertura y distribución de los servicios financieros.

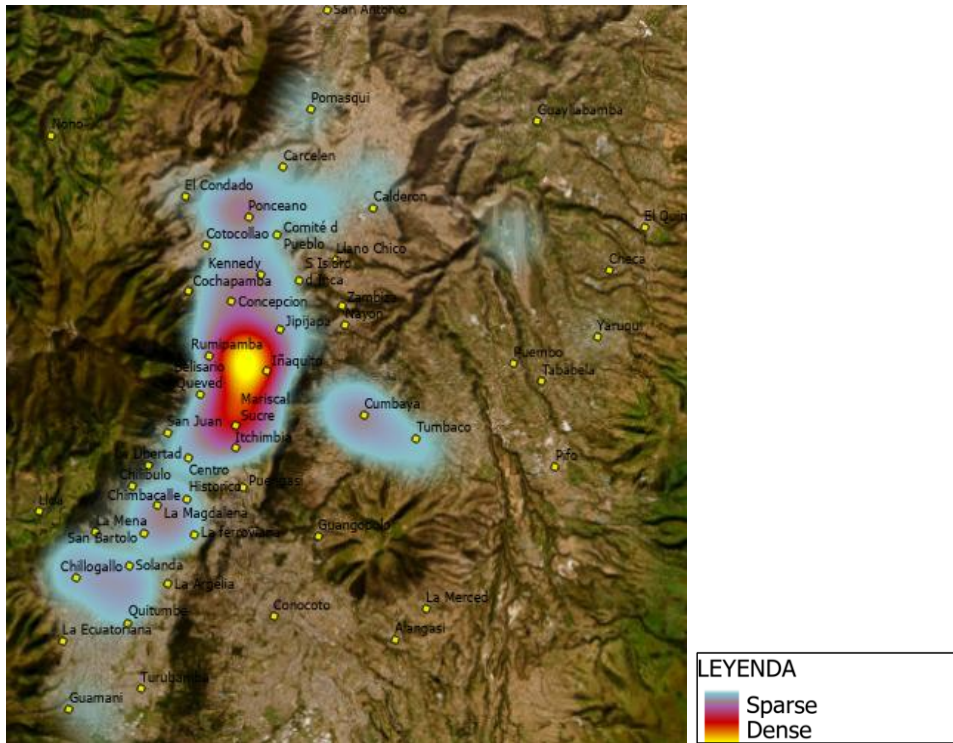


Figura 5.11: Concentración de bancos en el DMQ.

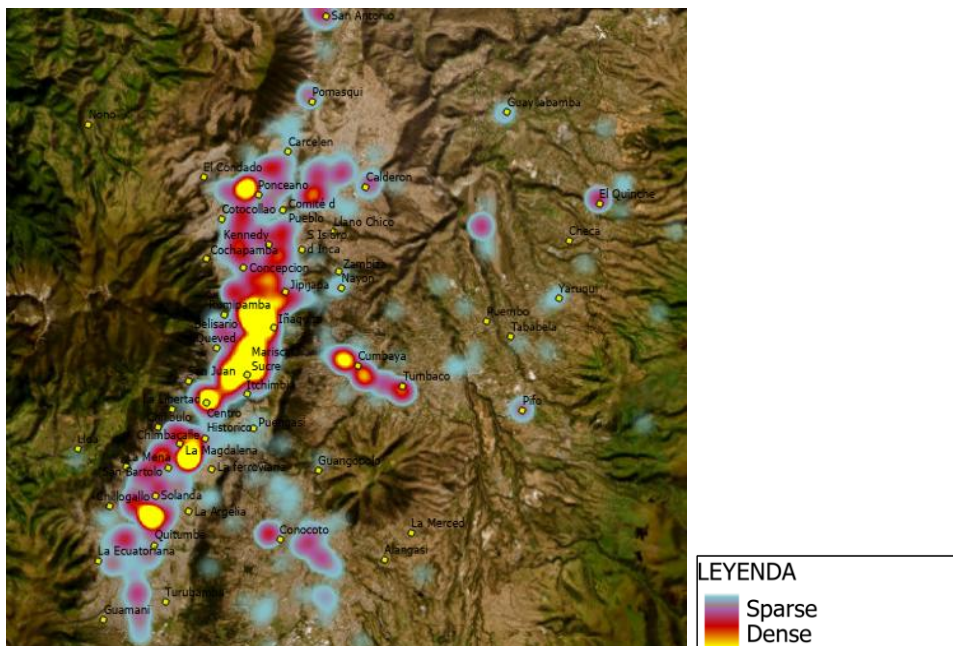


Figura 5.12: Concentración de cajeros automáticos en el DMQ.

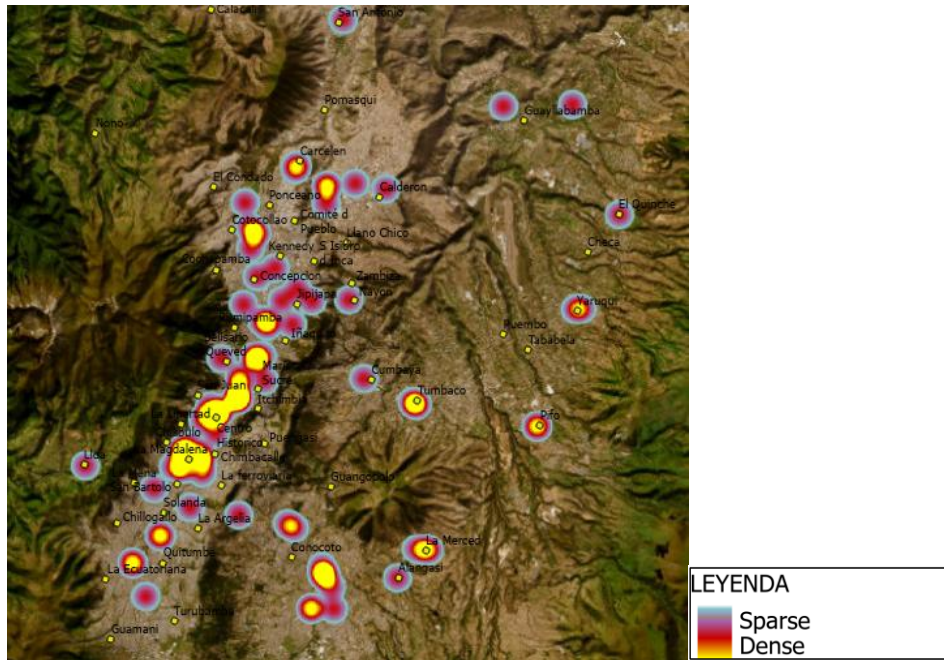


Figura 5.13: Concentración de cooperativas en el DMQ.

Con base en la metodología propuesta para analizar la accesibilidad de los barrios y sectores a los servicios financieros en un rango de 5, 8 y 10 minutos, se obtuvieron los siguientes resultados. Es importante destacar que, inicialmente, el análisis se realizó de manera independiente para cada sistema financiero, y posteriormente se integró para obtener una evaluación integral.

Al evaluar los sistemas financieros (bancos), se identificó que, de los 842 barrios clasificados como suelo urbano, 307 están cubiertos por bancos dentro de un rango de accesibilidad de 5, 8 y 10 minutos. Esto significa que, en términos generales, el 37% de los barrios y sectores tiene acceso a estos servicios.

La Figura 5.14 muestra que las entidades financieras están concentradas principalmente en el hipercentro del DMQ y en el sur, especialmente en sectores como La Villaflora, El Recreo y Atahualpa. Sin embargo, se observa un déficit de cobertura en las zonas norte y sur del DMQ, lo que obliga a los residentes a desplazarse en transporte público o privado para realizar gestiones bancarias.

Por otro lado, en áreas como Tumbaco, Cumbayá y Calderón, donde la población ha crecido considerablemente en los últimos años, se ha evidenciado un incremento en la presencia de entidades financieras, respondiendo a la creciente demanda de servicios en estos sectores.

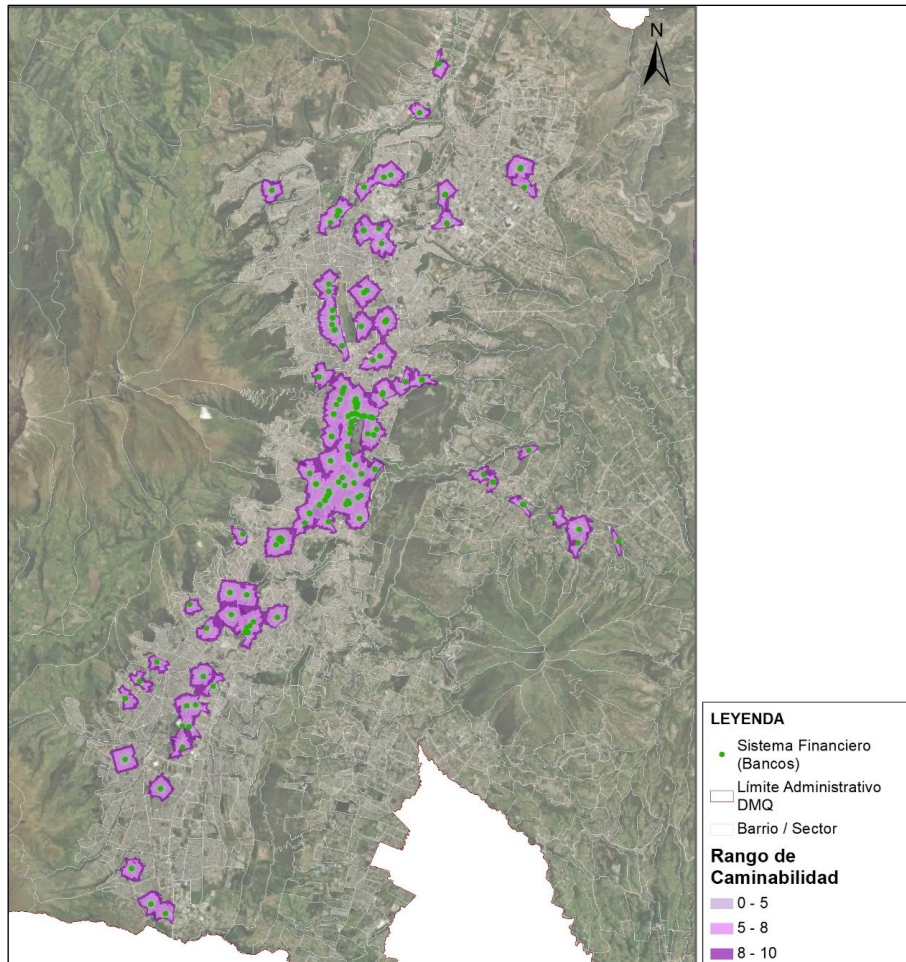


Figura 5.14: Accesibilidad peatonal a bancos a nivel del área urbana del DMQ.

Al evaluar los sistemas financieros, específicamente los cajeros automáticos, se identificó que, de los 842 barrios clasificados como suelo urbano, 562 cuentan con accesibilidad a estos en un rango de 5, 8 y 10 minutos. Es importante señalar que los cajeros automáticos solo permiten realizar retiros de dinero; por lo tanto, para depósitos u otros trámites personales, los usuarios deben trasladarse a la entidad bancaria más cercana.

En la Figura 5.15 se observa la distribución de cajeros automáticos, la cual sigue un patrón relativamente homogéneo dentro del suelo urbano del DMQ. No obstante, en las zonas periféricas se evidencia una escasez significativa de cajeros automáticos, lo que obliga a la población a trasladarse en transporte privado o público para acceder a este servicio, ya que a pie no es posible dentro de los rangos de accesibilidad estudiados.

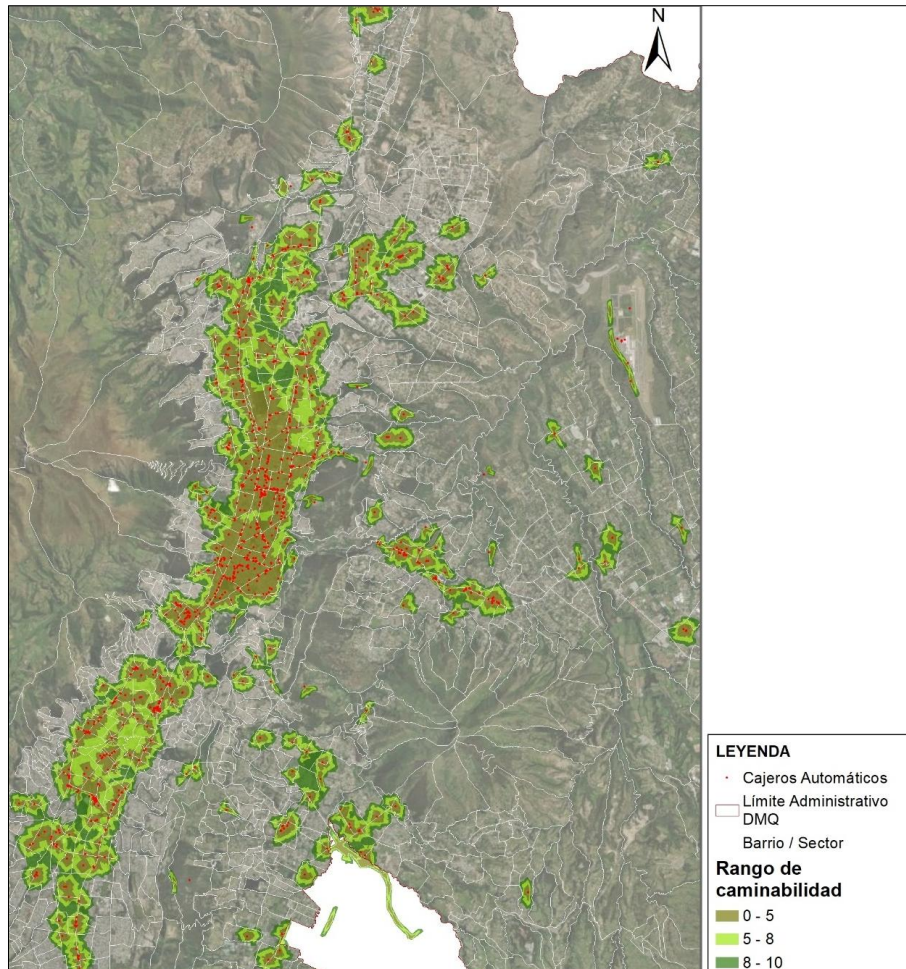


Figura 5.15: Accesibilidad peatonal a cajeros automáticos en área urbana del DMQ.

Al evaluar los sistemas financieros, específicamente las cooperativas, se identificó que, de los 842 barrios clasificados como suelo urbano, 279 tienen acceso a estos servicios dentro de un rango de 5, 8 y 10 minutos. Es importante destacar que muchas personas prefieren depositar su dinero en cooperativas en lugar de bancos, debido a las ventajas que estas ofrecen, como tasas de interés más favorables y mejores condiciones para la obtención de préstamos.

Tal como se muestra en la Figura 5.16, las cooperativas con los rangos de accesibilidad establecidos están principalmente concentradas en el sur del DMQ. En contraste, el número de cooperativas en el norte de la ciudad es significativamente menor. Esto se debe a que las personas de menores ingresos tienden a optar por cooperativas debido a los mayores rendimientos e incentivos financieros que estas instituciones les ofrecen.

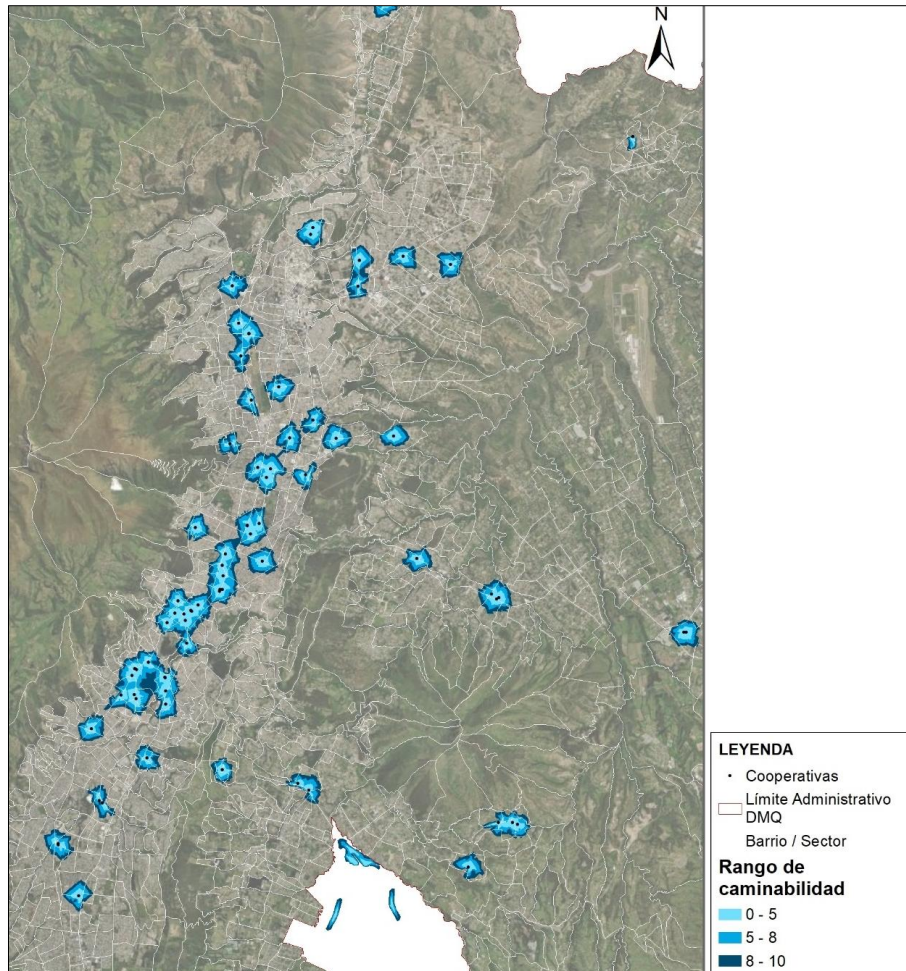


Figura 5.16: Accesibilidad peatonal a cooperativas a nivel de la meseta del DMQ.

Al realizar un análisis integral de accesibilidad a los servicios financieros (bancos, cajeros automáticos y cooperativas) en tiempos de desplazamiento de 5, 8 y 10 minutos, se obtuvieron los siguientes resultados: de los 842 barrios y sectores considerados en la clasificación del suelo urbano, 564 cuentan con acceso a servicios bancarios, ya sea de manera parcial o total. Aunque en algunos casos no se logra una cobertura completa dentro de estos barrios o sectores, es importante destacar que los residentes tienen acceso cercano a algún servicio financiero, lo que generalmente no requiere un desplazamiento motorizado.

Por otro lado, 278 barrios o sectores dentro del área urbana no tienen acceso directo a servicios bancarios. Los resultados revelan que el 67% de los barrios y sectores analizados disponen de algún tipo de servicio financiero, ya sea un banco, cooperativa o cajero automático. Es relevante señalar que esta investigación abarcó

el universo de los sistemas financieros disponibles, sin contemplar las preferencias personales de los usuarios respecto a instituciones bancarias específicas.

Al comparar estos resultados con el estudio previo realizado, que indicaban que solo el 37% de los barrios contaban con acceso a servicios bancarios, se evidencia una mejora significativa con la metodología de accesibilidad aplicada, que muestra un incremento del 30%. Esto sugiere que, actualmente, el 67% de los barrios han logrado un equilibrio en la provisión de estos servicios.

En la Figura 5.17, se visualizan los resultados obtenidos tras la aplicación de esta metodología.

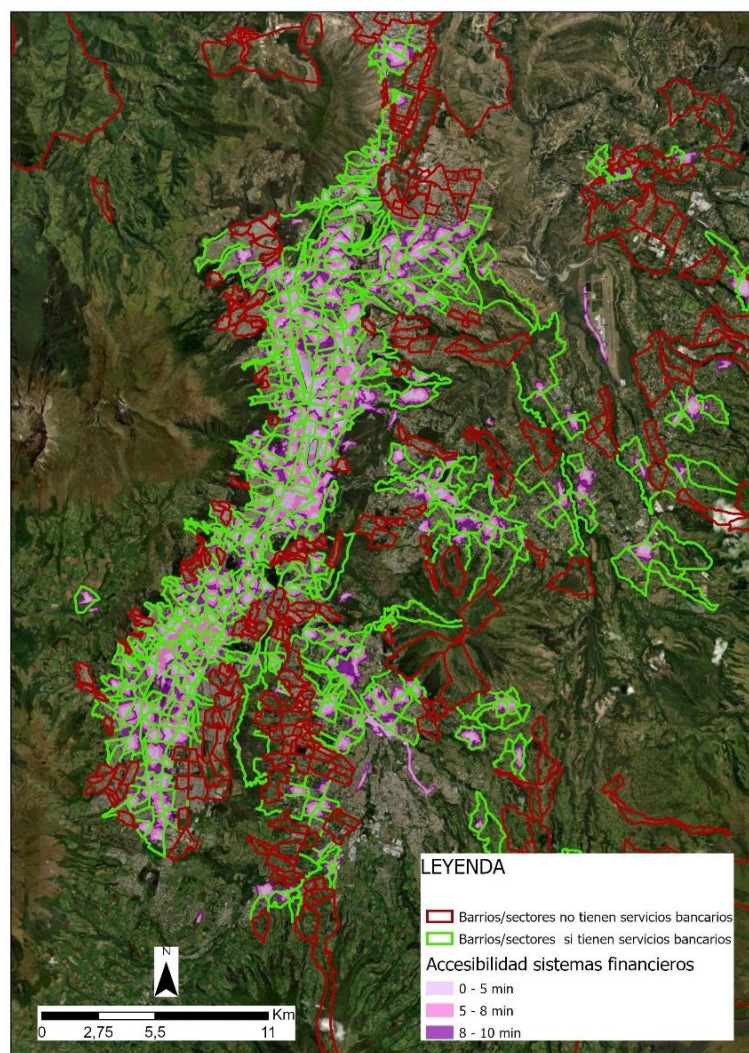


Figura 5.17: Mapa de barrio-sector con y sin accesibilidad a sistemas financieros.

