



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional

Tesis

**Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:
Transformaciones Espaciales y Territoriales**

TEMA:

“Movilidad Urbana desde la sustentabilidad. Caso de estudio: Ciudad de Toluca, Estado de México”

Presenta:

M. en A.E. y G. Michael Mc Millán Lagunas

Tutor Académico:

Dr. en U. Juan Roberto Calderón Maya

Tutores Adjuntos:

Dr. en C. A. Carlos Alberto Pérez Ramírez

Dr. en C. Salvador Adame Martínez

Marzo de 2024



Índice	
Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Antecedentes	15
Descripción del problema	20
Problemática de la movilidad urbana en la Zona Metropolitana de Toluca	22
Problemática de la movilidad urbana en la ciudad de Toluca	23
Hipótesis	25
Objetivo General:	25
Objetivos Específicos:	25
Justificación	27
CAPÍTULO I. MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE	31
1.1. Movilidad.....	31
1.2 Movilidad Urbana.....	34
1.3 Sustentabilidad	39
1.4 Sustentabilidad Urbana	41
1.5. De la Sustentabilidad a la Movilidad Sustentable	43
1.6. Movilidad Urbana Sustentable	48
CAPITULO II. EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE	51
2.1. Movilidad Urbana Sustentable en el ámbito internacional.....	51
2.1.1 El estado del arte de la movilidad del transporte en la vida urbana en ciudades latinoamericanas.	52
2.1.2. Gobernanza de La Movilidad Urbana: Sistemas Complejos Y Políticas Integradas	53
2.1.3. Políticas de movilidad urbana sostenible como camino hacia ciudades saludables: el caso práctico de LMA, Portugal	55
2.1.4. La gobernanza de la movilidad inteligente ¡Error! Marcador no definido.	
2.2. Movilidad Urbana Sustentable en el ámbito Nacional.....	58
2.2.1. La gobernanza del transporte público urbano en México: un comparativo de las localidades de Hermosillo, Sonora y León, Guanajuato..... ¡Error! Marcador no definido.	
2.2.2. Gobernanza neoliberal. Retos para el ordenamiento de las movilidades urbanas..... ¡Error! Marcador no definido.	
2.2.3. La movilidad urbana: dimensiones y desafíos	¡Error! Marcador no definido.



2.2.4. Gobernanza y movilidad urbana hacia la sustentabilidad.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.5. Caso de la movilidad urbana en la ciudad de México ¿Qué se gobierna en materia de transporte y movilidad?.....	63
2.2.6. Gobernanza del transporte: perspectivas teóricas y de políticas.....	65
2.3. Síntesis de las experiencias de Movilidad Urbana Sustentable ...	66
CAPITULO III. METODOLOGÍA	70
3.1. Diseño General de la investigación.....	70
3.2 Universo y muestra	72
3.3 Operacionalización de variables	74
3.4. Descripción de instrumentos, técnicas y procedimientos.....	78
3.4.1. Documentales a través de matriz.....	78
3.4.2. Encuesta para datos mixtos	78
3.4.4. Instrumento Geoestadístico y cartográfico.....	83
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA EN LA CIUDAD DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.....	86
4.1. La movilidad urbana de la ciudad de Toluca desde la sustentabilidad.....	86
4.2. Ámbito social	87
4.2.1. Variable: Patrones de movimiento.....	87
4.2. Ámbito económico.....	99
4.3. Ámbito ambiental.....	104
4.4. Ámbito gobernanza	107
CAPITULO V. LINEAMIENTOS GENERALES PARA PROMOVER UNA MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE EN LA CIUDAD DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.....	112
4.1 Lineamientos generales para promover una Movilidad Urbana Sustentable en la zona de estudio	113
Conclusiones y Recomendaciones.....	116
Referencias	119



Resumen

Partiendo de conocer las ciudades, su panorama socioeconómico, gubernamental, ambiental y las condiciones urbanas, se identifican diversas problemáticas que se pueden resolver mediante acciones derivadas de investigaciones y estudios orientados a la ciudad; Además, cada ciudad tiene sus características urbano-territoriales como: su sistema de movilidad, diferentes niveles de accesibilidad, lugares y fuentes de empleo, ubicación de vivienda y distribución demográfica, los cuales influyen los tiempos y costos de traslado, así como en la calidad de vida. En este sentido, la movilidad urbana es un factor que influye en desarrollo y estructura de las ciudades, para poder analizarlo el enfoque de sustentabilidad es útil, ya que contempla una visión multidisciplinaria adaptable a resolver diferentes problemáticas. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue analizar la movilidad urbana desde un enfoque de sustentabilidad en la Ciudad de Toluca, Estado de México, para la formulación de acciones específicas (lineamientos) para la planificación y desarrollo de políticas públicas. El método de análisis fue mixto y se fundamentó en la aplicación de instrumentos, variables e indicadores de la sustentabilidad, bajo cuatro subdimensiones: social, económica, ambiental y de gobernanza. Como resultados se identificó que en la ciudad de Toluca no existe una movilidad urbana sustentable en ninguna de sus dimensiones, el principal problema identificado por la sociedad es la falta de educación vial, asociado a una carencia en el conocimiento, difusión y aplicación del reglamento de tránsito, además se identificó una aceptación de la mayoría de la población por nuevos modos de transporte incluidos los no motorizados. Finalmente se proponen lineamientos que deben aplicarse en colaboración gobierno-sociedad, brindando opciones de transporte que contaminen menos, que sean accesibles para todos, mejorando los costos y tiempos de traslado, poniendo especial atención en los destinos de trabajo y escuela.



Palabras clave: Movilidad Urbana, Sustentabilidad, Análisis Espacial, Gobernanza, Socioeconómico.

Abstract

Starting from knowing the cities, their socioeconomic, governmental, environmental panorama and urban conditions, it is possible to identify the problems that can be solved through actions derived from research and studies oriented to the city; In addition, each city has its urban-territorial characteristics such as: its mobility system, different levels of accessibility, places and sources of employment, housing location and demographic distribution, which influence travel times and costs, as well as quality of life. In this sense, urban mobility is a factor that influences the development and structure of cities, in order to analyze it, the sustainability approach is useful, since it contemplates a multidisciplinary vision adaptable to solve different problems. Therefore, the objective of this research is to analyze urban mobility from a sustainability approach in the City of Toluca, State of Mexico, for the formulation of specific actions (guidelines) for the planning and development of public policies. The analysis method was mixed and was based on the application of instruments, variables and indicators of sustainability, under four subdimensions: social, economic, environmental and governance. . As results it was identified that there is no sustainable urban mobility in any of its dimensions, the main problem identified by society is the lack of road culture, associated with a lack of knowledge and application of traffic regulations and an acceptance of the majority of the population for new modes of transport including non-motorized. Finally, guidelines are proposed that should be applied in government-society collaboration, providing transportation options that pollute less, that are accessible to all, improving costs and travel times, paying special attention to work and school destinations.

Keywords: Urban Mobility, Sustainability, Spatial Analysis, Governance, Socioeconomic.



Introducción

La ciudad es un elemento complejo y que siempre es dinámico a la vez que se desarrollan actividades socioeconómicas, educativas, de ocio y culturales, todas relacionadas entre sí, el resultado de estas interacciones determina el bienestar, la salud y la calidad de vida de su población, es también un espacio que se modifica y se adapta por la sociedad, la suma de cada elemento del entorno urbano lo vuelve complejo y difícil de organizar, (Hinojosa, 2017).