A partir de la metodología propuesta, se establecieron rangos de ponderación para evaluar el grado de accesibilidad de los barrios y sectores del área urbana a los

servicios financieros, que comprenden bancos, cajeros automáticos y cooperativas de ahorro y crédito.

Es relevante señalar que el análisis se efectuó inicialmente de forma individual para cada tipo de servicio, permitiendo identificar patrones específicos de cobertura y accesibilidad. Posteriormente, estos resultados fueron integrados para ofrecer una visión global más exhaustiva sobre la distribución y accesibilidad de los servicios financieros en la zona estudiada.

En la Figura 5.18, el Mapa 1 revela que, a una caminabilidad de 5 minutos, solo los barrios Iñaquito y Cipreces están completamente dotados de entidades financieras, con una cobertura del 76% al 100%. Los barrios situados alrededor del hipercentro, como El Inca, La Carolina, Benalcázar, La Pradera, La Colón, Mariscal Sucre, La Floresta y González Suárez, presentan una cobertura bancaria que varía entre el 31% y el 75%. En contraste, barrios como La Merced, La Gasca, Mariana de Jesús, Rumipamba, Parque La Carolina, Pinar Bajo, Zaldumbide, Jipijapa, La Luz, La Victoria, Quito Norte, Carcelén y Ponceano Alto tienen una cobertura que oscila entre el 6% y el 30%. El resto de los barrios (733) del área urbana del DMQ muestra una cobertura bancaria inferior al 5%.

Del análisis realizado se concluye que solo el 13% de los barrios ubicados en suelo urbano cuentan con una dotación de bancos accesible dentro de una caminabilidad máxima de 5 minutos.

En el Mapa 2 de la Figura 5.18, se observa que, a una caminabilidad de 8 minutos, solo el 3,7% de los barrios ubicados en el hipercentro de Quito, así como en Santa Anita, El Recreo, El Camal, los barrios de la Centralidad Chimbacalle - La Villaflora - La Magdalena, y en el sur de Quito (Solanda y Turubamba Alto), tienen una cobertura bancaria que varía entre el 76% y el 100%. Por otro lado, el 8,7% de los barrios en el área urbana presentan una cobertura bancaria que oscila entre el 31% y el 75%. El 11,9% de los barrios cuentan con una cobertura bancaria del 5% al 30%. Sin embargo, el 76,1% de los barrios en el área urbana no tienen acceso a servicios bancarios dentro de una caminabilidad de 8 minutos.

Estos resultados indican una considerable falta de accesibilidad a servicios financieros en la mayoría de los barrios del DMQ. La limitada cobertura bancaria resalta la necesidad urgente de mejorar la infraestructura financiera para garantizar un acceso equitativo a los servicios bancarios para todos los residentes.

Finalmente, en el Mapa 3 de la Figura 5.18, se observa que, a una caminabilidad de 10 minutos, el 8,8% de los barrios, principalmente en el hipercentro y en las

áreas de la Centralidad de Villaflora y Quitumbe, están completamente dotados de entidades bancarias (76-100%). En contraste, el 9,7% de los barrios tienen una cobertura bancaria que varía entre el 31% y el 75%. El 10,5% presentan una cobertura bancaria del 5% al 30%, mientras que el 71% de los barrios no tienen ninguna cobertura bancaria dentro de un radio de 10 minutos caminando.

Este análisis revela que la red de servicios bancarios en el DMQ está concentrada principalmente en el hipercentro y en algunas áreas centrales, dejando una gran parte del área urbana sin acceso adecuado a estos servicios. La alta concentración en zonas específicas subraya la necesidad urgente de descentralizar la infraestructura bancaria. Implementar una estrategia de expansión y redistribución de los servicios financieros es esencial para mejorar la accesibilidad y reducir los desplazamientos necesarios para que los residentes puedan acceder a estos servicios fundamentales.

En la Figura 5.19 se presenta un análisis detallado de la cobertura de cajeros automáticos en el área urbana del DMQ. El análisis revela que, aunque la cobertura de cajeros automáticos mejora ligeramente en comparación con la de los bancos, el aumento no es significativo. Es importante mencionar que estos cajeros automáticos solo permiten realizar operaciones básicas, como retiros de dinero, y no reemplazan los servicios más amplios que ofrecen las entidades bancarias.

El análisis muestra que, a una caminabilidad de 10 minutos, el 13,2% de los barrios y sectores cuentan con una cobertura de cajeros automáticos en el rango del 76% al 100%, siendo esta distribución más o menos continua a lo largo de la meseta central del área urbana. Además, un 12,6% de los barrios tienen una cobertura dentro del rango del 31% al 75%, mientras que el 11,3% de los barrios presentan una cobertura que varía entre el 5% y el 30%.

En total, se concluye que aproximadamente el 37% de los barrios y sectores del DMQ están dotados de cajeros automáticos. A pesar de este avance, la cobertura sigue siendo insuficiente, particularmente en las zonas periféricas, lo que refuerza la necesidad de mejorar la accesibilidad y expansión de los servicios financieros básicos a través de la instalación de más cajeros automáticos en áreas actualmente desatendidas.

En cuanto a la cobertura de cooperativas (Figura 5.20), debido a que estas entidades financieras son menos numerosas en el Distrito, se observó que, a una caminabilidad de 10 minutos, solo el 5% de los barrios ubicados en suelo urbano cuentan con una dotación de cooperativas en un rango del 76% al 100%. Estos

barrios están concentrados principalmente en el Centro Histórico de la ciudad. Un 12% de los barrios, mayoritariamente ubicados tanto en el Centro Histórico como en el hipercentro, tienen una cobertura que oscila entre el 31% y el 75%.

Por otro lado, el 9,1% de los barrios presentan una cobertura de cooperativas en el rango del 5% al 30%. Sin embargo, el 73,9% de los barrios en suelo urbano no disponen de cobertura de este tipo de entidades financieras. Estos datos reflejan una significativa concentración de cooperativas en áreas céntricas y una clara falta de acceso a este tipo de servicios en la mayoría de los barrios del DMQ, lo que resalta la necesidad de fortalecer y ampliar la infraestructura cooperativa para mejorar la inclusión financiera en las zonas menos atendidas.

Finalmente, se realizó un análisis integral de la caminabilidad a 5, 8 y 10 minutos, considerando los diferentes rangos de dotación de servicios financieros. Los resultados se presentan en la Figura 5.21. Al evaluar los datos globalmente, se observa que, a una caminabilidad de 10 minutos, el 20,3% de los barrios en suelo urbano cuentan con una dotación de servicios financieros en un rango del 76% al 100%. Estos barrios se encuentran principalmente sobre la meseta central de la ciudad. Aunque la cobertura en este rango es casi continua, existen pequeñas discontinuidades en sectores como El Ejido y Mariscal.

El 16,2% de los barrios disponen de servicios financieros en un rango del 31% al 75%, pero estos barrios están distribuidos de manera dispersa en el suelo urbano. Por otro lado, el 13,9% de los barrios presentan una cobertura de servicios en el rango del 5% al 30%, mientras que el 49,6% de los barrios tienen una dotación muy baja, con una cobertura inferior al 5%.

De manera integral, se concluye que el 50,4% de los barrios en suelo urbano del Distrito Metropolitano de Quito tienen algún nivel de dotación de servicios financieros, según los rangos establecidos. No obstante, al comparar este resultado con el análisis de caminabilidad, donde el 67% de los barrios mostraban un equilibrio dotacional, se detecta una disminución del 16,6%. Esta reducción revela una fragmentación en la distribución de los servicios financieros en áreas clave, lo que pone de manifiesto la necesidad de mejorar la accesibilidad y ampliar la cobertura para alcanzar una mayor equidad en el acceso a estos servicios esenciales.

Al analizar los resultados en función del nivel socioeconómico, se observa que los hogares con niveles socioeconómicos altos y medio-altos tienen acceso a servicios bancarios en rangos del 76% al 100% y del 31% al 75%. Por el contrario, los hogares

de nivel socioeconómico bajo están vinculados a una baja o nula dotación de entidades financieras en sus barrios. Esta disparidad hace evidente la necesidad de implementar mecanismos que promuevan un cambio en la realidad del DMQ, de manera que los barrios de bajos recursos puedan acceder a los servicios financieros que ofrece la ciudad.

Es importante señalar que este análisis ha sido "benevolente" en cuanto a los desequilibrios espaciales, ya que no se ha realizado una diferenciación detallada por tipo de entidad financiera. Un análisis más específico revelaría carencias aún mayores en la dotación de servicios, lo que subraya la urgencia de desarrollar políticas de movilidad y accesibilidad más equitativas.

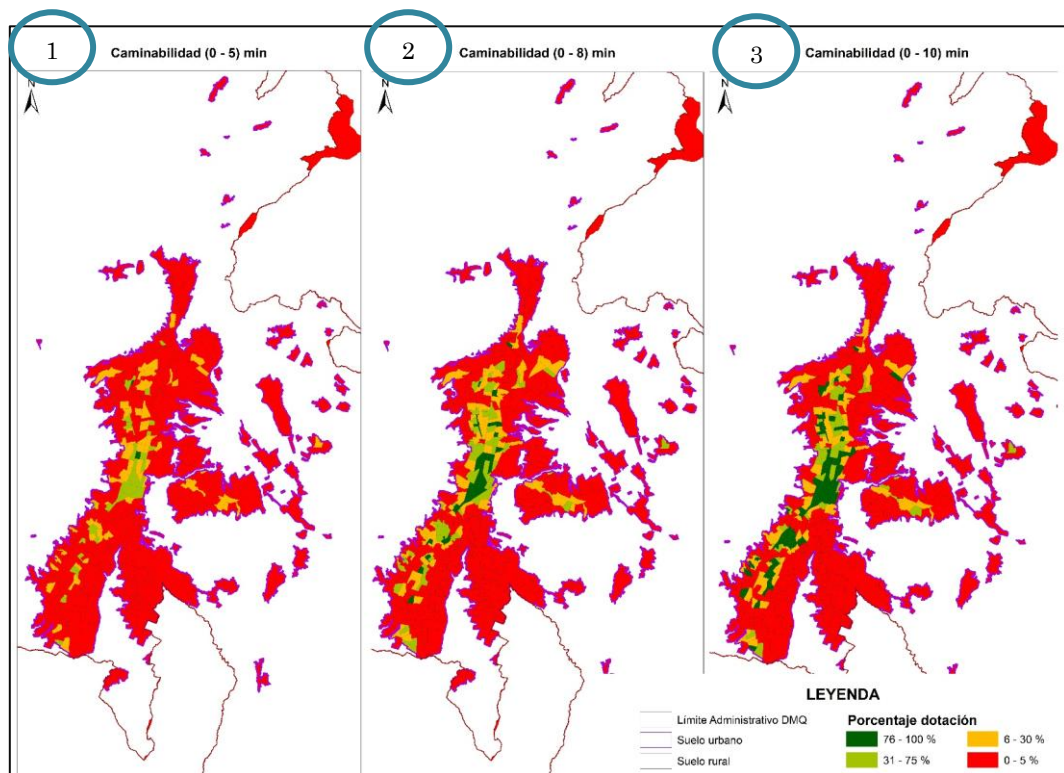


Figura 5.18: Análisis dotación de bancos a nivel de barrio-sector.

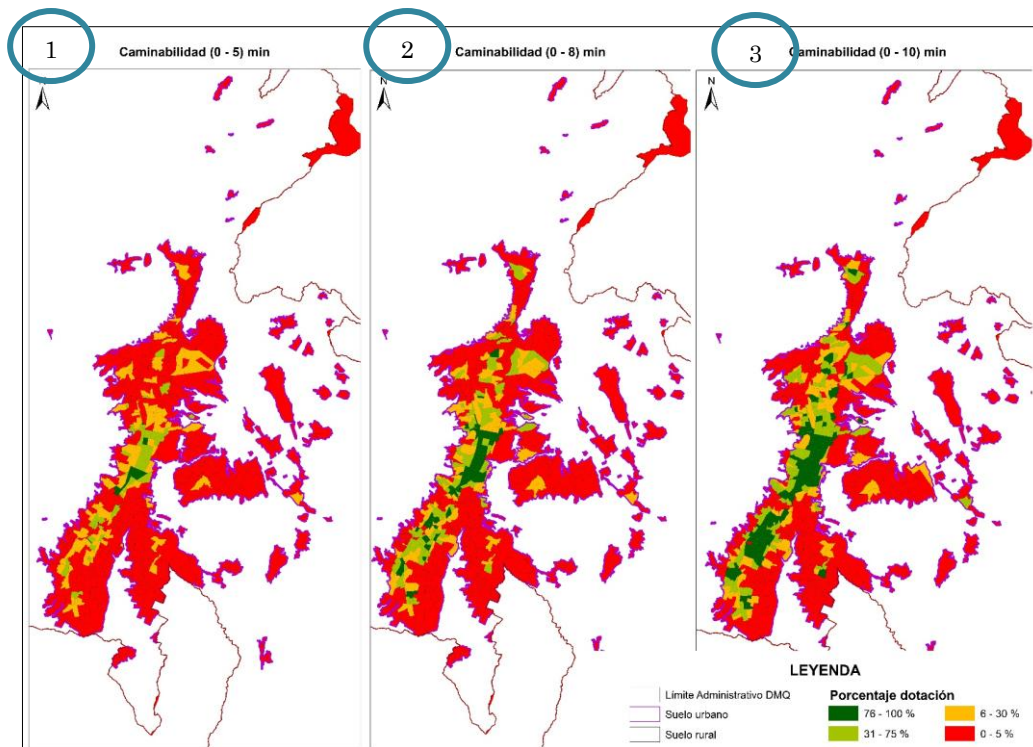


Figura 5.19: Análisis dotación de cajeros automáticos a nivel de barrio-sector.

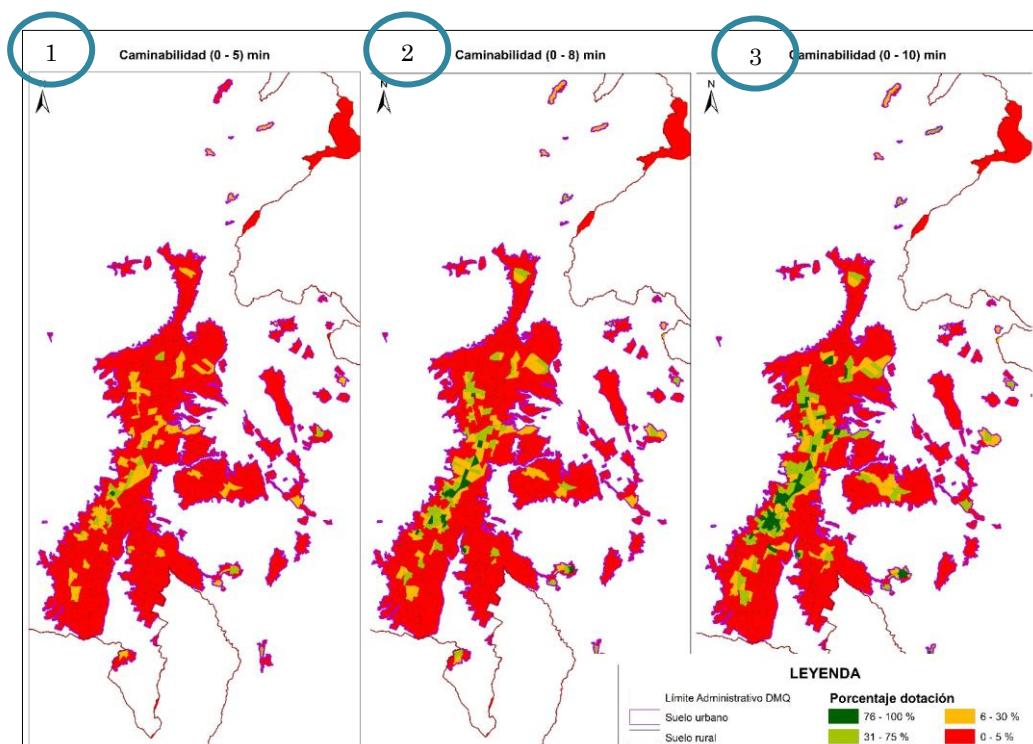


Figura 5.20: Análisis dotación de cooperativas a nivel de barrio-sector.

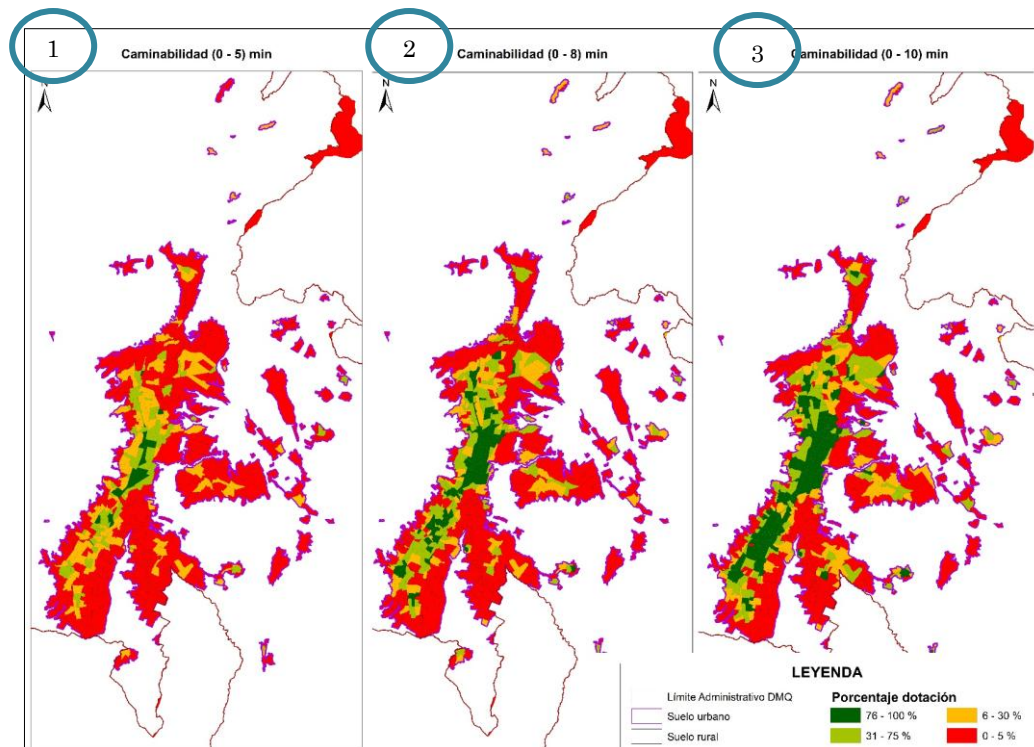


Figura 5.21: Análisis dotación de sistema financiero (bancos, cajeros automáticos y cooperativas) a nivel de barrio-sector.

5.3. Desequilibrio: Trabajo

5.3.1. Análisis geoespacial y generación de *dashboard*

Tras la recopilación de los datos obtenidos a través de la encuesta, se llevó a cabo un análisis exhaustivo que permitió identificar patrones clave de movilidad, así como la percepción ciudadana sobre los medios de transporte utilizados y las principales dificultades que enfrentan los habitantes del DMQ en sus desplazamientos diarios. El análisis se centró en desglosar los tiempos de traslado, los medios de transporte preferidos y las percepciones de satisfacción respecto a dichos medios. Asimismo, se examinaron las diferencias en los motivos de viaje, lo que permitió arrojar luz sobre las razones detrás de los desplazamientos diarios y las limitaciones que impactan la calidad de vida de los encuestados.

En la Figura 5.22 se presenta la distribución geográfica de los encuestados, destacando que se priorizó la participación de personas que residen tanto en las zonas urbanas del Distrito Metropolitano como en las áreas periféricas. Este enfoque buscó garantizar una muestra representativa, de modo que los resultados obtenidos pudieran reflejar de manera fiel las variaciones en los patrones de

movilidad y las diferencias en el acceso al transporte entre distintos sectores de la ciudad. Además, la inclusión de encuestados provenientes de áreas periféricas resultó crucial para identificar las desigualdades en términos de accesibilidad y conectividad, factores que son determinantes al momento de formular recomendaciones de política pública orientadas a mejorar la movilidad urbana y reducir las barreras de desplazamiento en Quito.

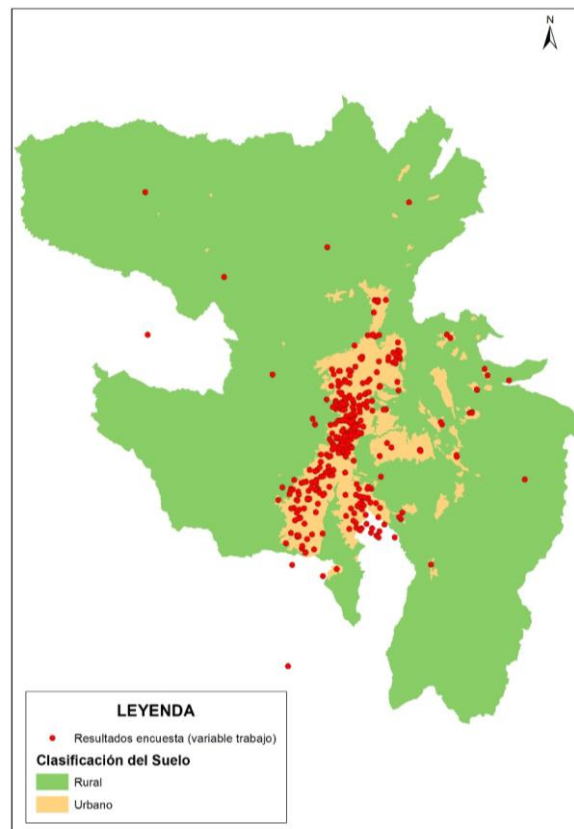


Figura 5.22: Mapa de distribución de las personas encuestadas.

A través del *dashboard*, se diseñó un tablero de control interactivo que permite visualizar de manera dinámica los resultados obtenidos en la encuesta (Figura 5.23). Este tablero⁷ facilita la interpretación de los datos, brindando una visión clara y detallada de los patrones de movilidad y las respuestas de los encuestados.