Como resultado del crecimiento de población, de la concentración de los asentamientos humanos y las diversas actividades sociales y económicas, también se genera el fenómeno llamado urbanización, ya que durante el siglo XX, la mayoría de las economías tuvieron un cambio, pasaron de ser mayormente agropecuarias a ser industriales y de servicios, también trajo consigo una importante migración los pobladores del campo a las ciudades, con el objetivo de mejorar sus condiciones de calidad de vida, un fuerte impacto socioeconómico, (Isunza, 2017).

Algunos autores (Augé, 2007) y (Heredia, 2014), mencionan que si bien la ciudad tiene dimensiones espacio-territoriales, los que la construyen son los habitantes, es decir que existe una población urbana, la cual, en la vida moderna vive procesos dinámicos que le afectan como la motorización, la terciarización, entre otros, esto sucede también en relación a características espaciales, morfológicas, paisajísticas y de diseño, en consecuencia, la estructura urbana de una ciudad puede influir en las actividades sociales, económicas, ambientales y gubernamentales.

La creciente urbanización que se presenta en la ciudades es un elemento determinante en la movilidad urbana, la cual a partir de la suma de actividades y distancias de desplazamiento se vuelve un gran sistema, sin embargo, la migración del campo a la ciudad en busca de mayores



oportunidades y una mejor calidad de vida va en aumento, ocasionando que se priorice la inversión en obras de infraestructura para la circulación vehicular como la construcción de vías rápidas, distribuidores viales, puentes vehiculares, túneles, pasos a desnivel, etc. (Suarez, Tacoronte, & Garcia, 2016).

Con la ciudad moderna y el creciente fenómeno de urbanización, llegan las políticas públicas orientadas a la ampliación y mejoramiento de la infraestructura de la red vial, aumentando significativamente el uso del automóvil particular, causando desigualdad en otros medios de movilidad y del espacio público como lo son los no motorizados, además de traer problemas relacionados que son: la contaminación, la congestión vial, accidentes, desigualdad social, saturación de los sistemas de transporte públicos, etc. (Aguirre, 2017).

La expansión urbana orientada al uso del automóvil genera un aumento en los viajes realizados e incremento de los tiempos, distancias y costos de los mismos, es un indicador de que la movilidad no mejora durante los últimos años, los problemas que esto conlleva son el aumento del congestionamiento vial, horas pico más extensas, velocidad de traslado reducida, mayor contaminación y gasto excesivo en infraestructura vial, en consecuencia vemos que el automóvil no es la mejor opción de transporte, los ciudadanos que tienen transporte particular lo adquieren por su necesidad de moverse pensando que es más rápido, flexible y seguro, pero trae problemáticas que no son consideradas por los dueños, (Medina, 2021).

Según (Hinojosa, 2017) en términos de movilidad el automóvil responde menos a las necesidades de los ciudadanos, sin embargo la demanda es mayor y va en aumento al pasar de los años, el impacto social, económico y cultural hace que la mayoría quiera un auto, pensando en un valor agregado que no corresponde a mejorar los desplazamientos, tiempos y costos, convirtiéndose hoy en día en un elemento problemático para la ciudadanía y la dependencia de este modo de transporte aumenta el gasto



público y obras de infraestructura de manera desigual contra el uso del espacio público, dejando otros tipos de movilidad de lado, sobre todo el de los modos no motorizados.

Un ejemplo muy común que se ve en las ciudades con respecto al uso del espacio público en favor de la gran cantidad de automóviles es la ocupación de banquetas y espacios peatonales para estacionamientos temporales, invadiendo espacios o cambiando el tipo de uso, lo cual impide una circulación segura y continua de las personas, por tal motivo el automóvil afecta la colectividad e impacta la calidad de vida de los ciudadanos, además de que no es sustentable en términos sociales, económicos y ambientales, (Aguirre, 2017).

Finalmente, una ciudad orientada al uso del automóvil particular provoca problemas de infraestructura, sociales, económicos y ambientales, por ejemplo, inseguridad vial (accidentes), desigualdad social, rezago, incremento de enfermedades respiratorias, aumento del sedentarismo, reducción del espacio público y parques, etc. Se requiere un cambio en el diseño de políticas públicas donde se busque modelar el entorno urbano hacia modos de transporte más sustentable que beneficie la calidad de vida de la población, desincentive el uso del automóvil particular, mejore el tiempo y costo de los traslados, en México se vive esta problemática y las urbes ahora son grandes metrópolis que hacen complejo el tema de la movilidad, en el siguiente apartado se dará un panorama de la movilidad y el urbanismo en México, un reflejo de como ambos elementos son determinantes en la calidad de vida de la población, (Medina, 2021).



a) Movilidad y Urbanización en México

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 1950, casi el 43% de la población en México vivía en localidades urbanas, en 1990 sube hasta el 71% para el 2010 aumentó a casi 78% y para el 2020 más del 80%. Además, según el Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2017 realizado por (Aguirre, 2017) del Senado de la República afirmó que México es un país mayormente urbano, ya que de cada 10 habitantes 7 viven en ciudades, también menciona que la población está distribuida de forma desigual, segregada y con rezago en las 74 zonas metropolitanas, las cuales son de diferentes tamaños territoriales y demográficos, (INEGI, 2021).

Ante dicha dinámica la expansión metropolitana es mayor que el crecimiento de la población, causando un aumento en la dispersión territorial y disminuyendo la densidad territorial, en términos sociales trae como consecuencia altos costos sociales difíciles de medir, algunos son áreas marginadas en las periferias de las ciudades, otros problemas asociados son los conflictos en movilidad y transporte, servicios, costos de vivienda e infraestructura y disminución de la calidad de vida, también causando largos desplazamientos y mayor demanda de transporte, así como el soporte para la infraestructura vial, desafortunadamente la mayoría de las ciudades crecieron sin ser planeadas ni ordenadas, (Jimenez, Calderon, & Campos, 2015).

En relación con el gran aumento territorial y demográfico en áreas metropolitanas se presenta un desafío para los urbanistas y tomadores de decisiones, para encontrar y promover formas efectivas de brindar servicios de salud, vivienda y alimentación, así como oportunidades de movilidad, educación y empleo. Algunos autores como (Jimenez, Calderon, & Campos, 2015) y (Retana & Ruiz, 2021), mencionan que el desafío ante dichas problemáticas es causado por el modelo de ciudad llamado 3D, que significa: distantes, dispersas y desconectadas, dichas



características son parte de la expansión metropolitana, la inversión y costos se incrementan por cada viaje realizado, causando que el modelo de ciudad se diseñe en función de los vehículos motorizados, el cual ha ido en aumento en las últimas décadas y la tendencia indica que seguirá creciendo.

El desafío en términos de movilidad urbana es lograr un diseño, gestión y seguimiento de sistemas accesibles y suficientes para el desplazamiento de la población dentro de la ciudad, lo cual, implica no solamente la demanda de transporte si no también el uso de los recursos, la administración gubernamental y el actor social para su implementación, ya que hasta el día de hoy en la mayoría de las ciudades, abusan del uso de recursos naturales, la generación de residuos, el deterioro y reducción de espacios públicos y una sobredemanda de servicios de transporte. Lo anterior ha provocado que las ciudades mexicanas aumenten la congestión vial, lo cual afecta la calidad de vida de las personas, se requiere de nuevos modos de transporte más sustentables que además sean compatibles y se genere la llamada movilidad multimodal, (Medina, 2021).

Por otra parte, (Aguirre, 2017) menciona que hay un vínculo entre la política de movilidad y el poder adquisitivo de los mexicanos, la capacidad económica está relacionada con el medio de transporte que utiliza, ya que la población urbana que tiene el transporte masivo más grande reflejan un mayor uso, en contra parte de las ciudades donde no hay sistemas de transporte masivo y el vehículo particular se usa en mayor medida, dejando en condiciones de desigualdad a las personas que no les alcanza para comprar un vehículo propio, dependiendo del transporte público independientemente de la calidad, pues el moverse es una necesidad diaria (Aguirre, 2017).

Finalmente, se requieren políticas públicas para mejorar las leyes y proyectos de movilidad urbana, con una visión sustentable orientada a promover la multimodalidad con modos menos contaminantes y que se relacionen con los modos no motorizados, además de presupuestos



necesarios para su implementación donde la voluntad política y planeación sean dirigidas a dichos proyectos, en el siguiente apartado se hace un acercamiento a la Zona Metropolitana de Toluca, para conocer como ha sido el fenómeno de la movilidad urbana en la región donde se encuentra la zona de estudio de la presente investigación (Almedia & Herrera, 2011)

b) Movilidad Urbana en la Zona Metropolitana de Toluca

La Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), está conformada por 16 municipios, con una superficie de 2410.5 km², una población de 2.2 millones de habitantes, una de las más pobladas del país y con mayor superficie territorial, en la cual los diferentes municipios se relacionan principalmente por dos criterios, el primero es la conurbación física de 8 municipios y el segundo criterio es por la integración funcional, es decir que tienen actividades socioeconómicas entre 7 municipios, conformando así una metrópoli urbana, (CONAPO, 2018).

Las distancias de desplazamiento dentro de la ZMT son grandes y no se pueden realizar a pie, cuando la población carece de un automóvil particular, depende del servicio de transporte público, la razón de esto es el nivel socioeconómico de los habitantes, además existen algunas variantes como los taxis colectivos, combis y en algunos lugares moto taxis, estos transportes son determinantes en la movilidad cotidiana, por tal motivo los planes, proyectos y políticas públicas deben considerarlos, optimizando y gestionando según la demanda, para así cumplir con las necesidades de la población (Medina, 2021).

El municipio que tiene la ciudad con mayor cantidad de líneas de transporte es Toluca, opera dentro y fuera de su territorio y distribuyen a la población principalmente la que viene de municipios externos, desafortunadamente existen dos problemas, el primero es que la gran cantidad de camiones ha saturado la ciudad y el segundo que la demanda se ha visto rebasada, por lo cual, se requiere que los tomadores de



decisiones en coordinación metropolitana regulen el transporte sobre todo el interurbano para que sea eficiente y que el no tener vehículo particular no sea una desventaja para la movilidad de la población, (Medina, 2021)

En la ZMT, diariamente se realizan un millón de viajes intra e intermunicipales, 700,000 de ellos que representan el 70% tienen sus destino en Toluca, capital del Estado de México, de los cuales alrededor, siendo el municipio con mayor relevancia en términos de movilidad, seguido de Metepec que atrae 12% de los viajes, Zinacantepec con 6%, San Mateo Atenco con 3% y Lerma con 2% de los viajes totales realizados, ante este panorama hay una necesidad de mejorar el número de empleos y servicios fuera de la ciudad de Toluca para disminuir la cantidad de viajes al centro urbano que en este caso es una cantidad muy grande hacia la capital, (CMM, 2014).

Otros datos sobre el transporte público es que la percepción de los usuarios pone de manifiesto que el servicio es muy malo principalmente por el deterioro de las unidades, la inseguridad y los tiempos de traslado, además menos del 10% de la población se mueve a pie o en bicicleta, por lo cual los modos no motorizados están lejos de ser relevantes, lo anterior resulta, en que cuando los ciudadanos tienen la oportunidad de adquirir un vehículo personal lo comprara, aumentando el parque vehicular y las problemáticas que esto conlleva, hace falta fortalecer la multimodalidad y mejorar la infraestructura para la movilidad no motorizada, a la vez que el transporte sea sustentable, pues los habitantes están dispuestos a ser parte de la multimodalidad, si existieran las condiciones de servicio e infraestructura adecuadas, (Hinojosa, 2017).

Como conclusión de este apartado, cabe resaltar la importancia que tiene el municipio de Toluca en el contexto metropolitano, ya que a diario hay una gran cantidad de viajes realizados no solo de la población local si no también los municipios conurbados, lo cual nos indica que Toluca es un concentrador de actividades socioeconómicas diversas y por tanto relevante en términos de movilidad urbana, en el siguiente apartado se



describió el problema existente en la ciudad de Toluca y el porqué es la zona de estudio de la presente investigación.

c) Movilidad Urbana en la Ciudad de Toluca

Además de las condiciones de movilidad asociadas a la ciudad de Toluca que se mencionaron en el apartado anterior, existen otros temas relacionados y que son relevantes, como lo es la sustentabilidad, ya que las condiciones ambientales han empeorado, las demandas sociales de un ambiente accesible y la apropiación de los espacios públicos requieren de definir una política acorde a dichas necesidades, la dinámica urbana al igual que a nivel nacional es causada por una alta densidad demográfica y una amplia extensión territorial, dicha articulación requiere de políticas de movilidad a través de un análisis que permita la comprensión de las interacciones, responsabilidades y movilización en la capital, (Medina, 2021).

En Toluca, trasladarse al trabajo es la principal actividad, la mayoría de viajes son en promedio de 10km, sin quitar relevancia a los viajes que se realizan desde fuera del municipio provenientes de municipios aledaños, ocasionando un aumento en el uso del automóvil, los principales lugares de trabajo de la población se encuentran en la zona central e industrial, la población utiliza el vehículo particular con la intención de moverse más rápido, sin embargo esto ocasiona que se saturen las principales avenidas, además, de que el transporte público no tiene paradas ni horarios específicos, el esquema de cobro es ineficiente y los operadores compiten por llevar más usuarios, manifestando falta de calidad del servicio (Medina, 2021).

En la actualidad más del 50% de la población utiliza su vehículo particular, la tendencia de vehículos motorizados va en aumento, la población prefiere este modo a usar el transporte público o bicicleta, pues no existen regulaciones, los traslados son lejanos, por motivos de seguridad, falta de rutas, infraestructura insuficiente, a la par es más costoso, puesto que se



paga gasolina, estacionamiento, riesgo de accidente y mantenimiento del vehículo, aun así la población prefiere usar su automóvil sobre del transporte público, (PDM, 2022).

Una forma de conocer las necesidad de transporte para el desplazamiento de los ciudadanos es identificando si cuentan con algún tipo de vehículo personal, sobre todo si tienen automóvil, según el (IMPLAN, 2021) de Toluca hay una relación entre la adquisición del vehículo y la forma de desplazamiento, pues no toda la población tiene acceso a un auto propio, a pesar de que su uso va en incremento aún hay una gran parte de ciudadanos que utiliza el transporte público, esto debido a que los traslados son de más de 14km, esta situación es más frecuente en las concentraciones de población que están fuera del centro urbano o que vienen de municipios conurbados a Toluca, en respuesta la búsqueda de servicios de educación, salud, empleo, entre otras actividades.

En síntesis, se destaca la importancia de promover y generar nuevas políticas públicas en materia de movilidad urbana y en beneficio de la sociedad, ya que la situación urbana del país va en incremento, en la ZMT se encuentra una población grande y con bastantes movimientos diarios, sobre todo en la Ciudad de Toluca, por tal motivo el objetivo principal de esta investigación fue: Analizar la movilidad urbana desde un enfoque de sustentabilidad en la Ciudad de Toluca, Estado de México, para la formulación de acciones específicas (lineamientos) para la planificación y desarrollo de políticas públicas.