⁷ El enlace al tablero de control, donde se pueden explorar los resultados en tiempo real, es: <https://upmargis.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a4208877a0c84b9283675f9ffcc81e46>

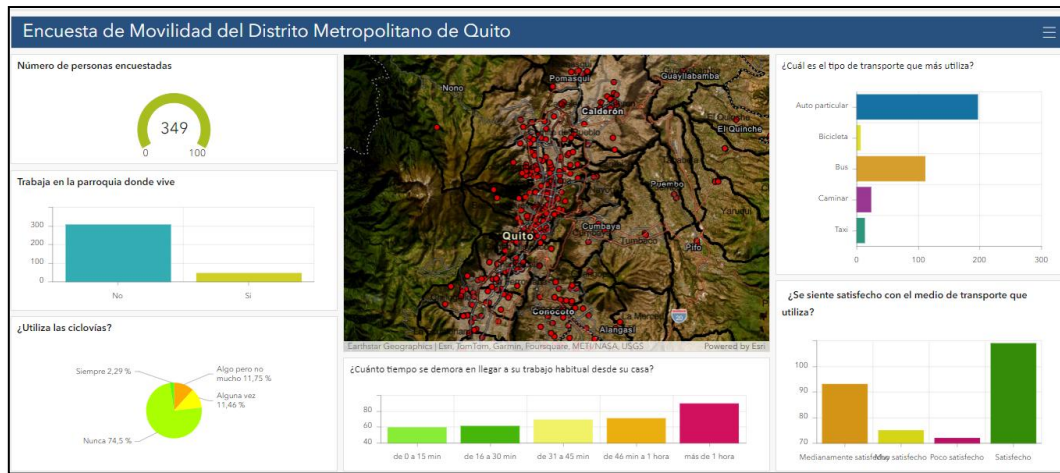


Figura 5.23: Presentación de los resultados.

Los resultados de la encuesta revelan que del 100% de las personas encuestadas, el 88% trabaja en una parroquia distinta a la de su residencia, mientras que solo el 12% lo hace en la misma parroquia donde vive. Este fenómeno se debe, en gran parte, a la falta de un desarrollo urbano equilibrado en el DMQ, donde los barrios no cuentan con todos los servicios necesarios para satisfacer las necesidades cotidianas de las personas. Esto implica una desconexión entre las áreas residenciales, laborales y de servicios, lo que obliga a los trabajadores a desplazarse largas distancias.

Además, es importante destacar la limitada oferta de proyectos de viviendas asequibles dentro de la ciudad. Según el PUGS, las viviendas de interés social o de bajo costo están planificadas únicamente en ocho áreas específicas del DMQ (Figura 5.24). Esta distribución excluye a las zonas hipercentrales y a otras centralidades, donde la disponibilidad de vivienda asequible es prácticamente inexistente. Esto limita las oportunidades de las personas para residir en áreas con un acceso más equilibrado a empleo y servicios, perpetuando los largos desplazamientos y contribuyendo a los problemas de movilidad urbana.

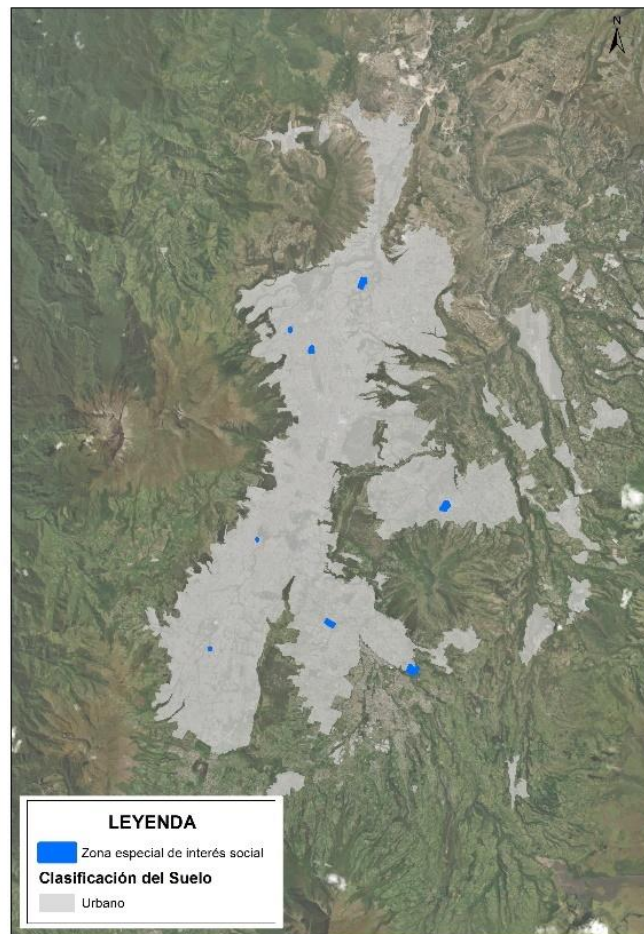


Figura 5.24: Zonas especiales de interés social en el DMQ.

Fuente: PUGS, 2024

Las áreas de interés social son sectores urbanos que, de acuerdo con el PUGS, deben integrarse o estar vinculadas a zonas urbanas consolidadas o de expansión. Estas áreas, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad, deben ser priorizadas para la urbanización y desarrollo de viviendas de interés social, así como para el reasentamiento o relocalización de asentamientos humanos situados en zonas de riesgo o en áreas declaradas de protección natural o cultural. Las “zonas especiales de interés social” pueden abarcar uno o varios predios, e incluir equipamientos, infraestructuras, espacios públicos, áreas verdes, comercios, servicios y otros usos compatibles con la zonificación determinada por el plan o por un plan urbanístico complementario.

Los resultados de la encuesta revelan que el 68% de las personas encuestadas emplean más de 30 minutos para desplazarse a sus lugares de trabajo, mientras

que solo el 32% logra hacerlo en menos de 30 minutos. Este hallazgo evidencia que el DMQ no cumple con el paradigma de la "ciudad de los 15 minutos". Este concepto urbano promueve que todas las necesidades básicas y servicios esenciales estén accesibles a un máximo de 15 minutos a pie o en bicicleta desde el hogar, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y reducir la dependencia del transporte motorizado (DMQ, 2024). La falta de integración equilibrada entre áreas residenciales, comerciales, de empleo y servicios dentro de la ciudad contribuye a estos tiempos de desplazamiento prolongados (Figura 5.25).

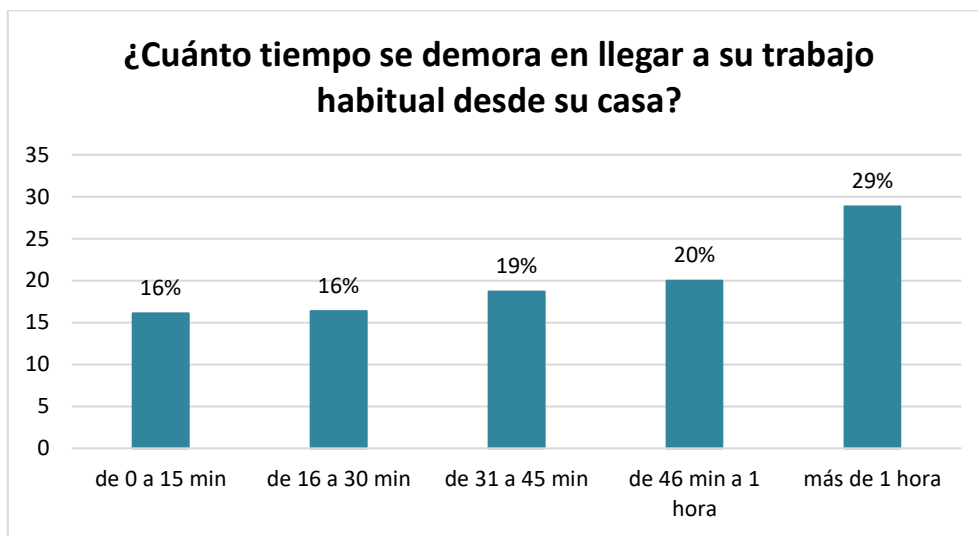


Figura 5.25: Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo se demora en llegar a su trabajo habitual desde su casa?

Como se observa en la Figura 5.25, el 29% de las personas encuestadas dedican más de dos horas diarias en trasladarse a sus lugares de trabajo y regresar a sus residencias. Este dato resalta la necesidad urgente de replantear la planificación urbana en el DMQ, integrando residencias, comercios e industrias en cada barrio para evitar la excesiva concentración de servicios en áreas específicas. La descentralización de servicios contribuiría a reducir estos tiempos de desplazamiento y mejoraría la calidad de vida de los habitantes.

En cuanto a la pregunta "¿Cuál es el tipo de transporte que más utiliza?", los resultados muestran que el 56% de las personas encuestadas utilizan automóviles particulares para llegar a sus trabajos. Este alto porcentaje no solo genera congestión vehicular, especialmente en horas pico, sino que también incrementa la contaminación ambiental y fomenta la expansión urbana desordenada. La dependencia del automóvil particular perpetúa el uso ineficiente del suelo y

obstaculiza el desarrollo de un sistema de transporte público más eficaz y sostenible, además de reducir el espacio disponible para áreas públicas (Figura 5.26).

Por otro lado, el 33% de los encuestados reporta utilizar el transporte público. A partir de 2024, esta cifra ha experimentado un incremento debido a la implementación del servicio de Metro en Quito, lo que ha mejorado la movilidad en ciertas áreas del Distrito. No obstante, persisten grandes desafíos, como la falta de conexión adecuada con las zonas periféricas de la ciudad. Asimismo, la ausencia de un sistema de transporte público confiable y seguro continúa incentivando el uso del automóvil particular en detrimento del transporte colectivo.

En cuanto a las formas de movilidad alternativa, el 22% de los encuestados recurren a estas opciones: un 16% utiliza bicicletas, mientras que solo el 6% se desplaza a pie. Esta baja adopción de alternativas se debe, en gran medida, a la dispersión geográfica de los servicios y comercios, lo que obliga a las personas a realizar largos trayectos que resultan más viables en vehículo privado. Adicionalmente, la topografía montañosa del DMQ dificulta el uso de la bicicleta para una parte considerable de la población. Aunque existen ciclovías en ciertas zonas, estas suelen ser insuficientes, mal mantenidas y desconectadas, lo que limita su uso como una opción de transporte eficiente y segura.

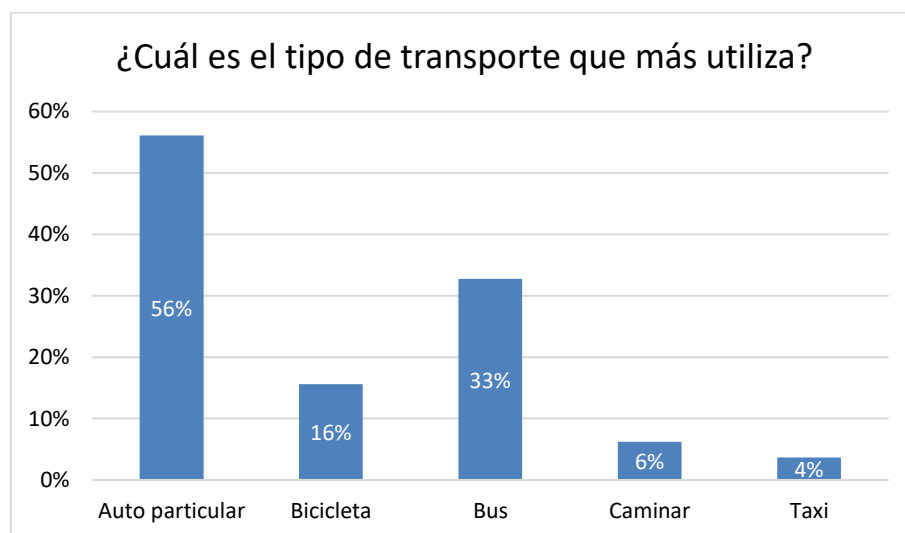


Figura 5.26: Resultados: ¿Cuál es el tipo de transporte que más utiliza?

En respuesta a la pregunta "¿Se siente satisfecho con el medio de transporte que utiliza?", los resultados revelan que el 22% de las personas encuestadas no están satisfechas con su medio de transporte actual. Este descontento refleja diversos

problemas que afectan la movilidad en el DMQ. Entre los factores que contribuyen a esta insatisfacción se destacan la congestión vehicular, la falta de un sistema de transporte público eficiente y confiable, la limitada cobertura y conexión del metro y los autobuses, así como la escasez de infraestructura adecuada para la movilidad alternativa, como ciclovías seguras y bien mantenidas (Figura 5.27).

El tráfico intenso durante las horas pico genera retrasos considerables, aumentando los tiempos de desplazamiento y afectando la calidad de vida de los ciudadanos. Además, la percepción de inseguridad en el transporte público, junto con la irregularidad en los horarios y la falta de conexiones directas a las zonas periféricas, refuerza la preferencia por el automóvil particular, lo que, a su vez, agrava los problemas de congestión y contaminación.

La insatisfacción también se extiende a quienes utilizan bicicletas o se desplazan a pie, debido a la escasa infraestructura peatonal y ciclista, que no solo es insuficiente, sino que a menudo carece de las condiciones mínimas de seguridad. En conjunto, estos problemas subrayan la necesidad de una reforma integral en la planificación y gestión de la movilidad urbana en Quito, que promueva un sistema más equilibrado, eficiente y sostenible.

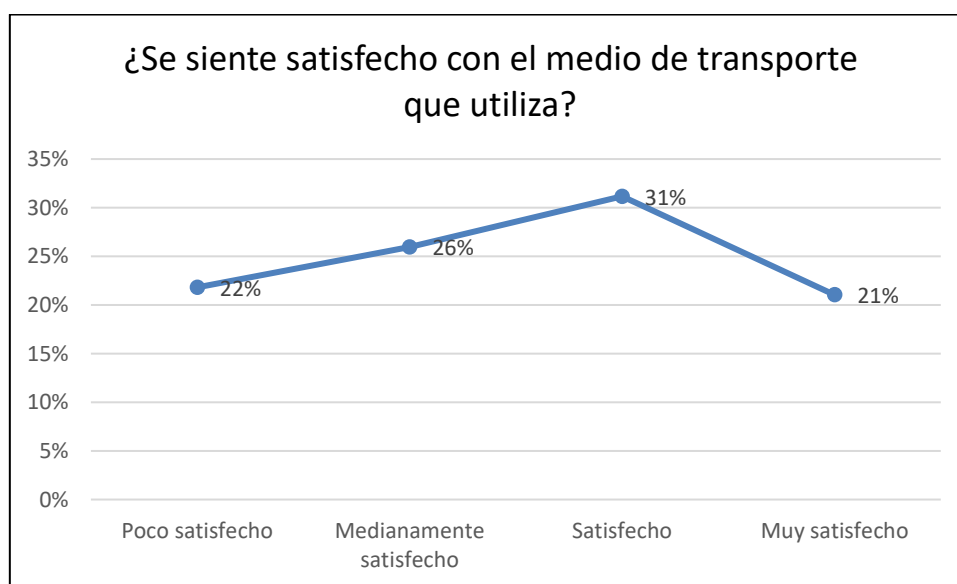


Figura 5.27: Resultados: ¿Se siente satisfecho con el medio de transporte que utiliza?

Finalmente, los resultados muestran que el 51% de las personas encuestadas se desplazan diariamente por motivos laborales, principalmente porque residen en los valles, zonas periféricas o áreas alejadas de su lugar de trabajo. Este dato es significativo, ya que se esperaba una disminución en el porcentaje de

desplazamientos laborales debido al impacto de la pandemia de COVID-19 y la adopción generalizada del teletrabajo.

En comparación, la encuesta de movilidad realizada en 1996 revelaba que el 41,4% de los encuestados se trasladaba diariamente por motivos laborales. A pesar de las expectativas de que este número disminuiría tras la pandemia, los resultados actuales indican que el teletrabajo no ha tenido un impacto tan profundo en la reducción de los desplazamientos diarios como se preveía. Esto puede deberse a la naturaleza de muchos empleos, especialmente en sectores que requieren presencia física, y a la falta de políticas institucionalizadas que promuevan el trabajo remoto de manera permanente.

El hecho de que un alto porcentaje de personas continúe desplazándose a sus lugares de trabajo desde zonas alejadas subraya la necesidad de mejorar la integración territorial y la planificación urbana en el DMQ, promoviendo una mayor cercanía entre las áreas residenciales y los centros de empleo, así como un enfoque más equilibrado en el desarrollo urbano que reduzca la dependencia del transporte para acceder a oportunidades laborales.

5.4. Desequilibrio: Salud

5.4.1. Análisis geoespacial

Basado en la metodología descrita en el capítulo IV, este capítulo presenta los resultados del análisis sobre la dotación de servicios de salud en el DMQ. El objetivo de este análisis es determinar si toda la población del Distrito tiene acceso adecuado a los servicios de salud y, además, evaluar si los habitantes deben recurrir a la movilidad no motorizada para acceder a estos establecimientos. Estos hallazgos permitirán identificar posibles brechas en la cobertura del servicio y proporcionar información clave para mejorar la accesibilidad y equidad en la provisión de servicios de salud en la región.

Para iniciar el análisis en la Figura 5.28 de acuerdo con los datos entregados por el Ministerio de Salud, en el DMQ existe un total de 5.566 establecimientos de salud, de los cuales 452 son establecimientos públicos y 5.114 son establecimientos privados, como se puede visualizar la mayor parte de establecimientos de salud en el Distrito son privados

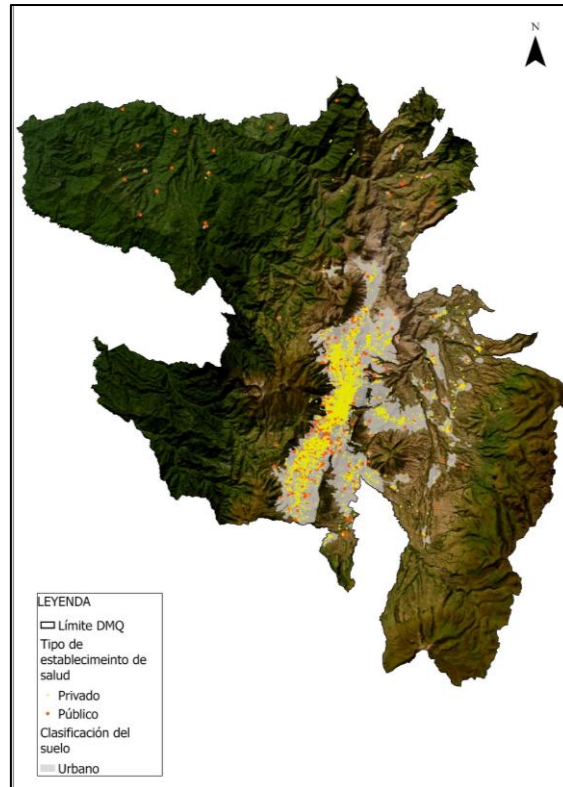


Figura 5.28: Establecimientos de salud público y privado del DMQ.

A continuación, se presenta la concentración de establecimientos de salud en el DMQ, como se puede visualizar en la Figura 5.29 los establecimientos de salud se concentran en el hipercentro de la ciudad, específicamente en el sector de La Mariscal Sucre, Belisario Quevedo, Rumipamba, La Carolina, Iñaquito, entre otros.

La situación actual en el Distrito revela una distribución desigual de los servicios esenciales, concentrados en un solo sector de la ciudad. Mientras que las personas con altos recursos económicos pueden acceder fácilmente a estos servicios, quienes residen en el sur de Quito o en las áreas periféricas enfrentan dificultades significativas para hacerlo. Estas comunidades, sin acceso directo a los servicios de salud, se ven obligadas a depender del transporte motorizado para satisfacer sus necesidades básicas, lo que evidencia una falta de equidad en la distribución de los recursos y en la accesibilidad urbana.

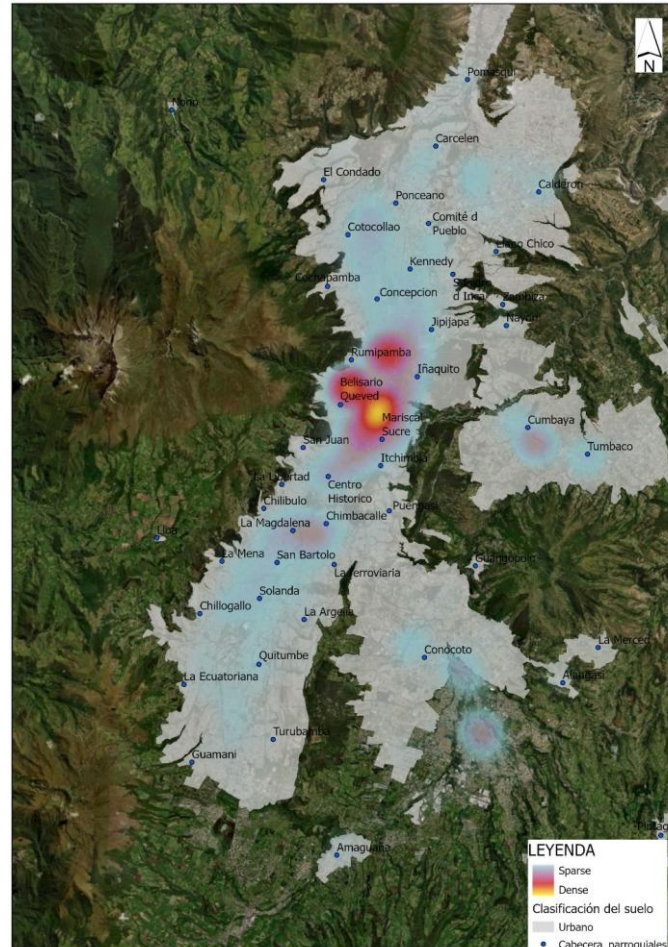


Figura 5.29: Concentración de establecimientos de salud en el DMQ.

En la Figura 5.30 se muestra la distribución de los establecimientos de salud clasificados por niveles I, II y III, de acuerdo con la normativa vigente en nuestro país. Esta clasificación, utilizada por el Ministerio de Salud, establece una jerarquía de servicios y capacidades de atención en el sistema de salud, donde el nivel I corresponde a los centros de atención primaria, el nivel II a hospitales generales, y el nivel III a hospitales especializados y de mayor complejidad. Es importante destacar que esta estructura organizativa es fundamental para garantizar la eficiencia y eficacia en la prestación de servicios de salud a la población.