Para cumplir dicho objetivo en esta investigación se utilizó el método hipotético deductivo, analizando la movilidad urbana desde un enfoque de sustentabilidad dividido en cuatro subdimensiones que son: la social, económica, ambiental y de gobernanza, esto través de la aplicación de indicadores e instrumentos cuyos resultados son la base para el planteamiento de los lineamientos y acciones específicas aplicables a proyectos y políticas públicas en materia de Movilidad Urbana Sustentable.



El contenido de la presente se elaboró en cinco capítulos, el primero consiste en fundamentar el trabajo con las teorías y conceptos desde el enfoque de la sustentabilidad y su relación con la movilidad urbana, en el cual se definen los conceptos centrales y se desarrolla una postura teórica respecto a la movilidad urbana sustentable, en el segundo capítulo se identifican las técnicas y métodos que se han utilizado en estudios de movilidad urbana sustentable, esto a través de un marco referencial, se distinguieron indicadores y variables en un contexto internacional y nacional, del cual se retomaron los aplicables al objeto de estudio.

En el tercer capítulo se realizó una construcción metodológica de manera procedimental para la aplicación de indicadores cualitativos y cuantitativos, así como los instrumentos que se aplicaron, se detalla cada uno de ellos y se dividieron en las cuatro sub dimensiones explicando la información que se alcanzó, las fuentes y los procesos, en el cuarto capítulo se realizó el diagnóstico de la movilidad urbana en la zona urbana de Toluca, con la ayuda de herramientas tecnológicas y la aplicación de los indicadores e instrumentos planteados en la metodología, se detallan y se analizan los resultados por subdimensión y al final se hace una síntesis en su conjunto.

En el quinto capítulo se formularon las acciones específicas a través de lineamientos que contemplan los elementos necesarios para proyectos y políticas en pro de la movilidad urbana sustentable, se hizo un recuento de los elementos más importantes de los resultados explicando las prioridades que fundamentan los lineamientos planteados y el cómo pueden llevarse a cabo, posteriormente se enlistan los trabajos citados y los anexos de la investigación.



Antecedentes

En América Latina, el contexto urbano, se ha desarrollado con muchos cambios que han ocurrido de manera acelerada, sobre todo en las últimas décadas, pues algunas ciudades pequeñas se han convertido en zonas metropolitanas con una alta concentración de habitantes, algunas incluso son ahora megalópolis. Muestra de esto se identificó según los datos de CEPAL 2012, en menos de 15 años la población urbana ha aumentado en más de 100 millones de habitantes. Sin embargo, no todos los factores urbanos han crecido a la par, trayendo consigo un rezago y una afectación a la calidad de vida de los ciudadanos, esto sucede principalmente en los servicios públicos y la infraestructura, pues el presupuesto y mantenimiento no son suficientes para la demanda actual, (Sosa, 2012).

En este sentido, surge la necesidad de examinar que el aumento demográfico traiga consigo grandes cambios que deben tomarse en cuenta para futuras proyecciones urbanas que se den en las ciudades, pues se estima que para el año 2030, la población urbana de Latinoamérica aumentara en más de 100 millones de habitantes y que la tasa de crecimiento poblacional seguirá aumentando para las décadas siguientes. En consecuencia, algunos de los efectos negativos es el incremento de la pobreza, de la marginación y de la contaminación ambiental, además, un impacto en los sistemas de movilidad, aumentando los índices de accidentes, la congestión vial y la sobredemanda del transporte público, etc. (BID, 2015).

En México, el proceso de metropolización da inicio desde los años 60s, pero en la actualidad la urbanización es mayormente metropolitana, según datos de (SEDESOL, 2018), (CONAPO, 2018) y el (INEGI, 2021), mencionan que en el tema de la delimitación de las zonas urbanas ha habido cambios significativos, esto es porque en 1960, de cada 10 personas solo una vivía en zonas metropolitanas, para el 2020 aproximadamente 8 de cada 10 viven en metrópolis, pues pasaron de ser 12 zonas metropolitanas a 74 en un periodo de 60 años desde 1960 al



2020, solo un estado de la república mexicana no tiene una zona metropolitana, a nivel nacional solo hay 13 zonas metropolitanas con más de un millón de habitantes, la zona metropolitana de Toluca cuenta con 2.2 millones de habitantes integrada por 16 municipios y siendo una de las más pobladas del país, (COESPO, 2021).

En dicho contexto urbano y de creciente metropolización, (Medina, 2021) menciona que en la actualidad un tema que debe ser imperante es el de la movilidad urbana sustentable y se debe incluir en las políticas públicas, con el fin de mejorar el diseño de las ciudades, la recuperación del espacio público, sobre todo para modos no motorizados como la bicicleta o caminar, ya que el automóvil es un elemento causante de la expansión urbana incrementando su uso, los tiempos, costos y distancias de traslado, indicando que la movilidad urbana no está mejorando durante las últimas décadas, desafortunadamente las horas pico son más extensas, la congestión vial incremento y la velocidad se ha reducido.

En México durante las últimas cuatro décadas han ocurrido distintos fenómenos territoriales, el aumento de la población en las grandes ciudades, la expansión urbana, que impactan en la vivienda, servicios, educación, empleo, salud y movilidad, este último a raíz de la dispersión de la población en relación con los centros de actividad, sobre todo en las zonas metropolitanas, pues el modelo actual basado en el uso intensivo del automóvil privado es contrario al del desarrollo sustentable, presenta problemas en el desarrollo social, económico, ambiental, por ejemplo la congestión, inseguridad, contaminación, entre otros, los cuales afectan la salud y calidad de vida de los ciudadanos, (Hinojosa, 2017).

La autoridades estatales y municipales no han considerado la movilidad urbana como un elemento importante, en el que se promueva un modelo sustentable, se requiere que los gobiernos en los tres niveles, federal, estatal y municipal, se involucren y se coordinen para atender las necesidades de la movilidad urbana a través de acciones de planificación y ordenamiento, instrumentado a la par de sistemas administrativos que



generen políticas, estructuras y mecanismos, con una visión de gobernanza actual y así se logre mejorar los desplazamientos y la calidad de vida en las zonas metropolitanas (Retana & Ruiz, 2021).

La Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), en los últimos años, creció demográficamente y territorialmente de manera acelerada, presentando un desafío para los investigadores y tomadores de decisiones en temática territorial y en el desarrollo de políticas públicas, pues al paso del tiempo este fenómeno continúa creciendo, prueba de eso es el aumento en los grandes centros comerciales, la expansión de las viviendas para todos los niveles presupuestales, las obras de infraestructura para la movilidad motorizada, autopistas y la construcción del tren interurbano México-Toluca, esto podría causar que la ZMT crezca aún más rápido, hoy en día tiene poco más de 2.2 millones de habitantes, y continúa aumentando (COESPO, 2021).

Durante las últimas décadas, procesos variados se han dado en el territorio de la ZMT, los cuales la han conformado espacialmente, asentamientos irregulares que se establecieron en los ejidos, ubicados en las periferias de las ciudades, en los cuales se hicieron desarrollos inmobiliarios algunos de forma ordenada otros con conflictos por falta de planificación, por establecerse en zonas de riesgo como inundaciones, deslaves y falta de servicios públicos o lejanía de los mismos, la consecuencia que se encuentra hoy en día son problemas de fragmentación y segregación visible en todos los municipios, (Jimenez, Calderon, & Campos, 2015).

La forma y la ocupación del territorio en la ZMT tiene un modelo de crecimiento y expansión urbana irreversible, por la expansión hacia las periferias como parte del crecimiento de los centros de población, los procesos identificados son: la urbanización, la expansión, la conurbación y la ocupación de la periferia, dichos procesos son parte de la metropolización, ya que al tomar las zonas periféricas y su población, para integrarse en la industria, comercio, educación y servicio, de la zona



metropolitana, sin embargo, aunque estas poblaciones son físicamente contiguas, hay diferencias físicas y económicas, es decir no hay igualdad de oportunidades y algunos ciudadanos se quedan fuera de los beneficios de las grandes urbes, es en donde se manifiesta el rezago social (Retana & Ruiz, 2021).