Según los datos proporcionados por el Ministerio de Salud, en el Nivel I existen 3,175 establecimientos de salud, de los cuales 398 son públicos y 2.777 privados. En el Nivel II, se registran 2.016 establecimientos, de los cuales 32 son públicos y 1.978 privados. En el Nivel III, hay 375 establecimientos, de los cuales 22 son públicos y 353 privados.

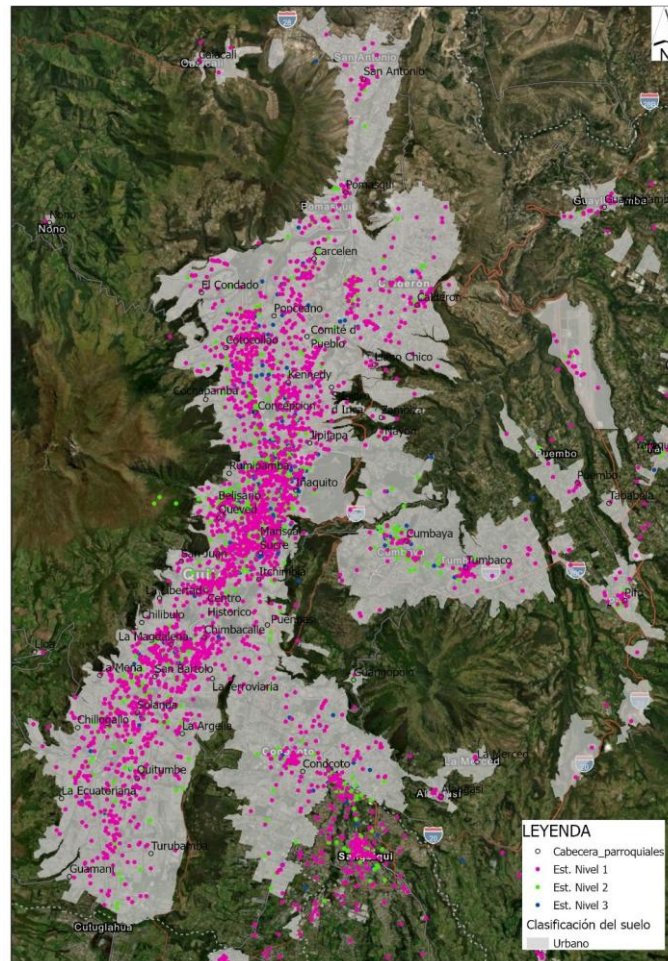


Figura 5.30: Distribución de los establecimientos de salud por niveles de atención.

Tras aplicar la homologación, se identificó que 1.069 establecimientos de salud, tanto públicos como privados, corresponden a la tipología barrial, 1.176 a la tipología sectorial, 2.926 a la tipología zonal y 395 a la tipología metropolitana.

Los datos revelan un déficit de establecimientos de salud a nivel barrial en comparación con las tipologías sectorial y zonal. Este déficit plantea una preocupación respecto a la capacidad de estos establecimientos para cubrir la demanda de la población en los diferentes barrios del DMQ. A continuación, se analiza la cobertura de estos establecimientos en función de los radios de influencia establecidos en las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, con el fin de determinar si la distribución actual satisface las necesidades de atención médica en las diversas áreas de la ciudad.

En la Figura 5.31 se observa que, de los 714.875 puntos donde se levantaron unidades de vivienda en el DMQ, 446.674 tienen acceso a establecimientos de salud

de tipo barrial, mientras que 268.201 carecen de este servicio. Este dato revela un desequilibrio en la provisión de servicios de salud a nivel barrial, dado que 338 barrios, que representan el 27% del total, no cuentan con un establecimiento de salud cercano. Esta situación plantea desafíos significativos en términos de proximidad y accesibilidad a los servicios de salud para los residentes de estos barrios.

El análisis de los tiempos de desplazamiento muestra que la población con acceso a establecimientos de salud cercanos tarda aproximadamente 15 minutos en llegar a un centro de salud público o privado caminando, lo que se compara favorablemente con el radio de influencia de 800 metros que corresponde a la accesibilidad a nivel barrial. Estos barrios, al estar bien dotados de servicios de salud, no requieren el uso de transporte público o privado para acceder a la atención médica. Como resultado, 958 barrios presentan una adecuada distribución de servicios de salud.

Por otro lado, 338 barrios evidencian un claro desequilibrio en la dotación de estos servicios, ya que sus residentes deben invertir más de 15 minutos en desplazarse hacia los establecimientos de salud más cercanos. Este tiempo adicional no solo complica el acceso oportuno a la atención médica, sino que también incrementa la vulnerabilidad de la población, especialmente en situaciones de emergencia. Esto subraya la necesidad de un enfoque más equilibrado y equitativo en la planificación y distribución de los servicios de salud en el DMQ (Figura 5.32).

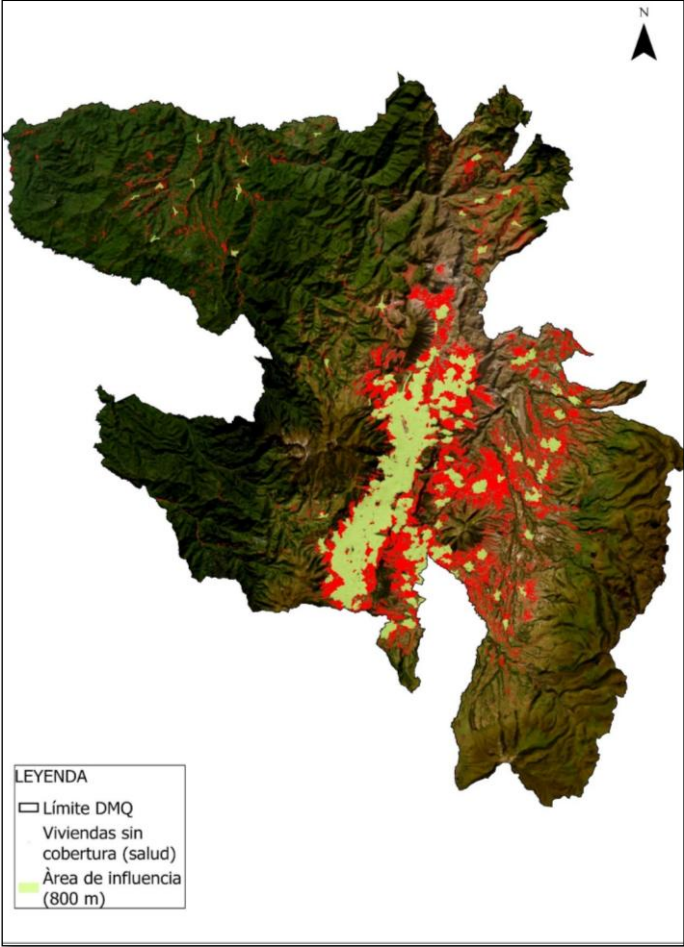


Figura 5.31: Accesibilidad (800 m) viviendas sin cobertura del servicio salud.

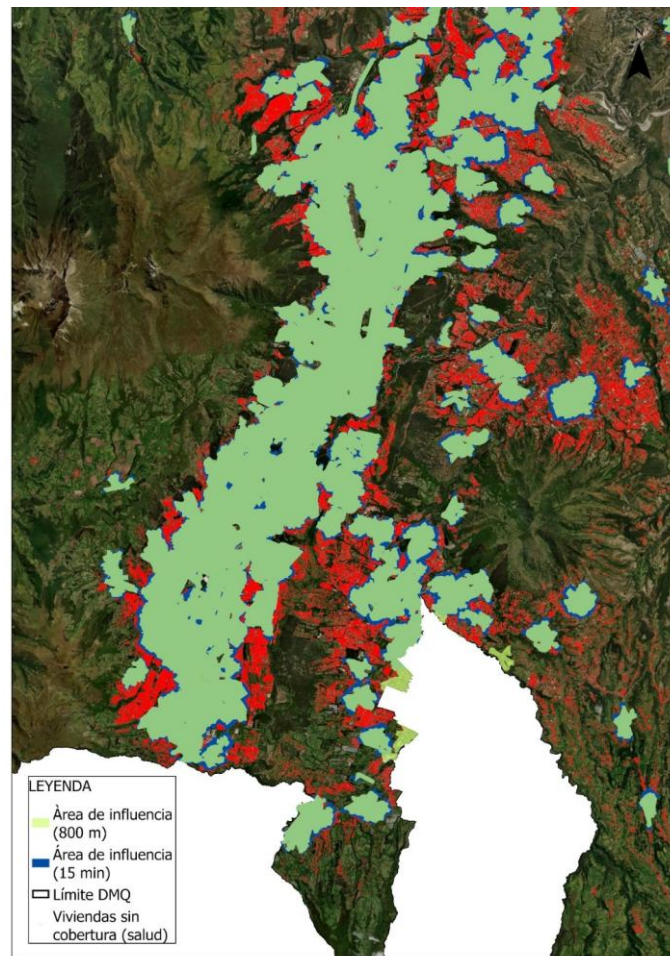


Figura 5.32: Accesibilidad (800 m) establecimientos de salud a nivel barrial.

En la Figura 5.33 y Figura 5.34 se muestra que, de los 714.875 puntos donde se levantaron unidades de vivienda en el DMQ, 548.154 puntos tienen acceso a establecimientos de salud de tipo sectorial, mientras que 166.721 no cuentan con este servicio. Este dato pone de manifiesto un desequilibrio en la provisión de servicios de salud a nivel sectorial, ya que 279 barrios carecen de un establecimiento de salud a esta escala. Esta situación expone a los residentes de estos barrios a desafíos significativos en términos de proximidad y accesibilidad a los servicios de salud, lo que podría afectar su capacidad para recibir atención médica oportuna y adecuada.

Este análisis subraya la necesidad de una planificación más equitativa para garantizar que todos los barrios del Distrito tengan un acceso adecuado a los servicios de salud sectoriales.

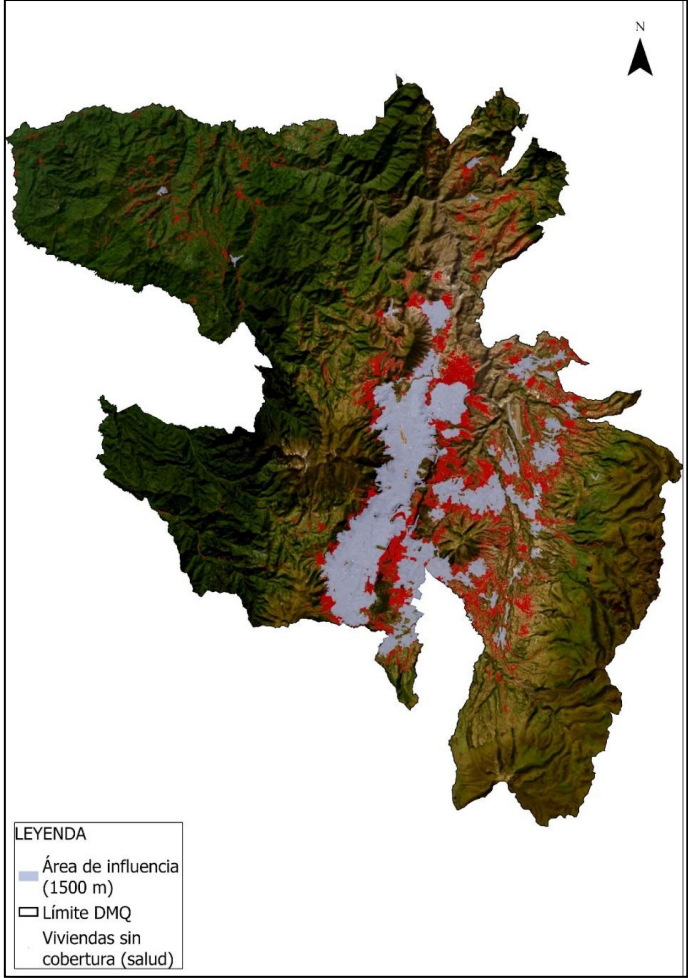


Figura 5.33: Área de influencia (1500 m) establecimientos de salud a nivel sectorial.

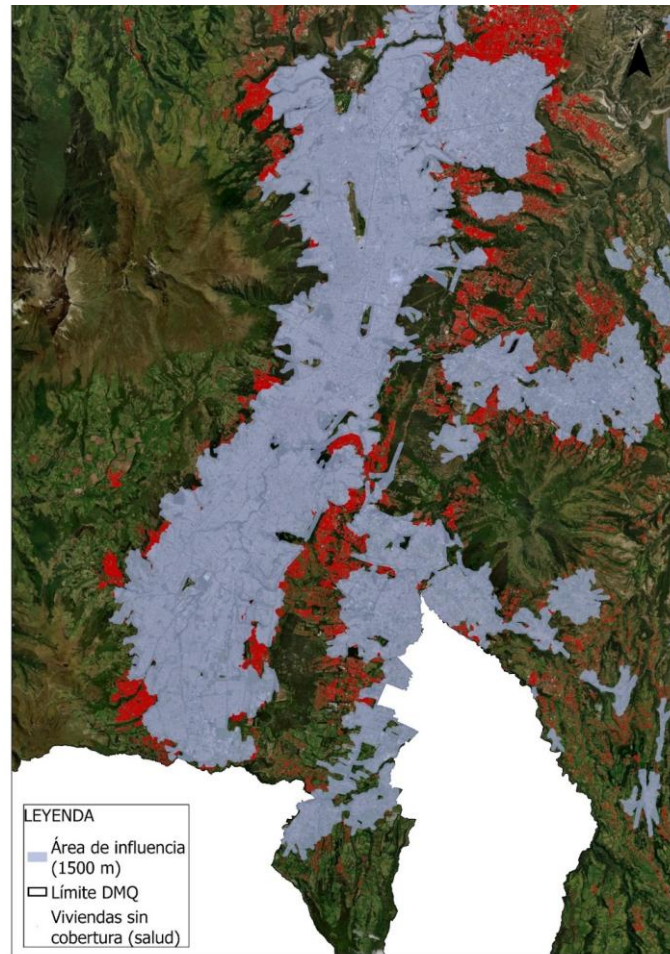


Figura 5.34: Área de influencia establecimientos de salud a nivel sectorial, meseta DMQ.

Asimismo, se llevó a cabo un cálculo del tiempo de desplazamiento necesario para que las personas lleguen a un establecimiento de salud de tipo sectorial. El análisis revela que, en un tiempo promedio de 30 minutos, los residentes pueden llegar a estos centros de salud (Figura 5.35).

Los resultados indican que una proporción significativa de la población debe recurrir al transporte público o privado para acceder a los establecimientos de salud de tipo sectorial. Esto subraya la necesidad de mejorar la accesibilidad y reducir los tiempos de desplazamiento, para garantizar que todos los residentes puedan recibir atención médica sin enfrentar barreras significativas en su movilidad.

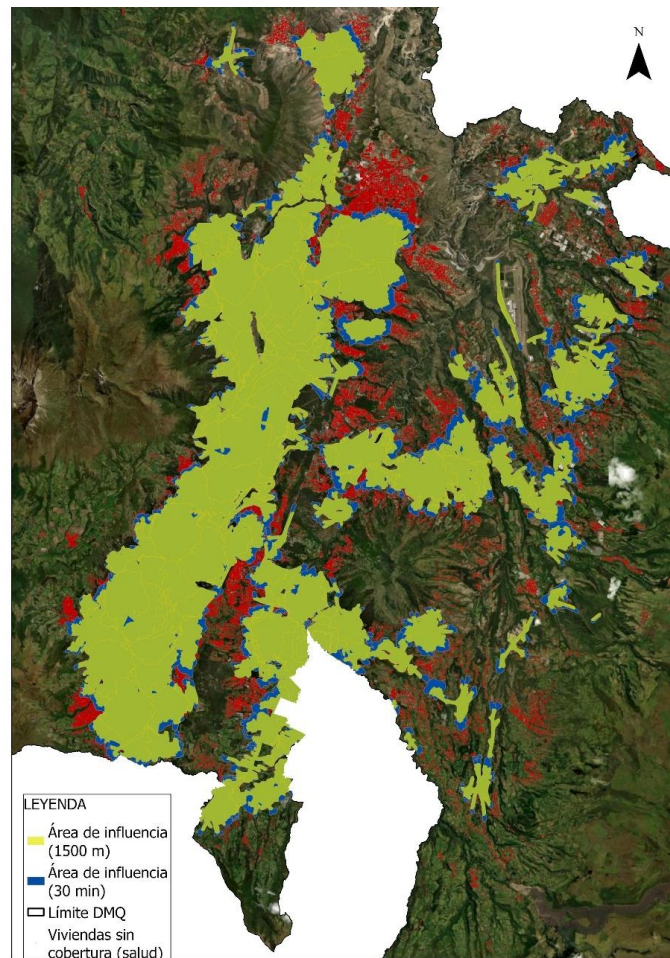


Figura 5.35: Caminabilidad (1500 m) establecimientos de salud a nivel sectorial.

A escala sectorial, se evidencia un notable desequilibrio en la dotación de servicios de salud, especialmente en aquellos barrios que carecen de acceso directo a estos servicios. Esta situación se agrava por las distancias que los residentes deben recorrer para acceder a atención médica, lo que frecuentemente los lleva a optar por el uso de vehículos particulares o transporte público. Esta dependencia en el transporte incrementa los problemas de movilidad urbana, generando mayor congestión y afectando la calidad de vida de los ciudadanos.

A nivel zonal, considerando un radio de influencia de 2.000 metros, se puede observar en la Figura 5.36 que 624.821 puntos correspondientes a unidades de vivienda en el DMQ tienen acceso a un servicio de salud de tipo zonal. Como se muestra en la Figura 5.37, prácticamente toda el área de suelo urbano cuenta con acceso a este servicio. Sin embargo, debido a que el radio de influencia de 2.000 metros supera la distancia que se podría cubrir a pie, es necesario recurrir al transporte público o privado para llegar a estos establecimientos.

Pese a esta limitación en términos de caminabilidad, el análisis concluye que la dotación de servicios de salud de tipo zonal cubre adecuadamente las necesidades de la población urbana. Además, al evaluar la accesibilidad por barrio o sector, se identificó que 1.034 barrios tienen acceso a un establecimiento de salud de tipo zonal, mientras que 235 barrios o sectores, la mayoría ubicados en suelo rural, no cuentan con acceso a este tipo de servicio. Esta carencia en las zonas rurales subraya la necesidad de políticas específicas para mejorar la cobertura de salud en estas áreas.

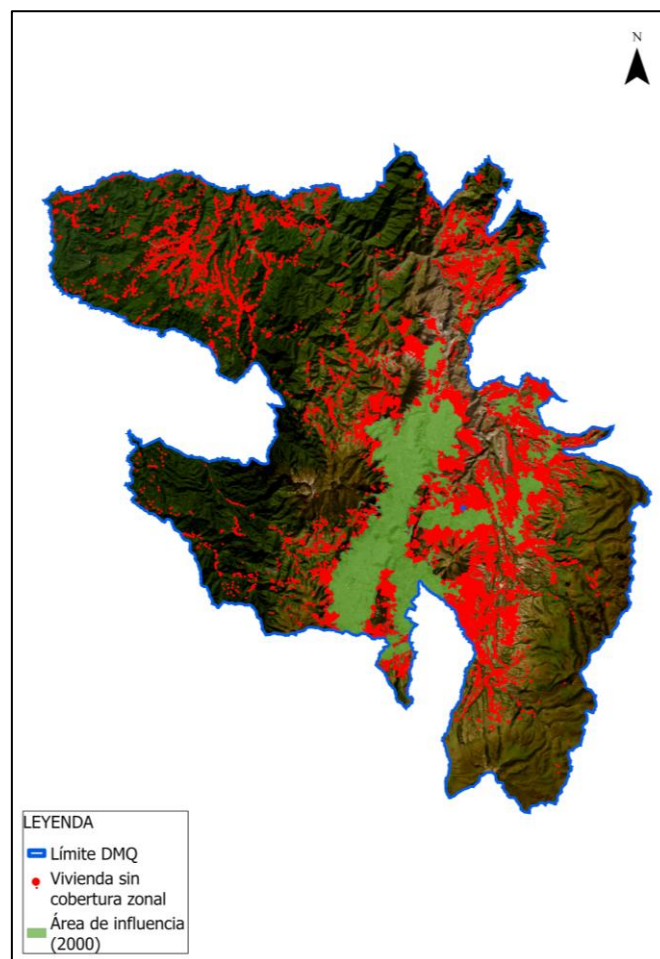


Figura 5.36: Caminabilidad (2000 m) establecimientos de salud a nivel zonal DMQ.

Fuente: Elaboración propia

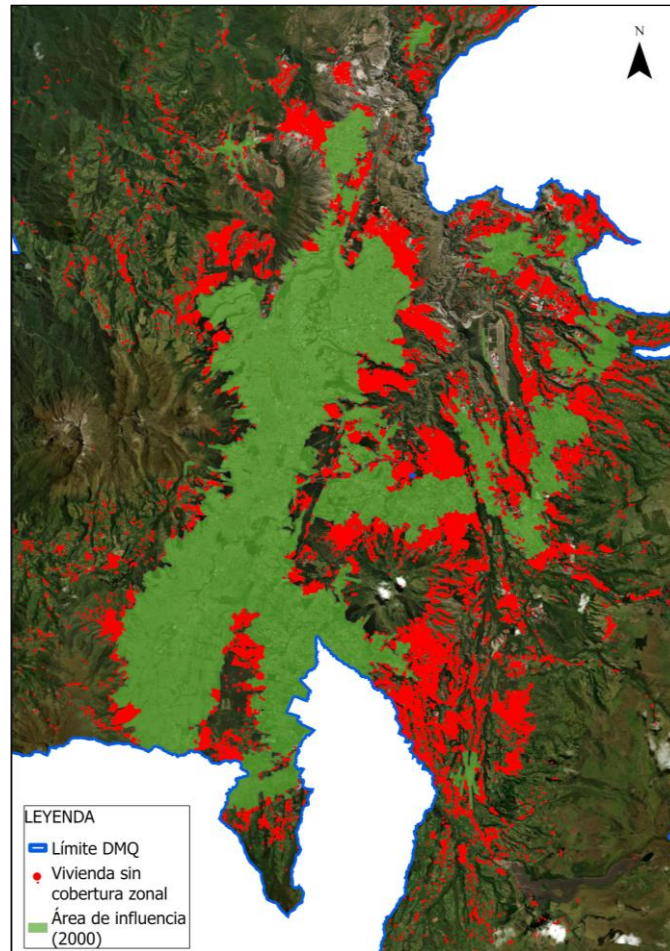


Figura 5.37: Caminabilidad (2000 m) establecimientos de salud a nivel zonal meseta DMQ.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el análisis a nivel metropolitano revela que, según las reglas técnicas, los hospitales generales de especialización no tienen un radio de influencia definido, lo que significa que están destinados a servir a toda la población del DMQ. Es importante destacar que, de los 395 establecimientos de salud existentes a nivel metropolitano, solo 22 son de carácter público. Esta distribución limita el acceso a los servicios de salud, ya que los 373 establecimientos restantes son privados y están disponibles únicamente para quienes pueden costearlos, lo que crea una barrera económica significativa para una gran parte de la población.