El proceso urbano y demográfico no es el único que ha cambiado de manera acelerada en las últimas décadas, las comunicaciones han cambiado de manera radical en los últimos años, de los 60s a la actualidad los cambios son muy notorios, por ejemplo en telefonía eran pocos los que tenían acceso o en lugares específicos con cobros al momento, la movilidad también cambio ya que antes un viaje podía ser muy largo y por un solo carril, hoy en día llamar es inmediato muy fácil y de acceso a la mayoría de la población, las autopistas de hoy en día se puede circular a 100km por hora y la capacidad de desplazarse diariamente varias veces recorriendo kilómetros que hace años no sería posible, esto ha generado transformaciones en la movilidad cotidiana hacia empleos, bienes, servicios, entre otros, (COESPO, 2021).

En la ZMT, como se mencionó anteriormente Toluca es el municipio concentrador de las actividades y de los viajes realizados, además de que casi el 90% de personas que residen ahí, también trabajan dentro del municipio, por lo cual es un atractor de actividades económicas, sin embargo hay problemáticas asociadas no solo al crecimiento acelerado de los asentamientos humanos, también, los usos de suelo son dispersos, hay mala calidad del transporte público, falta de planeación en la estructura vial y urbana en general, en consecuencia hay afectaciones sociales, económicas y ambientales, por tal motivo la movilidad interna de Toluca juega un papel importante dentro de la ZM, (Retana & Ruiz, 2021).

Según (Medina, 2021) en la Ciudad de Toluca, existe un crecimiento de viviendas dispersas, lo cual ha superado la planeación urbana, de infraestructura vial y de acceso a servicios, en materia de movilidad se tiene un transporte publico desordenado y hay un aumento de vehículos



particulares, dejando de lado la infraestructura para modos no motorizados como la bicicleta o caminar, añadiendo, respecto a la disponibilidad de vehículo por vivienda, se registró que lo que mayormente posee la población es auto o camioneta con 44%, es decir que el 56% utiliza otro modo de transporte, del resto de modos se registró 7% motocicleta 22% sin vehículo y 27% bicicleta, cabe mencionar que la disponibilidad de bicicleta no asegura que la población la utilice diariamente pues la mayoría de viajes son de más de 10km, (INEGI, 2021).

Uno de los fenómenos de mayor impacto en la ciudad de Toluca es que han aumentado los vehículos de motor registrados en circulación, los registros que existen de esta información se tienen desde 1980 y el más reciente en 2018, a nivel Estado de México, durante dicho periodo pasaron de 317mil hasta 7,3 millones, por otro lado en Toluca pasaron de 55mil a 929mil vehículos, la motorización a nivel estatal y en Toluca ha tenido un ritmo acelerado y constante con una tasa de crecimiento de 1980 a 2018 de 15.7 para la región de Toluca, finalmente la distribución de vehículos de motor registrados se muestra en la Tabla 1, (INEGI, 2021).

Tabla 1. Vehículos de motor registrados en circulación, Toluca 1980-2018

	Total	Automóviles	Camión de pasajeros	Transporte de carga	Motocicletas
1980					
Estado de México	317,938	212,939	5,463	84,023	15,513
Región Toluca	55,586	39,745	1,739	12,437	1,665
Participación	100%	71.50%	3.13%	22.37%	3:00%
2018					
Estado de México	7,342,919	5,530,839	54,614	1,261,009	496,457
Región Toluca	929,169	702,969	4,445	177,376	44,379
Participación	100%	75.66%	0.48%	19.09%	4.78%

Fuente: Elaboración propia con datos de (INEGI, 2021).



Descripción del problema

Tiempo antes de que se diera la modernización industrial, el territorio que ocupaban los asentamientos humanos era más pequeño, las actividades económicas se realizaban al interior generalmente eran agrícolas, los desplazamientos cotidianos para la satisfacción de necesidades no eran tan largos, todo cambio con el crecimiento demográfico acelerado, el cual es parte de del proceso de formación de las ciudades, sin embargo, el problema comienza cuando la ocupación y expansión de las ciudades se relaciona con un proceso de desorganización, sucede cuando la ubicación de los servicios y empleos no tiene relación con las viviendas, generando desorden en la movilidad de personas y mercancías.

Ante dicha premisa, la población que se ve mayormente afectada es la que se desplaza a través de bicicleta o caminado, pues las distancias largas rebasan las capacidades de movilidad no motorizada, no existe infraestructura suficiente y los sistemas de transporte publico disminuyen su calidad debido a la demanda creciente de la población, problema asociado al aumento de las tarifas y falta de conectividad de las rutas, (BID, 2015).

La expansión metropolitana genera una migración Inter-metropolitana debido a la concentración de actividades, además de una desvinculación del lugar de residencia y el lugar de trabajo, volviéndose parte de la vida urbana, la movilidad cotidiana tiene su principal destino en los trabajos, pero con otras actividades secundarias las cuales en su conjunto lo vuelven un fenómeno complejo no solo a nivel local o municipal, si no a nivel metropolitano, es entonces que la movilidad toma un papel fundamental en la escena urbana, responsabilidad integral de parte del gobierno en conjunto con la sociedad, sobre para las acciones orientadas al transporte público, (Aguirre, 2017).

La movilidad como un derecho se afecta por el modelo de transporte que la mayoría de las ciudades mexicanas está tomando, por tal motivo, el no



lograr avances impacta en las actividades fundamentales como la asistencia a trabajos, escuelas, servicios de emergencias, entre otros. Según (Aguirre, 2017), diversas instituciones y organizaciones de la sociedad civil analizan el tema de movilidad como una necesidad para la población mexicana, las cuales proponen que el tema urbano es prioridad para la política y la ciudadanía, se requiere de una visión estratégica para la planificación y desarrollo, pues la ciudad es el máximo colectivo social.

En México, el diseño de las ciudades está operando en función de los automóviles, dejando de lado la movilidad no motorizada para las personas, lo cual genera carriles más anchos y rutas más largas, esto sucede al tratar de dar cobertura a la demanda creciente del parque vehicular. Algunos datos de esto nos muestran que entre 1990 y 2017 la tasa anual promedio de crecimiento de vehículos en circulación es del 5.3, en contraste con 1.5% de crecimiento promedio anual de la población, (SEDESOL, 2018).

Consecuencia de esto es un crecimiento urbano horizontal, aumentando la marginación, la segregación de viviendas, y altos costos de infraestructura en vialidades, datos oficiales de la Secretaría de Desarrollo Social, 2018, indican que del gasto para equipamiento público e infraestructura el 87% corresponde a: la infraestructura y mantenimiento de automóviles privados, tendencia que va en aumento y que se estima que para 2030 aumentara en 10 veces lo registrado actualmente, (IMCO, 2020).

Los costos de mantenimiento de infraestructura vial y las grandes inversiones para el parque vehicular motorizado, generan desigualdad, lo cual es un efecto negativo en el desarrollo urbano y en la calidad de vida de los ciudadanos, asociado al aumento del parque vehicular privado, asimismo, para 2016, en 8 entidades federativas se registró más del 40% de viviendas con rezago habitacional, lo que equivale a 9 millones de hogares en esa situación, incluso, la tendencia indica que seguirá



creciendo de no cambiar la proyección actual que se le da a las ciudades, (SEDESOL, 2018).

Otro problema de la movilidad urbana en México es el uso prioritario del automóvil individual, ya que es un modo de transporte cómodo, flexible y bajo ciertas condiciones rápido, sin embargo, las personas que los adquieren no son conscientes de las problemáticas asociadas, que podrían ser consideradas como diferentes externalidades, por ejemplo: congestión vehicular, aumento en tiempos y costos de traslados, contaminación del aire, afectación de superficie que comparte con el transporte público, falta de actividad física por sedentarismo, etc. Afectaciones que no solo impactan en los usuarios del automóvil sino a toda la población urbana que es parte de la movilidad, (IMCO, 2020).

A) Problemática de la movilidad urbana en la Zona Metropolitana de Toluca

En la ZMT se vive la problemática nacional metropolitana, la razón es que se mantiene el patrón desintegrado entre la demanda de empleo y servicios (destino de viaje) y el lugar de residencia (origen del viaje), generando necesidad de un transporte para desplazarse más de 10km en promedio, además, no existe intermodalidad establecida en el transporte, falta de rutas, congestión y la suma de vehículos particulares en horas pico generando viajes más largos, mayor tiempo y costo por cada traslado, es la población que tiene que adaptarse a las estructuras que los condicionan y que no son iguales para todos, siendo la movilidad un elemento que organiza y da forma la estructura social urbana, (COESPO, 2021).

La ZMT se caracteriza por el desarrollo de vivienda a través de conjuntos urbanos, actualmente de manera fragmentada, un crecimiento y expansión urbana que se ha dado como resultado de los cambios y modificaciones en la legislación del Estado de México en los últimos 30 años. Según (Jimenez, Calderon, & Campos, 2015) el problema de los



conjuntos habitacionales y el crecimiento urbano fragmentado se debe a tres factores, el primero es que se han desarrollado en predios que a pesar de ser urbanizables, se han modificado los tipos de uso de suelo, el segundo es que se han desarrollado de forma discontinua del territorio urbano existente, provocando que no haya comunicación con el centro urbano modificando la distancia entre la vivienda y las actividades urbanas, finalmente el tercero es la necesidad de moverse en respuesta al distanciamiento causado por la fragmentación, impacto que afecta la oferta y la demanda de transporte así como los modos de desplazamiento.

b) Problemática de la movilidad urbana en la ciudad de Toluca

Como se ha mencionado anteriormente Toluca es el municipio central de la ZMT, se localizan y concentran muchas de las actividades a las cuales se realizan la mayoría de los viajes de la región, según un estudio realizado por el (CMM, 2014) los viajes realizados por los habitantes que residen dentro de la ciudad son de 40 minutos en promedio, pero los que vienen de un municipio externo son de más de una hora, además de que existe un uso desmedido del automóvil particular que cada año sigue en aumento, aunado a esto los autobuses que circulan durante todo el día dentro de la ciudad, generan contaminación, congestión, mayores tiempos y gastos, etc. Este modelo de movilidad causa que las políticas públicas y obras estén destinadas a utilizar el espacio público para vehículos, disminuyendo el espacio para infraestructura peatonal o ciclista (no motorizado), los cuales ayudarían a tener una ciudad más habitable y sustentable, (Hinojosa, 2017).

La ciudad de Toluca tiene una alta concentración de población en relación con su extensión territorial lo que implica una alta demanda de viajes para cubrir las necesidades de movilidad de los habitantes, la mayoría de la población de Toluca se desplaza en automóvil particular, hasta hace un par de años el transporte público era el principal modo de transporte, sin embargo, a pesar de conocer esta información, no se ha cambiado el modelo de planificación de la ciudad, pues al igual que la problemática



nacional, se le está dando prioridad al automóvil particular y a las obras de infraestructura de las calles, lo cual va en contra a lo establecido en la Ley de Movilidad del Estado de México, donde se establece que la prioridad del espacio público debería de ser enfocada a los peatones y ciclistas, en consecuencia la obligación de los gobiernos debería ser la de priorizar a las personas apoyando los distintos modos de transporte (IMPLAN, 2021).

En cuanto al transporte público actual, es poco funcional y deficiente, se presenta una serie de conflictos derivados del desorden vial, un 82% de traslape de rutas en las principales vialidades, la sobresaturación de líneas, número excesivo de unidades, los altos índices de inseguridad y las condiciones precarias del mismo, rutas mal planificadas, tasas bajas de ocupación (exceso de oferta), irresponsabilidad de los conductores al transitar sin respetar el reglamento de tránsito, tiempos de viaje excesivos (2 horas 15 minutos en promedio por ruta completa), unidades en mal estado la mayoría con 12 años de antigüedad en promedio, todas estas problemáticas son causa de no haber planificado el crecimiento de la ciudad considerando teniendo como factor de desarrollo el transporte, haciendo notar la necesidad de resolver dichos conflictos de manera integral ya que atender las diferentes problemáticas requiere de la participación de los distintos actores en materia de movilidad (IMPLAN, 2021).

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024, El principal modo de transporte utilizado es el auto particular, seguido por el transporte público y en menor medida los modos no motorizados, lo cual tiene como resultado una sobredemanda y saturación en las vialidades primarias y secundarias, rebasando la capacidad servicio de las vías, las aceras, el incremento de los tiempos y costos de traslado, así como las problemáticas externas asociadas (ruido, contaminación, accidentes, etc.) finalmente el modelo de sub urbanización, genera que la ciudad de Toluca, sea el centro de actividades laborales y de servicios, se requiere un cambio en diseño y gestión de la movilidad urbana (PDM, 2022).



Hipótesis

El estudio de la movilidad urbana de la ciudad de Toluca a través de un enfoque de sustentabilidad, en el que se analicen los patrones de movimiento, factores económicos de desplazamiento, indicadores ambientales y gestión de la movilidad urbana, puede ayudar a la formulación de acciones específicas (lineamientos) para la planificación y desarrollo de políticas públicas para fomentar una movilidad urbana sustentable.

Objetivo General:

Analizar la movilidad urbana desde un enfoque de sustentabilidad en la Ciudad de Toluca, Estado de México, para la formulación de acciones específicas (lineamientos) para la planificación y desarrollo de políticas públicas.

Objetivos Específicos:

- Fundamentar el estudio mediante las teorías y corrientes del pensamiento sobre la movilidad urbana y la sustentabilidad, que fortalezcan el marco teórico y la metodología.
- Identificar casos de movilidad urbana sustentable a nivel internacional y nacional, para comprender las ventajas y desventajas que han permitido su implementación, así como los métodos, indicadores y variables que se puedan retomar.
- Construir el marco metodológico para la aplicación de instrumentos, variables e indicadores medibles para el diagnóstico y análisis de la movilidad urbana.
- Diagnosticar y analizar la movilidad urbana actual de la Ciudad de Toluca, Estado de México, considerando el enfoque de



sustentabilidad a través de la subdimensión social, económica, ambiental y de gobernanza.

- Formular las acciones específicas (lineamientos) que promuevan la movilidad urbana sustentable, considerando los elementos sociales, económicos, ambientales y de gobernanza, para la planificación y desarrollo de políticas públicas que promuevan la movilidad urbana sustentable.



Justificación

La identificación de problemas es el primer paso para la búsqueda de una solución, es por ello que, en materia de movilidad urbana, es necesario que los gobiernos locales sean conscientes de su papel fundamental en el desarrollo de la accesibilidad de los habitantes a las diferentes zonas de la urbe, esto se logra a través de proyectos, planes y políticas públicas, los cuales tengan herramientas adecuadas para formar ciudades con un modelo de movilidad adecuado e infraestructura, que permitan el crecimiento socioeconómico (Sosa, 2012).