5.5. Análisis integral de los diferentes desequilibrios

Al realizar el análisis integral de los servicios en los 1269 barrios que conforman el DMQ, se determinó que 381 barrios, es decir, el 30% del total, cuentan con una dotación completa de los servicios analizados. Como se observa en la Figura 5.38, estos barrios están ubicados principalmente en suelo urbano, destacándose sectores como La Villaflora, el Centro Histórico, el hipercentro de la ciudad, Conocoto, Pomasqui, la cabecera parroquial de Tumbaco, Guayllabamba y Pifo. Estos sectores, al formar parte de las centralidades del Distrito y de las cabeceras parroquiales, cuentan con una dotación integral de servicios. Sin embargo, en los barrios que no disponen de estos servicios, los habitantes deben desplazarse hacia barrios vecinos para cubrir sus necesidades. En los casos más extremos, estas personas recurren al transporte público o privado, lo que genera los problemas de movilidad que históricamente ha enfrentado la ciudad.

Por otro lado, 170 barrios presentan una falta de dotación de servicios educativos, 236 barrios carecen tanto de bancos como de escuelas, 29 barrios no cuentan con unidades educativas ni establecimientos de salud, y 147 barrios presentan una carencia combinada de servicios educativos, financieros y de salud. Además, 122 barrios tienen una insuficiente dotación de servicios financieros, 154 barrios carecen de bancos y establecimientos de salud, y 30 barrios no cuentan con acceso a establecimientos de salud.

Es imperativo que el Estado tome medidas concretas para abordar esta problemática. La falta de acceso a servicios esenciales dentro de los barrios o sectores no solo repercute en la salud y bienestar de la población, sino que también exacerba los desafíos de movilidad en la ciudad. Una planificación urbana más equitativa y eficiente, que garantice la disponibilidad de servicios de salud en todos los sectores, es fundamental para mejorar la accesibilidad, reducir desplazamientos innecesarios y contribuir al desarrollo de comunidades más sostenibles y cohesionadas.

Esta situación es preocupante, ya que el análisis revela que muchos barrios carecen de servicios esenciales que evitarían desplazamientos innecesarios. Como resultado, las personas se ven obligadas a realizar desplazamientos forzados para acceder a estos servicios dentro de la ciudad. La investigación realizada proporciona una visión clara de las necesidades urbanas y permite identificar las áreas donde se deben implementar estos servicios, con el objetivo de reducir los desplazamientos forzados y mejorar la calidad de vida en el DMQ.

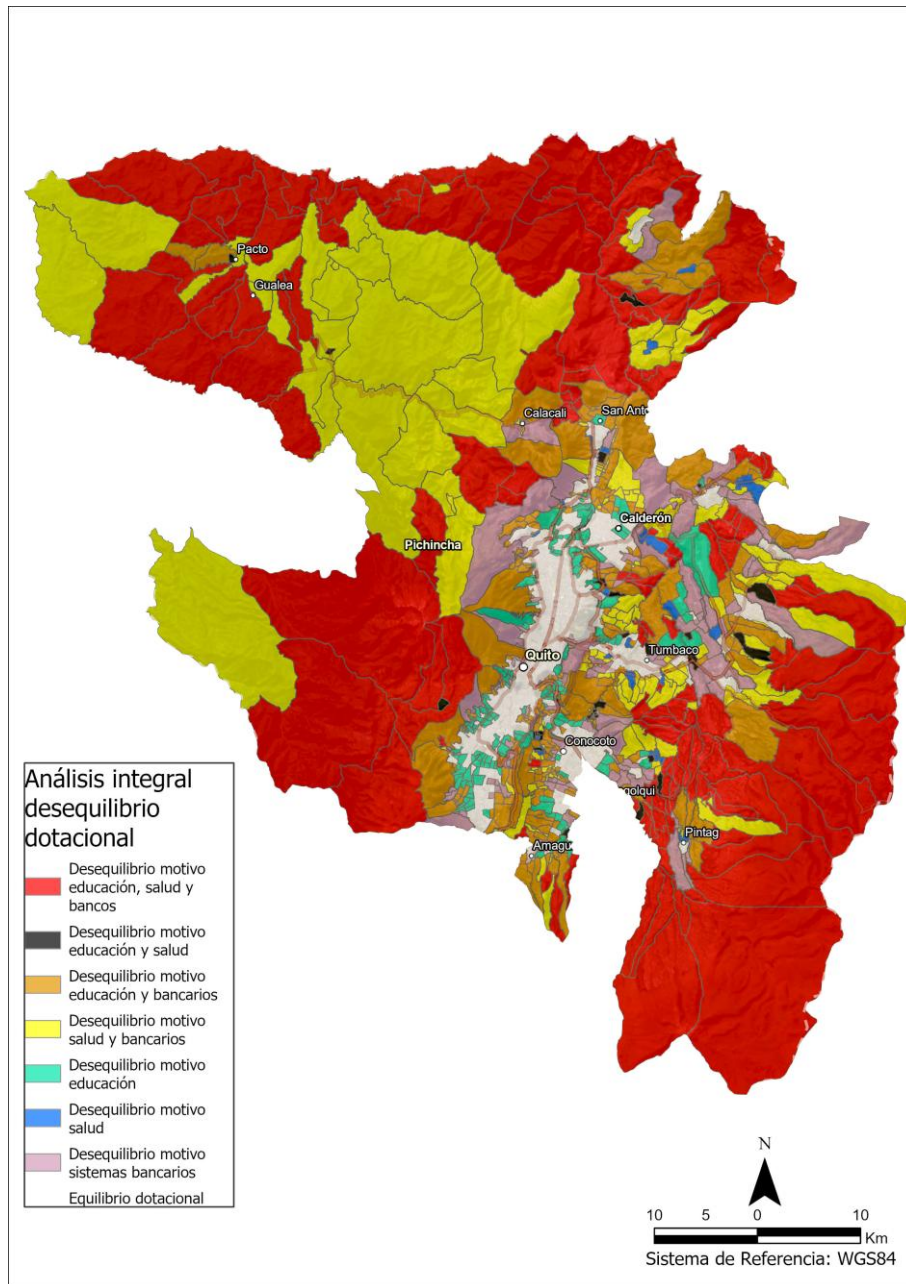


Figura 5.38: Análisis integral de la dotación de los servicios a nivel del DMQ.

5.6. Herramienta de apoyo para la toma de decisiones

Como resultado de la investigación, se adjunta el enlace a la herramienta de apoyo para la toma de decisiones en el territorio, la cual permite la visualización y consulta de los barrios y sectores que presentan desequilibrios en la dotación de diferentes servicios. Esta herramienta interactiva no solo proporciona un análisis

detallado de la infraestructura existente, sino que también facilita la identificación de áreas críticas que requieren atención inmediata. Al utilizar esta plataforma, los responsables de la planificación urbana pueden tomar decisiones informadas para mejorar la equidad en la distribución de servicios educativos, financieros, laborales y de salud, contribuyendo así al desarrollo sostenible del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Para acceder a la herramienta, se puede visitar el siguiente enlace: <https://geoQuito.Quito.gob.ec/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4bb9efc653f64811b3f191bc545f31ec>

Adicionalmente, la creación de esta herramienta fue posible gracias a la solución efectiva de uno de los principales desafíos iniciales de la investigación: la variación de escalas entre los datos empleados, que dificultaba el análisis integral de los desequilibrios dotacionales que afectan la movilidad urbana en el DMQ. Este problema, característico de estudios territoriales complejos, surgía de la falta de uniformidad en las unidades espaciales empleadas por distintas fuentes, como los sectores censales y los límites barriales.

Para superar esta barrera, se implementó un proceso de homologación de datos hacia una escala uniforme. En el análisis de educación, por ejemplo, las unidades censales se reasignaron a los barrios con mayor superficie coincidente, y se aplicaron algoritmos iterativos que ajustaron la oferta y demanda de servicios entre barrios limítrofes. Este enfoque permitió identificar patrones significativos y zonas críticas con alta precisión, habilitando intervenciones estratégicas en el territorio.

Este avance metodológico, además de resolver el problema de las discrepancias de escalas, ha sentado las bases para futuros estudios integrales, promoviendo el uso de sistemas homogéneos de recopilación y presentación de datos. Por consiguiente, los resultados de esta investigación no solo optimizan la representación y el análisis de los desequilibrios, sino que también validan la utilidad práctica de la herramienta como un instrumento clave para apoyar la toma de decisiones informadas en la planificación territorial.

5.7. Discusión de Resultados

La discusión de los resultados obtenidos en esta investigación se enmarca en la caracterización de la accesibilidad a servicios educativos, financieros, laborales y de salud en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), y en cómo estos factores influyen en la movilidad urbana y la calidad de vida de los ciudadanos. A

continuación, se analizan los resultados en comparación con investigaciones previas y se proponen acciones para mejorar los desequilibrios identificados.

5.7.1. Desequilibrio Educación

Los resultados muestran que en el DMQ existe una considerable demanda insatisfecha de servicios educativos, especialmente en barrios rurales y periurbanos, como se evidenció en 698 barrios que no cuentan con unidades educativas de nivel primario y secundario. Este hallazgo es consistente con estudios previos que destacan la desigual distribución de servicios educativos en áreas urbanas en crecimiento, donde la expansión demográfica supera la provisión de infraestructura básica.

La implementación del concepto de "ciudad de los 15 minutos", que busca reducir la dependencia del transporte motorizado, es un enfoque clave para abordar este problema. Al proporcionar escuelas accesibles dentro de las áreas residenciales, se reducirían los desplazamientos largos, mejorando la calidad de vida de los estudiantes y sus familias. Estudios comparativos en ciudades como París y Melbourne han demostrado que este modelo urbano puede mejorar la equidad en el acceso a servicios educativos (Recio, 2024).

Con base en los resultados obtenidos, se plantean las siguientes acciones para ser implementadas en el DMQ. Estas acciones buscan garantizar que los barrios y sectores con una demanda insatisfecha de establecimientos educativos sean atendidos adecuadamente.

a) Descentralización educativa

- ✓ *Construcción de nuevas escuelas:* Desarrollar unidades educativas en áreas con alta densidad poblacional y demanda no cubierta, para reducir la necesidad de largos desplazamientos, siempre tomando en cuenta las compatibilidades de uso de suelo de acuerdo con lo establecido en los instrumentos de planificación territorial vigentes. 1. Creación de un banco de suelos que identifique predios municipales, públicos y privados aptos, considerando criterios como área disponible, uso de suelo y población beneficiada.
- ✓ *Creación de un banco de suelo:* Establecer un banco de suelos que identifique predios municipales, públicos y privados adecuados para este fin, considerando criterios como el área disponible, el uso de suelo permitido y la población beneficiaria.

- ✓ *Ampliación de la infraestructura existente:* Mejorar y expandir las instalaciones de las escuelas actuales en sectores con alta demanda, optimizando su capacidad para acoger a más estudiantes, para cumplir esto se debe coordinar con el gobierno central para analizar si se posee el espacio para expandir o utilizar lotes cercanos necesarios para su utilización.

b) Optimización del Transporte Escolar

- ✓ *Rutas de transporte escolar eficientes:* Se propone implementar rutas de transporte que cubran áreas estratégicas, ajustando los horarios para reducir al mínimo el tiempo de viaje de los estudiantes. Para lograr esto, es necesario mejorar el sistema de transporte público en el DMQ, asegurando una mejor integración y conexión entre los distintos servicios de transporte, ya que actualmente estos no están adecuadamente interconectados.
- ✓ *Subsidios de transporte:* Proveer subsidios o transporte gratuito para estudiantes de zonas donde no sea factible construir nuevas escuelas, garantizando su acceso a la educación sin generar costos adicionales. Para ello, se debería implementar una tarjeta de estudiante joven, similar a la que existe en otros países, que ofrezca tarifas reducidas y facilite el acceso de los estudiantes al transporte público.

c) Flexibilización de la Zonificación Escolar

- ✓ *Redefinición de zonas escolares:* Revisar los límites de las zonas escolares para permitir que los estudiantes asistan a escuelas más cercanas a sus hogares, incluso si estas pertenecen a diferentes distritos escolares. Para implementar esta medida de manera efectiva, todas las instituciones educativas deben contar con programas, infraestructura y mallas curriculares uniformes, evitando que los estudiantes prefieran ingresar a escuelas y/o colegios tradicionales, por ejemplo: Colegio Mejía, Juan Pío Montúfar, 24 de Mayo, Simón Bolívar, entre otros. Además, las instituciones educativas deberán requerir documentación específica que verifique el lugar de residencia del estudiante, garantizando que la asignación de cupos esté basada en la cercanía de su hogar a la escuela.
- ✓ *Matrícula abierta:* Permitir la inscripción en escuelas ubicadas en una zona geográfica más amplia, especialmente en barrios o sectores que carecen de oferta educativa. Los resultados de esta investigación serán

clave para identificar las áreas que no cuentan con acceso peatonal a instituciones educativas, facilitando así la planificación y asignación de recursos donde más se necesiten.

d) Implementación de Tecnología Educativa

- ✓ *Educación a distancia y mixta:* Promover programas de educación a distancia o mixta (presencial y en línea) para estudiantes de áreas remotas, reduciendo la necesidad de desplazamientos diarios.
- ✓ *Centros de aprendizaje comunitarios:* Crear centros de aprendizaje con acceso a recursos tecnológicos en zonas desfavorecidas puede reducir los efectos de la brecha digital. Estos centros no solo funcionarían como espacios donde los estudiantes puedan participar en clases virtuales, sino también como lugares de encuentro para recibir apoyo educativo local, capacitación técnica y orientación profesional.
- ✓ Implementar jornadas escolares dobles en unidades existentes, ampliando la capacidad sin necesidad de construir nuevas infraestructuras inmediatas.

e) Promoción del Desarrollo Urbano Inclusivo

- ✓ *Planificación urbana integradora:* Incluir la planificación de infraestructura educativa en los planes de desarrollo urbano es esencial para garantizar que las escuelas se construyan en áreas estratégicas, minimizando así los desplazamientos largos de los estudiantes. En el DMQ, la actualización del PMDOT y del PUGS realizada en 2024 evidenció la falta de estudios detallados que integren este enfoque en la planificación territorial. Los resultados de la presente investigación han servido como base para realizar un análisis integral de los barrios que carecen de infraestructura educativa, permitiendo establecer compatibilidades de suelo que faciliten la adecuada ubicación espacial de nuevas instituciones educativas.
- ✓ *Vivienda accesible cerca de centros educativos:* Incentivar el desarrollo de viviendas asequibles cerca de las escuelas, para que las familias con niños en edad escolar puedan vivir más cerca de estos centros.

Estas políticas pueden ser implementadas de forma combinada o adaptadas según las necesidades específicas de la comunidad o región, con el fin de mejorar tanto la movilidad como la accesibilidad a la educación en Quito.

5.7.2. Desequilibrio Sistemas Financieros

El análisis revela que el 64,7% de los barrios urbanos del DMQ no tienen acceso directo a servicios financieros. Este patrón de desigualdad, con una mayor concentración de bancos y cooperativas en el hipercentro y un déficit en las zonas periféricas, es un fenómeno documentado en otras ciudades latinoamericanas, donde la banca se centraliza en áreas comerciales y de negocios. La falta de acceso a servicios financieros no solo afecta la inclusión financiera, sino que también genera desplazamientos prolongados y aumenta la dependencia del transporte motorizado.

Las estrategias propuestas, como el fomento de la bancarización digital y la expansión de cooperativas locales, son coherentes con iniciativas implementadas en otras ciudades como Bogotá y São Paulo, donde se han utilizado incentivos fiscales y programas de alfabetización digital para mejorar el acceso a servicios financieros en áreas vulnerables. Sin embargo, es importante reconocer que la brecha digital sigue siendo un desafío importante para muchas comunidades de bajos ingresos. Estas poblaciones frecuentemente carecen de acceso a dispositivos electrónicos básicos, conexiones estables a internet e incluso habilidades tecnológicas fundamentales, lo cual limita significativamente su capacidad para beneficiarse de las soluciones digitales.

En este contexto, para mitigar los desplazamientos forzados hacia servicios bancarios y promover una mayor equidad en el acceso financiero, es necesario implementar políticas públicas que no solo enfoquen sus esfuerzos en la distribución geográfica de las entidades financieras, sino también en la facilitación de recursos tecnológicos para sectores desatendidos. Las siguientes propuestas tienen como objetivo mejorar la inclusión financiera en Quito:

a) Incentivos para la expansión bancaria en áreas desatendidas

El gobierno local puede establecer incentivos fiscales y regulatorios para que los bancos comerciales y cooperativas de ahorro y crédito amplíen su cobertura en barrios del sur de Quito y otras áreas periféricas. Estos incentivos pueden incluir exenciones fiscales, subsidios o facilidades en la obtención de permisos para la apertura de nuevas sucursales en zonas con bajos niveles de dotación de servicios financieros.

b) Fomento a la bancarización digital

Impulsar el uso de tecnologías digitales como la banca móvil y las billeteras electrónicas en barrios vulnerables puede reducir la necesidad de desplazamientos físicos. Sin embargo, para lograr esto, es esencial desarrollar una infraestructura digital robusta y programas de alfabetización digital, garantizando que los habitantes de estas áreas tengan acceso tanto a dispositivos como a redes de internet confiables.

c) Desarrollo de cooperativas de ahorro y crédito locales

Fortalecer las cooperativas de ahorro y crédito, especialmente aquellas con presencia en sectores menos favorecidos, es una vía efectiva para acercar los servicios financieros a la población. El apoyo gubernamental en la formalización, financiamiento y capacitación de estas cooperativas puede mejorar significativamente su capacidad operativa, permitiendo una mayor cobertura en zonas desatendidas.

d) Integrar la planificación del transporte público con la ubicación de servicios bancarios

Es una medida crucial para reducir los desplazamientos forzados. La creación de rutas de transporte específicas que conecten los barrios vulnerables con áreas comerciales dotadas de servicios bancarios puede facilitar el acceso financiero sin que ello implique una gran carga económica para los habitantes.

e) Establecimiento de puntos bancarios en mercados y centros comunitarios

Crear pequeñas sucursales bancarias o puntos de atención financiera en mercados y centros comunitarios de zonas desatendidas puede mejorar la accesibilidad a servicios financieros. Estos puntos de atención pueden ofrecer servicios limitados pero esenciales, como retiros, depósitos y pagos de servicios, reduciendo así la necesidad de desplazamientos prolongados.

La implementación de estas políticas puede contribuir a reducir los desplazamientos innecesarios por motivos financieros en la ciudad de Quito, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y garantizando un acceso más equitativo a los servicios financieros. Estas políticas no solo buscan mejorar la cobertura física, sino también potenciar el acceso digital y fortalecer las redes comunitarias de servicios, disminuyendo las brechas socioeconómicas y espaciales existentes.

5.7.3. Desequilibrio Trabajo

El análisis de los desplazamientos laborales en el DMQ indica que el 88% de los trabajadores se desplazan fuera de sus parroquias de residencia para trabajar, con un 68% empleando más de 30 minutos en estos traslados. Este hallazgo refleja una desconexión significativa entre las áreas residenciales y los centros de empleo, un desafío común en muchas ciudades en desarrollo. Esta situación no solo incrementa los tiempos de desplazamiento, sino que también impacta negativamente la calidad de vida de los habitantes, al exigir largas jornadas de transporte para acceder a sus lugares de trabajo.

La propuesta de desarrollar centralidades urbanas multifuncionales, inspirada en el concepto de "ciudades compactas", ha demostrado ser exitosa en ciudades como Barcelona y Portland (Licnerski, 2008). En estas urbes, la integración de vivienda, empleo y servicios dentro de áreas bien conectadas ha reducido los tiempos de desplazamiento y mejorado la movilidad urbana. En Quito, la implementación de esta estrategia podría aliviar la congestión vial, reducir la dependencia del transporte motorizado y fomentar un uso más eficiente del suelo, promoviendo barrios con acceso equilibrado a servicios esenciales.

A pesar de los cambios derivados de la pandemia de COVID-19, como la adopción del teletrabajo, los resultados de las encuestas sobre movilidad en el DMQ no muestran una disminución significativa en el porcentaje de personas que se desplazan diariamente por motivos laborales. Esto indica la persistencia de una estructura laboral que sigue exigiendo presencia física en los lugares de trabajo, lo que perpetúa los largos desplazamientos y agudiza los problemas de movilidad urbana.

El hecho de que una alta proporción de la población empleada deba trasladarse fuera de sus parroquias de residencia y que un 68% de los encuestados requiera más de 30 minutos para llegar a su lugar de empleo pone de manifiesto un desequilibrio significativo entre la ubicación de las viviendas y las oportunidades laborales. Este desajuste subraya la necesidad de una planificación urbana más eficiente, que promueva una mejor integración de residencias, empleos y servicios en todas las zonas de la ciudad, evitando la concentración de empleo en áreas específicas y descentralizando las oportunidades laborales.