Ante la idea que le otorga una responsabilidad al gobierno, en México se han realizado diferentes acciones legales que se deben de concretar, esto es derivado a que el 15 de octubre de 2020, se reformaron los artículos 4º y 73 de la constitución política, que, con un esfuerzo político y un respaldo de justificación, que se identificó muy ligado a la Agenda 2030 y a la búsqueda de resolver problemáticas de movilidad logro quedar de la siguiente manera:

- Artículo 4º “Toda persona tiene derecho a la movilidad. El Estado debe garantizar este derecho bajo un sistema integral de calidad, aceptable, suficiente y accesible que, en condiciones de igualdad y sostenibilidad, permita un efectivo desplazamiento para la satisfacción de las necesidades y pleno desarrollo de toda persona.” (Hidalgo, 2020).
- Artículo 73. “El Congreso tiene facultad: XXIX-X. Para expedir las leyes generales en materia de movilidad y seguridad vial, en los términos que establece esta Constitución.” (Hidalgo, 2020).

El fundamento de esta acción es que la garantía al derecho de la movilidad no debe atentar contra otras libertades, por el contrario, ser considerado como un beneficio, que facilite y mejore el goce de la salud, el trabajo, la educación, en un ambiente sano, siendo integral con respecto a los demás



derechos que se establecen en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Así pues, la movilidad es fundamental para el desarrollo urbano, determina el cómo se desplazan las personas y mercancías diariamente, por lo tanto, conforme al derecho el transporte debe considerar la seguridad, accesibilidad y sustentabilidad, además, la intención de la presente investigación es que no se agrave este panorama de ciudad orientado al uso del automóvil particular, se requiere tomar medidas en beneficio de la calidad de vida, la competitividad y la sustentabilidad del País, (IMCO, 2020).

Dicho lo anterior, se requieren acciones a través de políticas públicas pues el panorama de urbanización desorganizada y el uso de los vehículos motorizados afecta la productividad y calidad de vida de la población. En la ZMT se ha confirmado que la participación ciudadana es mínima en cuanto a la temática de movilidad urbana sustentable y la demanda de transporte, de continuar así las personas intentarían resolver las problemáticas cada vez mayores, pues podrían llegar a ser casi 2 millones de viajes adicionales en auto en los próximos tres años, disminuyendo la multimodalidad y dejando menos opciones para desplazarse (COESPO, 2021).

Las acciones que se deben de llevar a cabo son para alcanzar una adecuada relación entre vivienda y los lugares de trabajo, actividades económicas, etc. Conectando diferentes puntos a un sistema de transporte público, creciendo la productividad y disminuyendo los tiempos por viaje, adicionalmente el impacto ambiental causado por las emisiones vehiculares podría disminuir (IMCO, 2020).

También es importante considerar el factor tecnológico, puede ser por diversas aplicaciones, que contengan información sobre el transporte, pago de servicios y rutas optimas, innovando a través de diversas



opciones de movilidad, la finalidad es reducir las problemáticas asociadas a la inseguridad, alta demanda y accidentes (MNB, 2014).

Se necesita un sistema de movilidad urbana que sea sustentable, que permita la mejora en el funcionamiento de la ciudad, un reajuste de la estructura vial, donde se fomente la intermodalidad tanto motorizada y no motorizada, como un elemento integral que satisfaga las necesidades de la población. Además, el espacio urbano que se planifica y ordena de manera adecuada impacta en la sociedad de manera positiva sobre todo en lo que respecta a los tiempos, costos y distancias en cada viaje cotidiano (BID, 2015).

La zona de estudio se escogió por la relevancia de la Zona Urbana de Toluca en el contexto metropolitano, pues como se comentó anteriormente recibe casi el 90% de los viajes, siendo un concentrador de actividades no solo a nivel municipal si no a nivel metropolitano, aunado a esto el aumento poblacional de la región y la importancia del empleo y la sustentabilidad ambiental para los ciudadanos, además, una desorganización en el modelo de planificación de la vivienda con modelos que afectan el desarrollo de las actividades dentro de la ciudad manteniendo una baja relación entre la vivienda y el empleo, aumentando la demanda vehicular y la carga en las vialidades principales, aportando a la fragmentación, por lo cual la movilidad toma un papel importante en el impacto social y urbano de Toluca.

La presente investigación plantea un cambio en la manera que se realizan los proyectos y políticas de movilidad urbana, incluyendo primeramente el factor sustentable y la consideración de la participación ciudadana, además, recuperar el espacio público sobre todo para caminar y andar en bicicleta con seguridad y accesibilidad, disminuir las problemáticas del transporte público y fomentar una cultura vial dirigida a la sustentabilidad y el espacio compartido, el reto es una responsabilidad compartida por



parte de todos los actores involucrados en la movilidad, desincentivar el uso particular del automóvil pero sustentado con una multimodalidad accesible y de amplia cobertura, de lograrse impulsar esta propuesta la Zona Urbana de Toluca y sus ciudadanos mejoraran los traslados en su vida cotidiana, su calidad y productividad.

Los beneficios para la comunidad son principalmente el de promover una cultura vial que reduzca el daño al medio ambiente, el colaborar en el uso del transporte compartido y seguro para todos, de esta manera el tiempo, y el costo invertido en los traslados mejorara, teniendo un gran aporte social en la productividad con un modelo de movilidad urbana sustentable, que sea parte integral en la calidad de vida de los ciudadanos hoy en día y para las futuras generaciones.

El aporte científico de la presente investigación es que el urbanismo actual responda a un beneficio social y territorial en función de un nuevo modelo de movilidad urbana que sea sustentable, que sustituya las planificación de la ciudad orientada al automóvil y a la excesiva inversión en el sistema de infraestructura, este cambio sustentado por un conjunto de lineamientos generales para el desarrollo de políticas públicas considerando los elementos principales de la sustentabilidad: los sociales, económicos, ambientales y de gobernanza.



CAPÍTULO I. MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE

En este capítulo se elaboró el marco teórico de la investigación, fundamento y guía de la presente, pues se tomaron los elementos conceptuales relevantes mediante un análisis profundo sobre las teorías, enfoques y paradigmas existentes en materia de movilidad y sustentabilidad. La forma en que se profundizó en los elementos científicos da sentido a los conceptos centrales que fundamentan el desarrollo teórico y metodológico, esto se estructuró en tres apartados: el primero es sobre movilidad urbana, el segundo es sobre la sustentabilidad y el tercero es la relación de ambos conceptos, es un análisis donde se llegó a un paradigma más amplio que se definió como Movilidad Urbana Sustentable.

1.1. Movilidad

Inicialmente, en una revisión conceptual sobre la movilidad como uno de los ejes centrales de esta investigación, (Ramírez, 2011) menciona que la movilidad es un atributo asociado a los individuos, se refiere a su capacidad de desplazamiento, desde una visión filosófica según (Abbagnano, 2004) es un proceso de cualquier especie que se fundamenta en cuatro elementos: los dos primeros son de la versión de Platón que son la alteración y la translación, y los otros dos de la versión aristotélica, que son el movimiento sustancial y el cualitativo o cuantitativo.

De dichos elementos filosóficos referidos a la movilidad se retoman dos, el primero es la movilidad como proceso o cambio, el segundo la translación referida a la capacidad que tienen los individuos habitar un territorio, cambiando su ocupación y su vivienda en ciertos momentos de su vida, según (Nijkamp & Reichmann, 1987), el concepto de movilidad es más amplio que solo estudios técnicos como puede ser la infraestructura o aforos vehiculares, si no que incluye cual es la causa y la consecuencia de como se origina un desplazamiento, es decir el moverse responde a ciertas actividades determinadas por el individuo, a donde va y porque.