Adicionalmente, el elevado uso de automóviles particulares (56%) genera una fuerte presión sobre las vías urbanas, contribuyendo tanto al congestionamiento como a la contaminación. Aunque la puesta en marcha del servicio de metro en

2024 ha impulsado el uso del transporte público, persisten problemas de conectividad, especialmente hacia las zonas periféricas. Estos resultados resaltan la urgencia de continuar mejorando la infraestructura de transporte público y fomentar alternativas de movilidad sostenible para reducir la dependencia del automóvil y mitigar el impacto ambiental en la ciudad.

A continuación, se presentan las diferentes acciones que se deberían tomar en el DMQ para mitigar los efectos de desequilibrio dotacional de trabajo:

a) Desarrollo de centralidades urbanas

Es fundamental promover un desarrollo urbano descentralizado mediante la creación de centralidades multifuncionales que integren vivienda, comercio y empleo. Estas áreas deben contar con servicios básicos de salud, educación y recreación a corta distancia.

b) Mejora de la infraestructura de transporte público

Es necesario fortalecer y expandir la red de transporte público, especialmente hacia las zonas periféricas y valles. La extensión del Metro y su integración con otros medios de transporte, como autobuses y bicicletas, puede aliviar la congestión vial. Además, se debe garantizar un transporte público seguro, fiable y asequible para atraer a más usuarios.

c) Impulso a la movilidad activa y alternativa

Se deben desarrollar políticas que promuevan el uso de la bicicleta y los desplazamientos a pie, mediante la construcción y mejora de ciclovías seguras y conectadas, además de zonas peatonales en los barrios. Incentivar el uso de bicicletas eléctricas podría ser una solución para contrarrestar la topografía montañosa de la ciudad.

d) Vivienda asequible en zonas estratégicas

Es crucial fomentar la construcción de viviendas asequibles en áreas céntricas y en las nuevas centralidades urbanas para equilibrar la distribución geográfica de los residentes y reducir la necesidad de largos desplazamientos. Se debe revisar el PUGS para identificar nuevas áreas que puedan incluir vivienda de interés social.

e) Fomento del teletrabajo y espacios de co-working

Promover el teletrabajo en sectores donde sea viable es una medida clave para reducir la necesidad de desplazamientos diarios. Además, se pueden desarrollar espacios de co-working en diferentes barrios, facilitando a los

empleados trabajar cerca de sus hogares sin necesidad de viajar largas distancias.

f) Gestión de la movilidad inteligente

Implementar tecnologías de movilidad inteligente para gestionar el tráfico en tiempo real, mejorar la eficiencia de las rutas y reducir los tiempos de viaje. Esto incluye el uso de aplicaciones que promuevan el carpooling, la optimización de semáforos y sistemas avanzados de control del tráfico.

Estas estrategias contribuirán a un sistema de movilidad más equilibrado, sostenible y eficiente, mejorando así la calidad de vida de los habitantes del DMQ y ayudando a reducir las externalidades negativas asociadas con los desplazamientos laborales.

5.7.4. Desequilibrio Salud

El acceso desigual a los servicios de salud es otro desafío crítico identificado en el estudio. Los resultados revelan que el 27% de los barrios carecen de un establecimiento de salud cercano, lo que obliga a los residentes a depender del transporte motorizado para recibir atención médica. Esta situación es similar a la de otras ciudades de América Latina, donde la concentración de servicios en las zonas centrales deja desatendidas a las periferias urbanas.

La propuesta de desarrollar subcentros de salud en barrios desatendidos, junto con la expansión de servicios de telemedicina, podría ofrecer una solución efectiva. Estas medidas han demostrado su eficacia en ciudades como Medellín, donde la ampliación de la infraestructura de salud en áreas vulnerables ha mejorado el acceso y reducido los desplazamientos innecesarios.

El DMQ enfrenta varios desafíos significativos en cuanto al acceso a servicios de salud, los cuales impactan directamente en la movilidad urbana y la calidad de vida de sus habitantes. A través del análisis de la dotación de servicios de salud a nivel barrial, sectorial, zonal y metropolitano, se han identificado tres problemáticas clave.

Primero, existe un notable desequilibrio en la distribución de los servicios de salud, con una marcada disparidad entre las áreas urbanas y rurales. A nivel barrial y sectorial, muchos barrios carecen de acceso cercano a centros de salud, lo que obliga a los residentes a realizar largos desplazamientos. Aunque a nivel zonal la mayoría

del área urbana cuenta con acceso a estos servicios, las distancias involucradas requieren el uso de transporte público, lo que incrementa la congestión vial.

En segundo lugar, se identifican limitaciones en el acceso económico a los servicios de salud. A nivel metropolitano, los hospitales generales de especialización están diseñados para servir a toda la población del DMQ; sin embargo, de los 395 establecimientos de salud existentes, solo 22 son públicos. Esta realidad restringe el acceso a quienes no pueden costear los servicios privados, lo que agrava las inequidades y crea barreras en la atención médica adecuada.

Por último, el impacto en la movilidad urbana es considerable. La falta de servicios de salud cercanos y accesibles genera una alta demanda de desplazamientos, tanto en transporte público como privado. Este fenómeno contribuye significativamente a los problemas de movilidad en la ciudad, incrementando el tráfico y prolongando los tiempos de viaje, lo que a su vez afecta negativamente la eficiencia del sistema de transporte y la calidad de vida de los ciudadanos.

A continuación, se presentan las diferentes acciones que se deberían tomar en el DMQ para mitigar los efectos de desequilibrio dotacional de salud:

a) Mejora en la distribución y accesibilidad de servicios de salud:

- ✓ *Desarrollo de microcentros de salud en áreas desatendidas:* Implementar microcentros de salud en barrios y sectores que actualmente carecen de acceso cercano a servicios de salud. Estos centros ofrecerían atención primaria y servicios básicos, reduciendo la necesidad de desplazamientos largos y aliviando la carga sobre los hospitales más grandes.
- ✓ *Ampliación y modernización de unidades de salud existentes:* Fortalecer las unidades de salud barriales y sectoriales mediante la ampliación de su capacidad y servicios, asegurando que puedan atender a un mayor número de personas y responder a una gama más amplia de necesidades de salud.

b) Expansión del acceso a servicios públicos de salud:

- ✓ *Aumento de la infraestructura pública:* Incrementar el número de establecimientos de salud públicos, particularmente en áreas con alta densidad poblacional y en zonas rurales, para garantizar un acceso equitativo a la atención médica sin importar la capacidad económica de los residentes.

- ✓ *Subsidios y programas de apoyo para el acceso a servicios privados:* Implementar programas de subsidios que permitan a las personas con menos recursos acceder a servicios de salud en establecimientos privados, aliviando la presión sobre los servicios públicos y mejorando la equidad en el acceso a la salud.

c) Promoción de la salud digital y telemedicina:

- ✓ *Expansión de servicios de telemedicina:* Implementar y fortalecer los servicios de telemedicina para ofrecer consultas y diagnósticos a distancia, reduciendo la necesidad de desplazamientos físicos, especialmente para consultas de seguimiento y atención no urgente.
- ✓ *Desarrollo de plataformas de salud digital:* Crear plataformas digitales que integren los servicios de salud disponibles, permitiendo a los ciudadanos acceder a atención médica desde sus hogares y optimizando la gestión de citas y la atención médica a distancia.

d) Optimización del transporte público y movilidad activa:

- ✓ *Mejora en las conexiones de transporte público:* Optimizar las rutas y frecuencias del transporte público que conectan áreas residenciales con centros de salud, asegurando que sean una opción eficiente y accesible, y reduciendo la necesidad de uso de vehículos particulares.
- ✓ *Fomento de la movilidad activa:* Crear y mejorar infraestructuras para caminar y usar bicicletas, asegurando rutas seguras y accesibles que conecten las viviendas con los servicios de salud cercanos, promoviendo una movilidad más sostenible.

e) Planificación urbana integral y equitativa:

- ✓ *Integración de servicios de salud en el desarrollo urbano:* Asegurar que la planificación de nuevos desarrollos urbanos incluya la construcción de servicios de salud, con un enfoque en la equidad y accesibilidad, para evitar la creación de zonas desatendidas en el futuro.
- ✓ *Reevaluación y ajuste de zonificación:* Revisar las políticas de zonificación para promover un desarrollo más equilibrado de infraestructura de salud, asegurando que todas las áreas, especialmente las rurales, tengan acceso adecuado a servicios de salud.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos de cada desequilibrio dotacional, es importante considerar el Transporte a la Demanda (TAD) como una

solución viable. Este modelo de movilidad flexible se adapta a las necesidades específicas de los usuarios, particularmente en áreas rurales o de baja densidad poblacional, donde las opciones de transporte público convencional son limitadas o inexistentes. A través de plataformas tecnológicas, los usuarios pueden realizar solicitudes previas y programar sus viajes según horarios y destinos personalizados. Estas solicitudes son gestionadas por un sistema central que optimiza rutas y asigna vehículos de manera eficiente, lo cual no solo maximiza la utilización de recursos, sino que también reduce los tiempos de espera y mejora significativamente la conectividad en estas comunidades (Marta et al., 2023).

En paralelo, la estrategia propone aplicar el concepto de cronotopía en el desarrollo urbano de Quito, entendiendo la interacción entre el tiempo y el espacio para crear edificios multifuncionales. Estos espacios deben ser diseñados para adaptarse a las transformaciones sociales y contextuales, permitiendo usos diversos como cultural, comercial o residencial según las necesidades del momento. Este enfoque busca generar un uso más eficiente del espacio, promoviendo mayor interacción social y ofreciendo una infraestructura flexible que evolucione con las demandas urbanísticas.

La implementación de estas políticas requiere un enfoque coordinado entre las distintas instancias gubernamentales, la colaboración activa del sector privado y la comunidad. Además, es esencial establecer un sistema de seguimiento y evaluación continua de las medidas adoptadas para garantizar que se cumplan los objetivos planteados. Estas acciones contribuirán a mejorar el acceso a servicios esenciales, como la salud, y a reducir los desplazamientos innecesarios, lo que, a su vez, permitirá mitigar los problemas de movilidad en Quito.

5.7.5. Ejercicio prospectivo y comparación contextualizada

En línea con el objetivo general 3 de esta investigación, se realiza un ejercicio exploratorio tipo "what-if" que permite proyectar escenarios alternativos de distribución de servicios urbanos en el DMQ y su impacto potencial en la movilidad. Este tipo de análisis permite anticipar los beneficios de una planificación territorial más equilibrada, orientada a reducir desplazamientos forzados y mejorar la calidad de vida urbana.

Escenario 1: Redistribución educativa en zonas periféricas

Si se implementarán 50 nuevas unidades educativas en barrios que actualmente registran alta demanda insatisfecha (identificados en la figura 5.8), se podrían

evitar entre 15.000 y 20.000 desplazamientos diarios en horas pico, lo cual equivaldría a una reducción estimada del 6% en la presión sobre los corredores viales principales de la ciudad. Este resultado está en consonancia con lo encontrado por (Pedraza-Pacheco et al., 2024) en Bogotá, donde la redistribución escolar redujo significativamente los flujos interbarrios.

Escenario 2: Expansión de servicios financieros en zonas sin cobertura

Una expansión moderada de la infraestructura bancaria específicamente, la incorporación de 70 cajeros automáticos y 20 puntos de atención bancaria en los 236 barrios identificados como deficitarios podría mejorar la cobertura del 67% actual al 85%, disminuyendo la necesidad de desplazamientos para actividades cotidianas de tipo financiero. Esto es coherente con los hallazgos de (Jirón, 2011) en Santiago de Chile, donde el acceso a servicios básicos se vinculó directamente con patrones de movilidad más locales y sostenibles.

Escenario 3: Atención en salud primaria descentralizada

La localización de al menos 30 centros de atención primaria en barrios periféricos sin cobertura permitiría aumentar significativamente la resiliencia del sistema de salud del DMQ, reducir desplazamientos de alta carga modal y reforzar el concepto de ciudad policéntrica. Este planteamiento es similar al propuesto por (Dureau et al., 2012) quienes destacan la relación directa entre descentralización de servicios y mejor movilidad urbana en áreas vulnerables.

Comparación con estudios regionales

Aunque el enfoque territorial del DMQ presenta particularidades geográficas y sociales, los resultados obtenidos coinciden con hallazgos regionales. Por ejemplo, en Lima, Quito y Medellín, diversos estudios han confirmado que la falta de servicios localizados genera patrones de movilidad forzada, con impactos negativos en términos de tiempo, costo y sostenibilidad (Gakenheimer, 1999; Rodríguez Vignoli, 2008b). En todos estos contextos, la planificación orientada al equilibrio dotacional ha demostrado ser una estrategia eficaz para reducir externalidades negativas.

Estos ejercicios no solo permiten validar empíricamente la hipótesis de la tesis, sino también mostrar que la aplicación de criterios de equidad espacial y accesibilidad pueden tener impactos positivos cuantificables en la movilidad urbana y la calidad de vida de los ciudadanos. Asimismo, refuerzan la necesidad

de pasar de propuestas generales a intervenciones territorialmente focalizadas, coherentes con las dinámicas socioespaciales del DMQ.

6. Conclusiones

"La vida debe ser una continua educación" (Gustave Flaubert)

6.1. Conclusiones

La expansión urbana de Quito ha seguido una lógica influenciada por diversos fenómenos sociales, económicos y políticos, lo que ha resultado en transformaciones en la estructura territorial de la ciudad. En sus primeras etapas coloniales, la ciudad tenía una estructura radial-concéntrica, mientras que, durante los primeros años de la República, adoptó una estructura longitudinal. En la década de 1920, con el auge de la industria de la construcción, la ciudad se expandió en una forma longitudinal-polinuclear. Finalmente, en la década de los setenta, debido al impulso de la explotación petrolera, la expansión de Quito se caracterizó por una estructura irregular y dispersa.

El área de estudio, con paisajes irregulares y una amplia diversidad de recursos naturales y ecosistemas, ha enfrentado importantes retos derivados del crecimiento físico expansivo, de baja densidad y desigual. Esto ha provocado ineficiencias funcionales y ambientales, tales como la urbanización de territorios rurales y la sobrecarga de servicios en el centro urbano. Además, la débil estructuración jerárquica y el limitado desarrollo de los centros poblados rurales contribuyen a una mayor vulnerabilidad frente a riesgos naturales.

Un desafío significativo en Ecuador es la falta de información estadística adecuada sobre movilidad espacial. Actualmente no existen censos o encuestas de origen-destino que permitan conocer las dinámicas de movilidad entre los núcleos de población. Por tanto, es esencial que futuros censos de población incluyan preguntas relacionadas con los desplazamientos, tales como la distancia recorrida, el tiempo invertido, los medios de transporte utilizados, el motivo de los desplazamientos, entre otros datos relevantes.

Los objetivos trazados en esta investigación han sido plenamente cumplidos al abordar de manera integral los desequilibrios dotacionales como detonantes de problemas de movilidad en el DMQ. Este estudio logra identificar los sectores más vulnerables y establecer relaciones claras entre la distribución espacial desigual de los servicios esenciales y los patrones de desplazamiento forzado intraurbano.

Se definieron y analizaron desequilibrios específicos en educación, salud, empleo y servicios financieros, evidenciando su impacto en la generación de desplazamientos forzados. Los resultados subrayan que las áreas periurbanas y rurales del DMQ enfrentan la mayor exclusión de servicios, generando una dependencia estructural del transporte.

Se plantearon estrategias viables a corto, mediano y largo plazo, enfocadas en garantizar la seguridad y el derecho de los habitantes a desplazarse por la ciudad. Estas estrategias incluyen el fortalecimiento del transporte público, el desarrollo de un banco de suelo para nuevas dotaciones de servicios y la descentralización de los equipamientos urbanos clave hacia áreas desfavorecidas.

Se logró analizar en profundidad la relación entre la movilidad cotidiana, las formas de poblamiento y las estrategias adoptadas por los habitantes. Este análisis destaca la necesidad de reducir la dependencia del automóvil privado y fomentar alternativas más sostenibles, como el transporte público y la caminabilidad.

Por otro lado, el análisis de los desequilibrios dotacionales como educación, servicios bancarios, empleo y salud requiere la aplicación de metodologías específicas, adaptadas a las características y necesidades particulares de cada ámbito. En educación, es esencial emplear un enfoque geoespacial para equilibrar la oferta y la demanda de plazas escolares. En el sector bancario, se prioriza el análisis de la caminabilidad, con el fin de garantizar la proximidad de los servicios a la población. En el ámbito laboral, es crucial estudiar los patrones de movilidad y los tiempos de desplazamiento mediante encuestas origen-destino y otras herramientas estadísticas. Finalmente, en el sector salud, se utilizan diversos niveles de análisis basados en los radios de influencia establecidos por la normativa vigente. Estos enfoques metodológicos permiten identificar de manera precisa las áreas prioritarias para mejorar el acceso a los servicios analizados en esta investigación.

En base a la investigación el concepto de "desplazamiento forzado intraurbano" se puede entender como los movimientos no voluntarios de población dentro del espacio urbano, inducidos por desequilibrios en la distribución de servicios

esenciales como salud, educación, empleo y finanzas. Este tipo de movilidad obligada se caracteriza por ser una respuesta directa a la inaccesibilidad de servicios en áreas específicas, afectando principalmente a comunidades vulnerables y periféricas. Desde un enfoque integral de calidad urbana, estos desplazamientos reflejan no solo una desconexión funcional entre las zonas residenciales y los centros de actividad urbana, sino también la desigualdad estructural en la provisión de infraestructura y servicios públicos.

Esta investigación se posiciona como un ejemplo de investigación aplicada, ya que no solo aborda los desafíos prácticos relacionados con la movilidad urbana en el DMQ, sino que también proporciona soluciones basadas en análisis geoespacial detallado, utilizando tecnologías como los SIG. A través de la recolección y análisis de datos precisos, esta investigación permite identificar patrones de movilidad y desigualdad en el acceso a servicios urbanos, ofreciendo una base sólida para la toma de decisiones informadas en la planificación territorial. Los hallazgos obtenidos han demostrado ser fundamentales para proponer mejoras significativas en la distribución de servicios urbanos, contribuyendo así de manera directa al bienestar y la calidad de vida de los habitantes del DMQ.

En función al análisis realizado de la variable educación se obtuvo como resultado que de los 1.269 barrios-sectores que conforman el DMQ, el 43% podría alcanzar un cierto equilibrio dotacional educativo entre oferta y demanda, el 46% tiende a presentar una mayor demanda (sur del Distrito y áreas periurbanas), y el 11% restante una mayor oferta (hipercentro de la ciudad). Con ello se puede concluir y localizar un desequilibrio dotacional que actúa como generador de problemas en la movilidad del DMQ, por lo que es necesario el planteamiento de acciones para reducir el impacto dentro de la ciudad.

El análisis de la accesibilidad a servicios financieros en el DMQ muestra que, a una caminabilidad de 10 minutos, el 20,3% de los barrios tienen una dotación adecuada de servicios financieros, mientras que el 49,6% carece de acceso a estos servicios. A pesar de que la cobertura en algunos sectores de la ciudad es continua, existen discontinuidades en áreas clave, como El Ejido y Mariscal. Además, el 50,4% de los barrios tienen un acceso limitado o nulo a servicios bancarios. Este desequilibrio se ve reflejado en la disparidad entre los niveles socioeconómicos: los hogares de clases altas tienen acceso a una mayor cantidad de servicios, mientras que los barrios de bajos recursos siguen estando desatendidos. Esta fragmentación resalta la necesidad urgente de mejorar la cobertura y accesibilidad a los servicios financieros en las zonas más vulnerables.

Aunque el análisis ha sido realizado de manera "benevolente", sin detallar el tipo específico de entidad financiera, se concluye que un análisis más profundo podría revelar aún mayores carencias en la dotación de estos servicios. Se proponen políticas públicas orientadas a aumentar la cobertura de servicios financieros en áreas desatendidas, a fomentar la bancarización digital, a fortalecer cooperativas locales y a integrar la planificación del transporte público con la ubicación de los servicios bancarios.

Para reducir los desplazamientos forzados hacia servicios bancarios y promover una mayor equidad en el acceso a servicios financieros en Quito, se proponen varias políticas públicas. Estas incluyen incentivos fiscales y regulatorios para que las entidades financieras amplíen su cobertura en áreas desatendidas, como el sur de Quito; el impulso a la bancarización digital mediante el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y programas de alfabetización digital; el apoyo al desarrollo y fortalecimiento de cooperativas de ahorro y crédito locales en sectores menos favorecidos; la integración de la planificación del transporte público con la ubicación de servicios bancarios, y el establecimiento de puntos bancarios en mercados y centros comunitarios para mejorar la accesibilidad.

El análisis del desplazamiento laboral en el DMQ revela un patrón de movilidad que destaca la carencia en la infraestructura de transporte. Un 88% de los encuestados trabaja en una parroquia distinta a la de su residencia, lo que refleja una desconexión entre áreas residenciales y de empleo. Además, el 68% de los trabajadores invierte más de 30 minutos en sus desplazamientos, lo que contrasta con los principios de la "ciudad de los 15 minutos". Este fenómeno, combinado con el alto uso del automóvil particular (56%), genera congestión vehicular, aumenta la contaminación y obstaculiza la creación de un sistema de transporte público más eficiente.

En cuanto a la accesibilidad a servicios de salud, se observa un importante desequilibrio en la distribución de los establecimientos en el DMQ. De los 714.875 puntos donde se levantaron unidades de vivienda, 446.674 tienen acceso a servicios de salud barriales, mientras que 268.201 no tienen acceso a estos servicios. En total, 338 barrios, que representan el 27% del total, no cuentan con un establecimiento de salud cercano. A pesar de que los barrios con acceso cercano a servicios de salud no requieren transporte público o privado para llegar a ellos, 338 barrios deben invertir más de 15 minutos en desplazamientos para acceder a la atención médica, lo que subraya la necesidad de mejorar la cobertura de servicios de salud en áreas más alejadas.

El análisis del acceso a servicios de salud en el DMQ revela una serie de desafíos que tienen un impacto directo en los desplazamientos de los habitantes y, por ende, en la movilidad urbana. La desigual distribución de servicios de salud, especialmente en las zonas rurales y algunos barrios urbanos, obliga a muchos ciudadanos a recorrer largas distancias para recibir atención médica. Esto no solo incrementa la dependencia del transporte público y privado, contribuyendo a la congestión vial, sino que también exacerba las desigualdades en el acceso a la salud, especialmente para aquellos con limitaciones económicas.

Los resultados de este análisis resaltan la urgente necesidad de replantear la planificación urbana y la movilidad en Quito. La falta de un desarrollo equilibrado entre las áreas residenciales y de empleo está afectando la eficiencia del sistema de transporte y la calidad de vida de los habitantes. Es necesario adoptar un enfoque más integral que promueva la equidad, la sostenibilidad y la resiliencia urbana, en el que se incluyan estrategias de movilidad sostenible, la creación de infraestructuras adecuadas y una mayor accesibilidad a servicios esenciales, como la educación, la salud y los servicios financieros. Solo así se podrá avanzar hacia un modelo urbano más inclusivo y eficiente.

Las herramientas desarrolladas en esta investigación son claves para visualizar los desequilibrios en la dotación de servicios en Quito. Estas permitirán identificar con precisión los barrios y sectores que presentan carencias significativas en servicios educativos, de salud, financieros y de transporte, facilitando una toma de decisiones informada y una distribución más equilibrada de los recursos. De esta manera, se logrará una planificación urbana más eficiente y equitativa, centrada en las zonas con mayores necesidades.

La integración de la visualización de estos desequilibrios con datos sobre movilidad y accesibilidad permitirá a los actores locales y nacionales diseñar políticas públicas focalizadas, orientadas a mejorar la cobertura y la conectividad en las áreas vulnerables. Estas herramientas facilitarán la priorización de proyectos de infraestructura, como la creación de nuevas rutas de transporte público, la expansión de los servicios financieros y de salud, y el establecimiento de espacios educativos, impulsando así un desarrollo urbano más inclusivo, sostenible y alineado con las necesidades reales de la población.

A pesar de las limitaciones enfrentadas, como la falta de información cartográfica actualizada, el acceso restringido a encuestas origen-destino oficiales y la ausencia de financiamiento, esta investigación destaca desequilibrios significativos en la

dotación de servicios esenciales en el DMQ. Estos desequilibrios subrayan la necesidad de fortalecer la recolección y actualización de datos espaciales y de movilidad para facilitar investigaciones futuras.

6.1.1. Cumplimiento de los objetivos específicos

A continuación, se presenta una síntesis del cumplimiento de los objetivos específicos planteados en esta tesis:

Objetivo 1. Definir el concepto de “desplazamiento forzado intraurbano” desde un enfoque integral de calidad urbana.

Este objetivo se cumplió al establecer una definición precisa de desplazamiento forzado intraurbano, fundamentada en el enfoque de calidad urbana. Se evidenció que estos desplazamientos son consecuencia de una distribución desigual de los servicios urbanos, afectando negativamente la calidad de vida y generando desigualdades espaciales y sociales.

Objetivo 2. Diseñar un método de análisis basado en sistemas inteligentes para identificar desequilibrios dotacionales.

Se desarrolló una metodología que integra Sistemas de Información Geográfica (SIG), indicadores de accesibilidad, análisis de caminabilidad y modelos de red vial, para identificar desequilibrios en la dotación de servicios. El método mide tanto la cantidad como la calidad de equipamientos urbanos, considerando la cobertura espacial y la demanda poblacional, permitiendo detectar áreas críticas con déficit en servicios. Este enfoque, aplicado a los 1.269 barrios del DMQ, permitió establecer el grado de cobertura por tipo de servicio y su influencia directa en los patrones de movilidad cotidiana.

Objetivo 3. Analizar el vínculo entre movilidad cotidiana, poblamiento residencial y estrategias de desplazamiento.

El análisis evidenció una fuerte relación entre la localización de la vivienda, el acceso a servicios y las estrategias adoptadas por los ciudadanos para enfrentar los desplazamientos forzados. Se identificó que el 88% de los trabajadores se desplazan fuera de su parroquia de residencia, y que más de 500 barrios carecen de instituciones educativas. Las familias adoptan estrategias como compartir transporte, desplazamientos en horas valle o uso intensivo del transporte público, lo que revela una adaptación forzada a la mala planificación urbana y a la segregación residencial.

Objetivo 4. Elaborar un índice de movilidad para facilitar la toma de decisiones.

La investigación propone un Índice de Movilidad Forzada Intraurbana, construido a partir de indicadores de accesibilidad por tipo de servicio (educación, salud, trabajo y servicios financieros), peso poblacional, caminabilidad, y niveles de cobertura efectiva. Este índice permite clasificar los barrios según su grado de vulnerabilidad en movilidad, aportando una herramienta clave para orientar decisiones de política pública, focalizar inversiones y mejorar la equidad territorial en el acceso a servicios urbanos.

Objetivo 5. Determinar los impactos de los desequilibrios dotacionales en la movilidad del DMQ.

Los resultados muestran que los desequilibrios dotacionales tienen un impacto directo en el aumento de los tiempos de traslado, el uso intensivo de transporte motorizado, la sobrecarga de infraestructuras viales, y la exclusión social. Las zonas periféricas y de bajos ingresos son las más afectadas, siendo forzadas a recorrer mayores distancias para satisfacer necesidades básicas. Esto genera efectos negativos en términos de sostenibilidad, calidad de vida y eficiencia del sistema urbano en general.

Objetivo 6. Desarrollar una herramienta de apoyo para la toma de decisiones.

Se desarrolló una herramienta geoespacial interactiva basada en dashboards y mapas temáticos construidos con SIG. Esta plataforma permite visualizar en tiempo real los niveles de dotación por barrio, los radios de influencia de los servicios y las áreas de déficit. La herramienta facilita la simulación de escenarios y la priorización de intervenciones para mejorar la distribución de servicios, apoyando tanto a autoridades municipales como a organizaciones sociales y ciudadanía en general.

6.1.2. Verificación de la hipótesis de investigación

La hipótesis planteada en esta investigación sostiene que:

“Los desequilibrios dotacionales son responsables de una parte importante de los movimientos forzados de la población, y estos serían evitables si las dotaciones tuviesen una distribución adecuada.”

A partir del análisis espacial, territorial y de accesibilidad realizado en los 1.269 barrios del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), esta hipótesis puede considerarse confirmada de forma cualitativa, estructural y empírica, aunque no fue contrastada mediante métodos estadísticos inferenciales. Los resultados obtenidos permiten validar su contenido desde una perspectiva analítica basada en evidencia geoespacial y análisis de cobertura de servicios esenciales.

Entre los hallazgos más relevantes que sustentan esta validación se destacan:

- Educación: Más de 500 barrios no cuentan con instituciones educativas, lo que obliga a estudiantes a desplazarse diariamente fuera de su zona de residencia, incrementando los tiempos de traslado y generando presión sobre la infraestructura de transporte público.
- Servicios financieros: Solo el 67% de los barrios del DMQ tiene acceso adecuado a servicios financieros (bancos, cooperativas o cajeros automáticos), con marcadas diferencias entre áreas de alto nivel socioeconómico y sectores populares o periféricos.
- Empleo: El 88% de los encuestados en la muestra levantada trabaja fuera de su parroquia de residencia, lo cual evidencia una desconexión estructural entre la localización residencial y las oportunidades laborales.
- Salud: Zonas periféricas del DMQ presentan un grave déficit en cobertura de establecimientos de salud, lo que obliga a la población a trasladarse hacia el centro y sur consolidado de la ciudad para acceder a servicios médicos, generando desplazamientos largos, costosos y, en muchos casos, poco eficientes.
- Cobertura integral: Solo 381 barrios, es decir, el 30% del total, disponen de una dotación completa de los servicios básicos analizados (educación, salud, empleo y servicios financieros). El resto de los barrios presentan carencias combinadas, configurando un patrón estructural de movilidad forzada derivado de la desigual planificación urbana.

Estos elementos demuestran que los movimientos forzados dentro del DMQ no responden a decisiones libres o individuales, sino que están directamente condicionados por la distribución desigual de la infraestructura urbana. Las dinámicas territoriales de acceso evidencian que la ubicación de servicios esenciales actúa como un factor determinante de la movilidad cotidiana, afectando

particularmente a los habitantes de barrios con mayores niveles de vulnerabilidad socioeconómica.

Si bien esta hipótesis ha sido validada de manera operativa mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), índices de accesibilidad, análisis de caminabilidad y modelos de red vial, se reconoce que no fue contrastada mediante técnicas estadísticas multivariantes o análisis causal. Esta limitación no invalida los hallazgos, pero sí condiciona el alcance de la verificación formal desde una perspectiva cuantitativa clásica.

En este sentido, se recomienda que futuras investigaciones orienten sus esfuerzos a contrastar esta hipótesis mediante la aplicación de modelos estadísticos como regresiones logísticas, análisis multivariado de varianza (MANOVA), o modelos de correlación espacial, complementando el enfoque espacial con análisis empíricos de causalidad.

6.2. Utilidad de la investigación

Con el desarrollo de esta investigación, se corroboró la hipótesis planteada en el primer capítulo del documento, la cual sostiene que los desequilibrios en la dotación de servicios esenciales, como educación, salud, empleo y sistemas bancarios, constituyen un factor determinante en los desplazamientos forzados de la población. Los resultados obtenidos evidencian que en el DMQ no existe una distribución adecuada y equitativa de estos servicios, lo que obliga a la población a depender del transporte público o privado para acceder a ellos. Esta situación no solo incrementa los tiempos de traslado, sino que también genera problemas significativos de movilidad, como el aumento del tráfico vehicular, mayores niveles de contaminación ambiental, y el deterioro de la calidad de vida de los ciudadanos.

En este contexto, los resultados obtenidos a partir del análisis de los desequilibrios en la dotación de servicios han sido fundamentales para la SHOT del DMQ en el proceso de actualización del PUGS en el año 2024. Este análisis permitió identificar de manera precisa los barrios y sectores que carecen de acceso adecuado a servicios esenciales, como educación, salud, empleo y sistemas bancarios. En los casos donde se detectaron deficiencias críticas en la dotación de estos servicios, se establecieron las condiciones necesarias para garantizar que, en el futuro, estas áreas puedan contar con acceso a los servicios básicos, promoviendo una distribución más equitativa y sostenible en el territorio.

Además, las aplicaciones⁸ desarrolladas a partir de los resultados de esta investigación proporcionará a los tomadores de decisiones, tanto a nivel local como nacional, una visualización clara y detallada de la dotación de servicios en el DMQ. Esta capacidad permitirá identificar de manera precisa las áreas con déficit de cobertura, facilitando la priorización de intervenciones en la planificación y ejecución de proyectos estratégicos.

De igual manera, los resultados obtenidos brindan una valiosa oportunidad para que actores clave, como la academia, las instituciones gubernamentales y los organismos municipales, impulsen proyectos estratégicos dirigidos a resolver los desequilibrios identificados. Estos proyectos podrían abarcar desde iniciativas de investigación aplicada que profundicen en las causas de dichas desigualdades, hasta programas de desarrollo urbano enfocados en promover la equidad territorial. Asimismo, se podrían diseñar políticas públicas que favorezcan la descentralización de los servicios esenciales, asegurando una distribución más justa y accesible que beneficie a toda la población del Distrito.

Finalmente, disponer de información cartográfica actualizada, completa y georreferenciada sobre los servicios de salud y los sistemas bancarios en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) resulta esencial para una planificación territorial eficiente. La ausencia de esta información previamente obligó a realizar un trabajo manual para localizar espacialmente todas las unidades educativas y entidades financieras, lo que incrementó considerablemente el esfuerzo y el tiempo necesario para llevar a cabo el análisis. Ahora, gracias a la herramienta desarrollada, toda esta información puede ser descargada fácilmente, facilitando su uso para la toma de decisiones y la implementación de proyectos estratégicos.

6.3. Limitaciones de la investigación

A continuación, se detallan las principales limitaciones identificadas durante el desarrollo de esta investigación, las cuales han influido en el alcance y la profundidad del análisis:

1. Falta de información cartográfica actualizada

Una de las principales limitaciones fue la carencia de información cartográfica actualizada y georreferenciada relacionada con los desequilibrios dotacionales

⁸ <https://geoquito.quito.gob.ec/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4bb9efc653f64811b3f191bc545f31ec>
<https://upmarcgis.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a4208877a0c84b9283675f9ffcc81e46>

analizados, particularmente en los sectores de educación y sistemas bancarios. En Ecuador, y específicamente en Quito, no se dispone de cartografía a gran escala para la descarga de información, lo que dificulta el acceso a datos detallados y precisos. Además, no existe una cartografía base detallada del país que permita un análisis preciso a nivel urbano o sectorial. En algunos casos, la información disponible está duplicada, lo que genera incertidumbre sobre su veracidad y confiabilidad, ya que no siempre es posible identificar cuál es la fuente y versión correcta. Esta falta de precisión en los datos obligó a realizar la recopilación de información de manera manual, lo que incrementó considerablemente el tiempo y el esfuerzo necesarios para completar los análisis.

2. Ausencia de acceso a encuestas origen-destino oficiales

Otro desafío importante fue la imposibilidad de acceder a las encuestas origen-destino realizadas por la Secretaría de Movilidad del DMQ. Estas encuestas, fundamentales para caracterizar los patrones de desplazamiento en el Distrito, no estaban disponibles para consulta ni descarga, y las gestiones realizadas para obtenerlas no tuvieron éxito. Ante esta situación, se optó por diseñar y aplicar una encuesta alternativa dirigida a la población que realiza actividades económicas remuneradas. Aunque esta solución permitió obtener datos valiosos, la falta de acceso a las encuestas oficiales limitó la capacidad de realizar comparaciones temporales consistentes y detalladas.

3. Ausencia de financiamiento

La investigación se llevó a cabo sin contar con un respaldo financiero, lo que implicó asumir los costos asociados al desarrollo del estudio y el tiempo dedicado al análisis de los datos. Adicionalmente, restringió la capacidad para ampliar el alcance de la investigación y utilizar recursos más avanzados para la recolección y el procesamiento de datos.

4. Retrasos causados por factores externos

El cronograma de la investigación se vio afectado por una serie de eventos externos, entre ellos la pandemia de COVID-19, que generó interrupciones significativas en la recolección de datos y la interacción con instituciones clave. Asimismo, los estados de conmoción interna y la crisis energética en el Ecuador representaron obstáculos adicionales, causando retrasos en la planificación y ejecución de las actividades programadas. Estas circunstancias impactaron no solo los tiempos, sino también la posibilidad de llevar a cabo análisis más exhaustivos en las condiciones inicialmente previstas.

6.4. Futuras líneas de investigación

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se proponen las siguientes líneas de investigación futura:

1. **Disgregar el análisis entre entidades públicas y privadas en los desequilibrios dotacionales de educación y salud:** Es fundamental profundizar en la distinción entre servicios públicos y privados, ya que los servicios públicos son los que están disponibles para toda la población, independientemente del nivel socioeconómico. Este análisis permitiría comprender de manera más precisa las diferencias en el acceso a estos servicios y cómo influyen en los patrones de movilidad y los desequilibrios territoriales.
2. **Incrementar la variable comercio y ocio como un desequilibrio dotacional:** Dado que las personas en el DMQ se desplazan frecuentemente hacia zonas comerciales, parques, áreas recreacionales, centros deportivos y gimnasios resulta relevante analizar cómo estos desplazamientos afectan la movilidad urbana. Este análisis permitiría determinar si las actividades relacionadas con el ocio generan desequilibrios en la dotación de servicios y contribuyen a los problemas de congestión y tráfico, especialmente en zonas de alta demanda.
3. **Profundizar a nivel predial el análisis de los servicios con desequilibrio dotacional:** Basándose en los resultados obtenidos, se podría llevar a cabo un análisis más detallado de la distribución espacial de los servicios que presentan deficiencias en su dotación a nivel predial.
4. **Seguimiento en la dotación de los barrios/sectores que poseen desequilibrio dotacional:** Realizar un análisis multitemporal para evaluar si, en base a los resultados obtenidos en la investigación, los barrios y sectores han sido dotados de los servicios necesarios. Este seguimiento permitiría verificar el cumplimiento de los objetivos de equidad en la dotación de servicios esenciales y, de ser necesario, ajustar las políticas públicas para abordar deficiencias persistentes, asegurando una cobertura más equitativa en el territorio.
5. **Estudio del impacto de la conectividad del transporte en la accesibilidad a servicios esenciales:** Una línea de investigación adicional podría enfocarse en analizar cómo la red de transporte público y privado incide en la

accesibilidad a los servicios esenciales, como educación, salud, empleo y ocio, en el DMQ. Este análisis permitiría identificar áreas con deficiencias en la conectividad del transporte, lo que podría contribuir a mejorar la planificación del transporte urbano, así como la distribución de los servicios y la reducción de los tiempos de desplazamiento, optimizando los recursos disponibles para la población en zonas marginadas.

6.5. Estrategias de comunicación interinstitucional y uso político de la evidencia técnica

La gestión del territorio y la movilidad urbana requiere no solo de un análisis técnico riguroso, sino también de mecanismos eficaces de comunicación entre los distintos stakeholders, incluyendo entidades técnicas, autoridades políticas, equipos de planificación, operadores de servicios y ciudadanía organizada. La experiencia demuestra que los datos generados sobre accesibilidad y desequilibrios dotacionales tienen un gran potencial transformador, pero su impacto en la toma de decisiones depende directamente de su comprensión, legitimidad y apropiación por parte de los actores clave.

Se recomienda establecer canales de comunicación interinstitucionales formales y permanentes, donde los técnicos puedan presentar diagnósticos basados en evidencia geoespacial, modelación de redes y datos de movilidad, y donde las autoridades puedan contextualizar estas propuestas dentro de agendas políticas y presupuestarias. La presentación de escenarios de impacto (por ejemplo, estimaciones de generación o atracción de viajes derivadas de una nueva instalación de servicios) puede facilitar la toma de decisiones consensuada.

Adicionalmente, el desarrollo de visores interactivos y dashboards públicos, como los propuestos en esta tesis, cumple una función pedagógica clave: democratiza el acceso a la información, permite visualizar consecuencias territoriales de decisiones administrativas y promueve la participación informada de la ciudadanía.

Estas estrategias refuerzan el vínculo entre análisis técnico y planificación estratégica, mejorando la gobernanza urbana y asegurando que la distribución de servicios no se base exclusivamente en presiones políticas o intereses coyunturales, sino en criterios objetivos de equidad y eficiencia territorial.

Página intencionalmente
en blanco

Referencias

- Acevedo, J., & Bocarejo, J. P. (2009). Movilidad sostenible: una construcción multidisciplinaria. *Revista De Ingeniería*, (29), 72–74. <https://www.redalyc.org/pdf/1210/121013257009.pdf>
- Alcántara de Vasconcellos, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. CAF.
- Alfonzo, M. A. (2005). To walk or not to walk? The hierarchy of walking needs. *Environment and Behavior*, 37(6), 808–836. <https://doi.org/10.1177/0013916504274016>
- Alvarado Contreras, P. F., & Cuesta Sigcha, C. A. (2013). *Diseño de excavación para el metro subterráneo de Quito en terrenos blandos y roca* <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/c92babe8-005b-4035-ad87-12f63c321e3a>
- Andersen Cirera, K., & Orellana Rueda, A. (2022). Metodología de evaluación de accesibilidad y legibilidad de riberas urbanas en el sur de Chile. *Revista 180*, (50), 2–17. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-669X2022000200002
- ANT. (2023). *Anuario Nacional de Seguridad Vial 2023 Ecuador*. <https://www.ant.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/ANUARIO-NACIONAL-DE-SEGURIDAD-VIAL-2023-ECUADOR.pdf>
- Báez, D. (2020). *Determinación de la estructura ecológica principal en el proceso de creación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA) y planes de ordenamiento territorial (POT), a través de herramientas SIG*. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/8716>
- Barba Zambrano, A. (2020). *El ordenamiento territorial y el diseño de políticas públicas en el Distrito Metropolitano de Quito 2014-2020* <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12441>
- Barrera, A., Cabrera-Barona, P., & Velasco-Oña, P. (2022). Derechos, calidad de vida y división social del espacio en el Distrito Metropolitano de Quito. *EURE (Santiago)*, 48(144), 1–23. <http://dx.doi.org/10.7764/eure.48.144.05>
- Berrios Álvarez, E. M., & Greene Zúñiga, M. (2020). Barreras estructurales en la caminabilidad y accesibilidad a escala de barrio. Estudio de tres casos en Santiago de Chile. *Revista 180*, (46), 118–133. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-669X2020000200118&script=sci_arttext&tlng=pt
- BIESS. (2012). *Biess / Historia*. BIESS. Retrieved Oct 9, 2024, from <https://www.biess.fin.ec/nuestra-institucion/historia>

- Bustamante, T. (2016). *Historia de la conservación ambiental en Ecuador. Volcanes, tortugas, geólogos y políticos*. FLACSO Ecuador: Abya Yala.
- Cao, X., Mokhtarian, P. L., & Handy, S. L. (2009). Examining the impacts of residential self-selection on travel behaviour: a focus on empirical findings. *Transport Reviews*, 29(3), 359–395.
- Cárdenas, Z. E. S., & Corrêa, R. S. (2021). Importancia de los árboles en la planificación de Quito, Ecuador. <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n30.2021.15>
- Casado Izquierdo, J. M. (2008). Estudios sobre movilidad cotidiana en México. *Scripta Nova*, 12(273)
- Cebollada, À, & Miralles-Guasch, C. (2008). La estructura social de la movilidad cotidiana. El caso de los polígonos industriales. Paper presented at the *Anales De Geografía*, , 28(2) 63–83.
- Clavé, S. A., & Reverté, F. G. (2011). *Planificación territorial del turismo*. Editorial UOC.
- Coronel, J. (2024). Análisis de las condiciones para la implementación de la Movilidad Urbana Sostenible como estrategia de mitigación al cambio climático en la Parroquia Izamba, Provincia de Tungurahua, Ecuador.
- Cristina, L., & Allison, F. (2023). 15-Minute City: Utopia or reality? *Transportation Research Procedia*, 71, 203–210.
- Daude, C., Fajardo, G., Brassiolo, P., Estrada, R., Goytia, C., Sanguinetti, P., Álvarez, F., & Vargas, J. (2017). RED 2017. Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina.
- Davila, J. D., & Oviedo Hernandez, D. (2013). Transport, urban development and the peripheral poor in Colombia: Placing splintering urbanism in the context of transport networks. Paper presented at the
- Demoraes, F. (2005). *Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el distrito metropolitano de Quito*. Institut français d'études andines.
- Díaz-Acosta, R., Shiba-Matsumoto, A. R., & Gutiérrez, J. P. (2015). Medición simplificada del nivel socioeconómico en encuestas breves: propuesta a partir de acceso a bienes y servicios. *Salud Pública De México*, 57, 298–303. https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v57n4/v57n4a7.pdf
- DMQ. (2009). Plan Maestro de Movilidad 2009-2025. *Plan Maestro De Movilidad 2009-2025*, , 14–18. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58541.pdf>
- DMQ. (2011). Reglas técnicas de Arquitectura y Urbanismo.15

- DMQ. (2012). Plan metropolitano de ordenamiento territorial 2012-2022. *Nuevo Modelo Territorial*, , 35–58. [https://PLAN METROPOLITANO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL](https://PLAN%20METROPOLITANO%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL)
- DMQ. (2023). *POBREZA Y EQUIDAD. Quito Cómo Vamos 2023*. Quito, Ecuador.: [https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2024/02/02Factsheet Pobreza.pdf](https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2024/02/02Factsheet%20Pobreza.pdf)
- DMQ. (2024). Plan Maestro de Movilidad Sostenible del Distrito Metropolitano de Quito 2022-2042. *Plan Maestro De Movilidad 2022-2042*, , 14–18. [https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/PMMS-Quito 2022 2042.pdf](https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/PMMS-Quito%202022%202042.pdf)
- Domínguez, J. (2000). Breve introducción a la cartografía ya los sistemas de información geográfica (SIG). https://www.researchgate.net/publication/237467702_Breve_Introduccion_a_la_Cartografia_y_a_los_Sistemas_de_Informacion_Geografica_SIG
- Dureau, F., Gouëset, V., & Le Roux, G. (2012). Movilidad cotidiana, prácticas del espacio urbano y desigualdades socioterritoriales en dos periferias populares de Bogotá: Soacha y Madrid (1993-2009). Paper presented at the *X Seminario ACIUR (Asociación Colombiana De Investigadores Urbano Regionales)*, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00745154/document>
- Duriez, T. (2019). Intra-urban forced displacement: A residential form of mobility induced by controversial constraints. *Territorios*, (40), 227. [10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6402](https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6402)
- EPMTPQ. (2023). *Respuesta a solicitud de acceso a información pública realizada por Quito Cómo Vamos*. Unpublished manuscript. [https://drive.google.com/file/d/1-L1LR4A9lhc8eVf64UoxLh6nuGVDJrli/view?usp=drive link](https://drive.google.com/file/d/1-L1LR4A9lhc8eVf64UoxLh6nuGVDJrli/view?usp=drive_link)
- Estevan, A., & Sanz, A. (1996). *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*. Los libros de la catarata.
- Estupiñan, N., Scordia, H., Navas, C., Zegras, C., Rodríguez, D., Vergel-Tovar, E., Gakenheimer, R., Azán Otero, S., & Vasconcellos, E. (2018). Transporte y desarrollo en América Latina. *I*(1) <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1186>
- Falconí, F., & León, M. (2002). Pobreza y desigualdad en América Latina diálogo con Rob Vos. *Íconos-Revista De Ciencias Sociales*, (15), 96–102. <https://doi.org/10.17141/iconos.15.2003.555>
- Fernández, M. (2017). Ground public transport and accessibility, instruments for the functional analysis of the settlements system: the case of Ecuador1. *Estoa.Revista De La Facultad De Arquitectura Y Urbanismo De La Universidad De Cuenca*, 6(11), 99–122. [10.18537/est.v006.n011.a06](https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a06)
- Fernández, M., & Vivanco-Cruz, L. (2021). El sistema de planificación cantonal del Ecuador: la necesidad de su reforma. *Íconos.Revista De Ciencias Sociales*, (69), 163–179. <https://doi.org/10.17141/iconos.69.2021.4261>

- Figueroa Cañón, T. N. (2023). *Transformaciones territoriales y ambientales en Puerto Asís, Putumayo - Colombia. Implicaciones del acuerdo de paz con las FARC-EP (2000 - 2020)* <http://hdl.handle.net/10469/19622>
- Fontaine, G., Narváez, I., & Cisneros, P. (2008). *Geo Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medio ambiente*
- Friedmann, J., & Douglass, M. (1998). The new political economy of planning: the rise of civil society. *Cities for Citizens*, https://www.researchgate.net/publication/245661868_Cities_for_citizens_Planning_and_the_rise_of_civil_society_in_a_global_age
- Fuenzalida, M., & Miranda, M. (2011). La organización y distribución espacial de los servicios sanitarios en la región de Valparaíso. *Revista Geográfica De Valparaíso*, 44, 80–89. [https://La organización y distribución espacial de los servicios sanitarios en la región de Valparaíso](https://La_organización_y_distribución_espacial_de_los_servicios_sanitarios_en_la_región_de_Valparaíso)
- GAD - DMQ. (2016). *Atlas ambiental 2016 : Quito sostenible*
- GAD DMQ. (2011). *Watersheds of the Metropolitan District of Quito | Gifex*. Retrieved Oct 27, 2024, from https://www.gifex.com/detail-en/2011-10-25-14671/Watersheds_of_the_Metropolitan_District_of_Quito.html
- Gakenheimer, R. (1998). Los problemas de la movilidad en el mundo en desarrollo. *EURE (Santiago)*, 24, 33–52. 10.4067/S0250-71611998007200002
- Gakenheimer, R. (1999). Urban mobility in the developing world. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(7-8), 671–689.
- García Palomares, J. C. (2007). Movilidad laboral en la Comunidad de Madrid.
- Garrocho, C. (2005). Localización, localización y localización: el manejo del espacio en la competencia entre centros comerciales. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 20(3), 449–494.
- Garrocho-Rangel, C. F., & Campos-Alanís, J. (2010). Organización espacial del sistema bancario dentro de la ciudad: estrategia territorial, accesibilidad y factores de localización. *Economía, Sociedad Y Territorio*, 10(33), 413–453. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212010000200005&script=sci_arttext
- Gaviria Gaviria, P. A. (2013). *Diseño de un sistema de indicadores de sostenibilidad como herramienta en la toma de decisiones para la gestión de proyectos de infraestructura en Colombia* <https://repository.eafit.edu.co/items/f9624a18-2d10-48dd-b152-fd00d486ad17>
- Geurs, K. T., & Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127–140.

- Givoni, M., & Banister, D. (2013). *Moving towards low carbon mobility*. Edward Elgar Publishing.
- Gómez Orea, D. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- González, M. (2007). Los problemas del coche en la ciudad. *Ecologistas En Acción*, https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/3_pdf_Cuaderno_1_Problemas_Coche.pdf
- Google Earth. (2022). *Imagen satelital de la ciudad de Quito y sus alrededores*
- Granados, J., & Franco, L. (2017). Migration and labor mobility in the metropolitan areas of the central region of Mexico. *Papeles De Poblacion*, 23(91), 117–141. 10.22185/24487147.2017.91.006
- Guillamón, D., & Hoyos, D. (2005). *Movilidad sostenible: de la teoría a la práctica*. Manu Robles-Arangiz Institutua.
- Gutiérrez, A., & Fontana, H. (2001). Ritmos de la tierra: de las maduras a las verdes. *Venezuela Siglo XX. Visiones Y Testimonios. Libro*, 2, 479–528. <https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/Ritmos%20de%20la%20tierra%20de%20las%20maduras%20a%20las%20verdes.%20Alejandro%20Guti%C3%A9rrez%20y%20Humberto%20Fontana.pdf>
- Gutiérrez, A. I. (2012). ¿Qué es la movilidad?: Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. <https://www.redalyc.org/pdf/748/74826255011.pdf>
- Halden, D., Jones, P., & Wixey, S. (2005). Accessibility analysis literature review. *Transport Studies Group, University of Westminster*,
- Hansen, W. G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2), 73–76. 10.1080/01944365908978307
- Henry, E., & Hubert, J. (2000). Contrastes de la motorización y de la movilidad en las megápolis. Paper presented at the *Conferencia CODATU IX (Coopération Pour Le Développement Et l'Amélioration Des Transports Urbains Et Périurbains)*,
- Hernández, D., & Witter, R. (2011). Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad. *Revista Transporte Y Territorio*, (4), 29–46.
- Hirtle, B., & Metli, C. (2004). The evolution of US bank branch networks: Growth, consolidation, and strategy. *Consolidation, and Strategy*, https://www.newyorkfed.org/research/current_issues/ci10-8.html
- Huff, D. L. (1963). A probabilistic analysis of shopping center trade areas. *Land Economics*, 39(1), 81–90.
- ICQ. (2013). *Instituto de la Ciudad de Quito - Archivos*. Retrieved Oct 9, 2024, from <https://ciudadesiberoamericanas.org/tag/instituto-de-la-ciudad-de-quito/>

- IGM. (2017). *Geoportal IGM*. IGM. Retrieved Oct 9, 2024, from https://www.geoportaligm.gob.ec/descargas_prueba/quito.html
- IGM. (2020). *División político-administrativa del Ecuador: Límites cantonales y provinciales. Ecuador*
- INEC. (2022a). *Estimaciones y Proyecciones de Población*. Retrieved Oct 9, 2024, from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>
- INEC. (2022b). *Siniestros de tránsito*. Retrieved Oct 8, 2024, from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-siniestros-de-transito/>
- INEC. (2023). *Home – Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Retrieved Oct 9, 2024, from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Instituto Humboldt. (2006). Los Sistemas de Información Geográfica. *Geoenseñanza*, 11, 107–116. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36012424010>
- Isunza, G. (2017). La movilidad urbana: dimensiones y desafíos. *EURE*, 44(133) https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612018000300277&script=sci_arttext&tlng=pt
- Jans, M. (2009). Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados. *AUS [Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad]*, (6), 6–11. <https://www.redalyc.org/pdf/2817/281723479002.pdf>
- Jardon, C. M., & Gierhake, K. (2020). Social innovation and territory in municipalities: The Distrito Metropolitano de Quito case. *Perfiles Latinoamericanos*, 28(55), 301–324. 10.18504/pl2855-012-2020
- Jiménez, R. (2008). Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores en el Sector Público de Costa Rica “Metodología para la Construcción de Indicadores”. *CEPAL*, <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/4/34184/PresentacionIndicadores.pdf>
- Jirón, P. (2011). *Challenges for Latin American cities: Improving diagnosis or the need to shift the understanding urban inequality from fixed enclaves to mobile gradients*. WIDER Working Paper.
- Jones, K., & Simmons, J. (2003). La estructura comercial de ciudades en Canadá. *Informe De Investigación*,
- Kaufmann, V. (2006). Motilité, latence de mobilité et modes de vie urbains. *La Ville Aux Limites De La Mobilité*, , 223–233.
- León, M., & Carriel, V. (2021). Indicadores para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos de la sierra ecuatoriana. Caso de estudio el cantón Azogues. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 489–515. <https://www.cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1738>
- Lévy, J. (2001). Os novos espaços da mobilidade. *Geographia (Rio De Janeiro)*, 3(6), 7–21.

- Lévy, J., & Dureau, F. (2002). *L'ACCÈS À LA VILLE-Les mobilités spatiales en questions*. Harmattan.
- Licnerski, J. (2008). Las grandes intervenciones urbanas como espacio de centralidad. Paper presented at the *I Congreso De Urbanismo Y Ordenación Del Territorio, Colegio De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos, Bilbao*,
- Litman, T. A. (2003). Economic value of walkability. *Transportation Research Record*, 1828(1), 3–11. <https://doi.org/10.3141/1828-01>
- Lizarraga, C. (2012). Metropolitan expansion and mobility: The case of Caracas. *Eure-Revista Latinoamericana De Estudios Urbano Regionales*, 38(113), 99–125. 10.4067/S0250-71612012000100005
- Llano, C. (2006). Localización residencial y movilidad laboral: un análisis del commuting de trabajadores nacionales e inmigrantes en la Comunidad de Madrid (1996-04). *Working Papers in Economic Theory*, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:uam:wpaper:200609>
- López Sandoval, M. F. (2015). El sistema de planificación y el ordenamiento territorial para Buen Vivir en el Ecuador. *GEOUSP Espaço E Tempo (Online)*, 19(2), 296–311. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2015.102802>
- López, D., & González, M. (1996). La movilidad por motivo de trabajo en la ciudad de Málaga. *Baética*, 18, 95–128.
- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105–113.
- Marta, F., Cristina, L., Ramón, d. C., & Ana, R. (2023). *Observatorio de la Movilidad Metropolitana*. Ministerio de Medio Ambiente. https://observatoriomovilidad.es/wp-content/uploads/2024/03/Monografia_IV_OMM_2023_Transporte_a_la_Demanda.pdf.pdf
- Martens, K. (2012). Justice in transport as justice in accessibility: applying Walzer's 'Spheres of Justice' to the transport sector. *Transportation*, 39, 1035–1053.
- Massot, M., & Orfeuill, J. (2007). La contrainte énergétique doit-elle réguler la ville ou les véhicules? Mobilités urbaines et réalisme écologique. Paper presented at the *Les Annales De La Recherche Urbaine*, , 103(1) 18–29.
- McLennan, M. (2022). The global risks report 2022 17th edition. Paper presented at the
- Medina-Ruiz, M. (2020). La caminabilidad como estrategia proyectual para las redes peatonales del borde urbano. Barrio Sierra Morena, Usme. *Revista De Arquitectura (Bogotá)*, 22(2), 78–93. <https://www.redalyc.org/journal/1251/125166907008/html/>
- Mesa Martínez, A. F. (2020). *Inclusión del estatus social en la determinación del índice de caminabilidad como una plataforma para incentivar los viajes en modos sostenibles en Medellín* <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79565>

- MINEDUC. (2019). *Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE 2018 – 2019)*. <https://amie.educacion.gob.ec/>
- Miralles-Guasch, C. (2012). Las encuestas de movilidad y los referentes ambientales de los transportes. *EURE (Santiago)*, 38(115), 33–45.
- Módenes, J. A. (2008). Spatial mobility, inhabitants and places: Conceptual and methodological challenges for geodemography. *Estudios Geográficos*, 69(264), 157–178. 10.3989/egeogr.2008.i264.83
- Moncada, R., & Yamagishi, H. (2016). Educational methodologies implemented in Latin America for landslide inventory and analysis. Paper presented at the *Second Central American and Caribbean Congress*, 18–20. https://www.academia.edu/29621971/Educational_Methodologies_Implemented_in_Latin_America_for_Landslide_Inventory_and_Analysis?uc-g-sw=49033442
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. *Smart Cities*, 4(1), 93–111.
- Motos, G. (2019). Análisis de indicadores de movilidad urbana sostenible. *Universidad Politécnica De Cartagena*, <https://movidana.org/wp-content/uploads/2023/01/Analisis-de-indicadores-de-movilidad-urbana-sostenible-min.pdf>
- MTOP. (2023). *Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible del Ecuador 2023 - 2030*. <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/10/Politica-Nacional-de-Movilidad-Urbana-Sostenible-del-Ecuador-2023.pdf>
- Muñoz, P. (2022). *Programa de Gobierno para la Alcaldía de Quito*. Quito: https://www.quito.gob.ec/documents/rendicion_cuentas/2023/3.1.plan_de_gobierno_2023-2027.pdf
- Neira Rizzo, J. (2014). *La ineficacia del COOTAD y de la ley derogada por aquella, en materia de regulación y control del mercado inmobiliario, como instrumento del ordenamiento territorial y urbanístico*. Edino.
- Openshaw, S. (1984). The modifiable areal unit problem. *Concepts and Techniques in Modern Geography*,
- Ordóñez León, A., Muñoz Sotomayor, V., & Costa De los Reyes, C. G. (2022). Construcción participativa de políticas públicas. Una propuesta metodológica a partir de un caso en Ecuador.
- Pagani, M. L., Pugno, M., & Golik, A. (2021). Planificación estratégica para el desarrollo sostenible de ciudades intermedias desde una visión regional, orientada a la movilidad. *Mobilitas*, 5, 77–93.
- Parra Curimilma, P. N. (2018). *Identificación de áreas potenciales para reforestación con *Nectandra acutifolia* (PACCHES) mediante la aplicación de un modelo de distribución de especies, como estrategia de conservación para el corredor ecológico del oso andino en el Distrito Metropolitano de Quito* <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/42624>

- Pedraza-Pacheco, F. A., Neckle, A., Olaya-Galvis, A. S., Aguilera-Alaguna, A. M., Marín, A. M., Rodríguez-Rojas, A. M., Suárez-Jiménez, A. S., Tequia-Fonseca, A. M., Ortiz-Cano, A. S., & Rodríguez-Fonseca, A. A. (2024). XV Jornada de Investigación.
- Peñaherrera, B. (1986). *Apuntes para la historia de la planificación en el Ecuador*. Unam.
- Peñaherrera, C. A. R. (1987). *Administración pública ecuatoriana: breve recuento histórico y algunas ideas para planificar su cambio*. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales.
- PNUD. (2023). *Lo urbano y la urbanización en Bolivia: problemáticas y desafíos*
- PNUMA, & FLACSO. (2011). *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano de Quito*
- Proaño Pazmiño, G. A. (2021). *Estudio de vulnerabilidad sísmica, análisis lineal estático y modal espectral en base a las tipologías estructurales más comunes, zona de estudio localizada en el sector de la California-Bonanza en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)* <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4514>
- Puca, M. F., Valdebenito, Y. P., Aceves Padilla, K. L., Cáceres, A. P., & Frías, P. (2020). La caminabilidad en el centro de Río Gallegos. Septiembre 2014. *Informes Científicos Técnicos-UNPA*, 12(4), 93–115. <https://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/ICTUNPA/article/view/756>
- Quintero Romero, A. F. (2017). *Incidencia del Banco de Desarrollo del Ecuador Banca Pública en el financiamiento de proyectos de agua potable y alcantarillado en el Ecuador durante el periodo 2008* <https://repositorio.puce.edu.ec/items/b475254c-150c-459f-9eba-c126f7309cd7>
- Ramírez, N., González, M. ^a, & Reyes, J. (2020). Estrategias de preservación del patrimonio cultural de los centros históricos de Puebla, La Habana y Quito. *Revista De Estudios Andaluces*, 39, 45-65.,
- Recio, S. (2024, Sep 19). La ciudad de los 15 minutos: qué es este modelo urbano y cuáles son sus ventajas. <https://www.consumer.es/medio-ambiente/ciudad-15-minutos-que-es-este-modelo-urbano-ventajas>
- Rodríguez Chávez, H. M. (2016). *Indicadores cualitativos ambientales y socio-espaciales para el análisis urbano aplicado al estudio de la movilidad urbana, en la ciudad de Hermosillo, Sonora (México)*. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100163/TFM-Hector%20Rodriguez.pdf>
- Rodríguez Vignoli, J. (2008a). Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina. *Eure (Santiago)*, 34(103), 49–71.
- Rodríguez Vignoli, J. (2008b). Movilidad cotidiana, desigualdad social y segregación residencial en cuatro metrópolis de América Latina. *Eure (Santiago)*, 34(103), 49–71.

- Roitman, S. (2008). Planificación urbana y actores sociales intervinientes: El desarrollo de urbanizaciones cerradas. *Geografía Y Ciencias Sociales*, 12(270) <https://www.ub.edu/geocrit/-xcol/78.htm>
- Ruiz, D. (2003). Cuando el trabajo separa: los matrimonios de fin de semana. *Portularia: Revista De Trabajo Social*, 3, 179–206.
- SB. (2017). *2017, un año con el propósito de proteger a la gente - Rendición de Cuentas*. <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/wp-content/uploads/downloads/2018/02/RCuentas2017.pdf>
- SENPLADES. (2009). *Reforma Democrática del Estado. Rediseño de la función ejecutiva: de las carteras de estado y su modelo de gestión, y de la organización territorial*. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Ecuador: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2013-2017.pdf>
- SHOT. (2024). *Crecimiento urbano del Distrito Metropolitano de Quito*
- Sistema Integrado de Transporte de Pasajeros (2014). <https://www.facebook.com/MetrodeQuito/photos/a.769190883167885/598559190231056/?type=3&rdr>
- Speck, J. (2013). *Walkable city: How downtown can save America, one step at a time*. macmillan.
- Subiza-Pérez, M., & Vozmediano, L. (2015). A propósito de la caminabilidad: reflexiones sobre su utilidad en las investigaciones criminológicas. *International E-Journal of Criminal Sciences*, (9) <https://ojs.ehu.eus/index.php/inecs/article/view/14865>
- Subsecretaría de Salud Pública. (2005). Modelo de atención integral a personas viviendo con VIH/SIDA.
- Terán Parra, E. I. (2010). *Análisis socio-ambiental del cambio de uso de suelo en la quebrada Caupicho-tramo inicial* <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2286>
- Thaddeus, S., & Maine, D. (1994). Too far to walk: maternal mortality in context. *Social Science & Medicine*, 38(8), 1091–1110.
- Valdes, C., Monzon, A., & Benitez, F. G. (2016). Sustainable urban transportation strategies: Searching for synergies. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(3), 1066–1075.
- Vallejo, P. (2017). *La movilidad urbana en ciudades intermedias del Ecuador. Alternativas viables hacia la sostenibilidad. El caso de Pujilí*
- En el Paramo del Volcan Pichincha*, & Velarde, B. (Director). (2008). [Motion Picture] <https://www.flickr.com/photos/bernai-velarde/2414570461>

- Vera, O., & Vera, F. (2013). Evaluación del nivel socioeconómico: presentación de una escala adaptada en una población de lambayeque. *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 6(1), 41–45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4262712>
- Vergara Caraguay, V. A. (2015). *Diseño de un producto de aviturismo en los cantones Santa Rosa, Piñas y Zaruma, provincia de El Oro, para la Operadora Ecuador Eco Adventure* <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4249>
- Willer, D. J. (1990). *A spatial decision support system for bank location: A case study*. Citeseer.
- Zelinsky, W. (1971). The hypothesis of the mobility transition. *Geographical Review*, , 219–249. 10.2307/213996