Ante la visión social de la movilidad, se considera un atributo del ser humano a lo largo del tiempo, la forma fundamental de desplazamiento ha cambiado a lo largo del tiempo, Ramírez (2011) considera la movilidad como históricamente determinada, pues, existen muchos factores que son parte de su evolución, el principal es el socioeconómico, el avance tecnológico, los sistemas productivos y como todo esto influye en las motivaciones del individuo para desplazarse.

Según dicho planteamiento, bajo el contexto actual, se puede significar la categoría de movilidad desde diferentes perspectivas ya que para autores como (Urry, 2007) que desarrolla una teoría social de la movilidad, argumentando que la movilidad es una característica fundamental de la vida contemporánea. Para (Cresswell, 2006) la movilidad es un fenómeno cultural y social, que se relaciona con la modernidad y la globalización. Para ambos autores la vida cotidiana es parte de la movilidad, a su vez son parte de las ciencias sociales, en la actualidad esta idea está vigente, también consideran dicho concepto como complejo por la cantidad de elementos que lo conforman, su análisis se fundamenta en las causas y efectos de sus factores.

Para autores como (Binnie, Edensor, Holloway, & Young, 2007) es considerada como una práctica caracterizada como “mundana o banal” ya que, dentro de su categoría de análisis, se caracterizan algunos tipos de movilidad, se diferencia que un movimiento realizado en un día y que no implica el cambio de vivienda o permanencia en otro lugar es considerado movilidad diaria o cotidiana, por el contrario la migración es caracterizada por el cambio de un lugar a otro de forma prolongada o permanente.

Otros elementos asociados hacen referencia a los desplazamientos diarios y en qué modo de transporte se realizan, es decir cómo se favorecen dichos traslados, a su vez existe una infraestructura que lo sostiene y le da soporte, un ejemplo de ello son las vialidades, (Santos y Ganges & De Las Rivas Sanz, 2008) sostienen que la movilidad está relacionada con la accesibilidad y los niveles de relación entre un lugar y



otro, estas relaciones forman flujos y redes de comunicación, las cuales indican como y por donde se ingresa a un lugar específico.

Cabe mencionar que no se debe confundir la accesibilidad con el término de movilidad, ya que en algunos estudios suelen referirse a lo mismo en ambos conceptos, la diferencia principal es la idea de que la accesibilidad es un atributo espacial, característico de los lugares, las ciudades y los territorios, mientras que la idea de movilidad es un atributo individual o colectivo, asociado a las personas, que puede trasladarse también a los tipos de vehículos o los medios de desplazamiento, (Santos y Ganges & De Las Rivas Sanz, 2008).

Dentro del debate epistémico de la movilidad hubo cierta ambigüedad al tratar de darle una definición y un objeto de estudio, a veces se le comparaba con demanda o tráfico, según Banister (1985), analizar la demanda de transporte es un acercamiento al estudio de los desplazamientos, su calidad se fundamenta en la explicación territorial no solo del transporte si no con el fin ultimo de conocer que motiva la decisión de moverse.

Continuando con el objetivo de un estudio de movilidad, se ha enfocado en explicar porque las personas se desplazan, desafortunadamente los tomadores de decisiones se enfocan en las redes de desplazamiento, a lo cual no ver uno como único si no la combinación de ambos elementos completaría un análisis integral, esto mediante conocer e identificar los factores relacionados con las decisiones de desplazamiento, para poder orientar las investigaciones con una base teórica y metodológica adecuada, con instrumentos asociados a explicar el motivo de desplazamiento, finalmente se tendría información relevante que se puede relacionar con otras áreas del estudio de movilidad, como lo es los sistemas de transporte y las características socioeconómicas del territorio, (Fisher, 1987).



El planteamiento siguiente es el de conocer que métodos son adecuados para este tipo de estudios, los diversos autores citados en este apartado tienen en común la idea de no solo hacer estudios técnicos y descriptivos si no aplicar técnicas de las ciencias sociales, haciendo énfasis en los individuos, el resultado sería conocer con mayor certeza las motivaciones y preferencias del traslado cotidiano (Escalona, 1989).

La escala de análisis juega un papel importante en los estudios de movilidad, por ejemplo el regional en el conviene estudiar los modelos de transporte y sistemas, principalmente en un medio urbano, pues es en las ciudades donde la cantidad de actividades socioeconómicas generan flujos y redes de transporte, con dicha información se puede conocer la demanda de transporte y su relación con la sociedad, llegando al punto antes mencionado de conocer el motivo de los viajes (Escalona, 1989).

Finalmente, la movilidad es un concepto multidimensional, que se refiere desde un enfoque social a la capacidad de las personas, bienes o servicios para desplazarse de un lugar a otro. Es un tema que abarca múltiples aspectos, desde la infraestructura de transporte y los modos de desplazamiento, hasta el comportamiento humano y la planificación del territorio. Así mismo, dentro de la dimensión de análisis según (Hall, 2002) existe una relación entre la planificación urbana y la movilidad, argumentando que la planificación urbana debe tener en cuenta la movilidad como una dimensión clave en el desarrollo de las ciudades.

1.2 Movilidad Urbana

Inicialmente, la movilidad es un concepto asociado a una necesidad humana, que sucede en un tiempo y un espacio determinado, visto como un fenómeno que en la actualidad toma su relevancia en las ciudades, su estudio según se expone en el apartado anterior se fundamenta en dos elementos, por un lado el conocer las motivaciones del individuo para decidir desplazarse de un lugar a otro, el segundo, se refiere a la infraestructura y los modos de transporte mediante los que el individuo



puede realizar dicha acción, ante esta premisa es importante profundizar en el contexto urbano y su relación con la movilidad.

Según un informe de 2013, sobre el derecho a la Movilidad de la CDMX el transporte y la organización urbana se estudiaban de manera separada casi sin relacionarse, pero, se hace la afirmación: “*el paradigma de movilidad los une de manera definitiva*” la razón de esto es que en la actualidad las problemáticas asociadas para llegar y acceder a ciertos lugares, está totalmente relacionada a como se vive y se planifican las ciudades, un fenómeno que se vuelve complejo por el crecimiento constante de las ciudades, las cuales se estructuran de diferentes elementos como por ejemplo la vivienda, el comercio, la educación, los hospitales, los servicios, las vialidades y su infraestructura. (CDHDF, 2013).

El espacio urbano cuenta con elementos que se relacionan al transporte, formando un sistema que crece en la medida que la población y el territorio se extienden, este paralelismo que se da de forma acelerada implica segregación en el espacio y le da una importancia mayor a la movilidad en las ciudades. Existe una relación de elementos que vuelven complejo el sistema de transporte, es entonces el entorno urbano ideal para estudiar y buscar comprender la demanda de transporte en función a los motivos de desplazamiento de los habitantes, además, de cómo ciertos factores socioeconómicos influyen como la renta, el trabajo, la disponibilidad vehicular, otros elementos a considerar también de forma personal por ejemplo la edad y el género, en síntesis todos estos factores tienen un grado de relevancia en la movilidad cotidiana (Escalona, 1989).

La movilidad urbana, es un tema se encuentra dentro del campo de análisis de la geografía urbana y el estudio del sistema de transportes, es así como se comenzó el paradigma acerca de la ciudad y de cómo había de ser la planificación y el ordenamiento, fundamentalmente que los habitantes son el actor social y son ellos los que generan las redes de desplazamientos, por lo tanto la movilidad es dinámica y no se limita a un



elemento estático, sino que evoluciona, se analiza y se construye, por lo cual gestión es necesaria para este tipos de estudio a pesar de su complejidad (Velasquez, 2015).

Un rasgo propio de las urbes está relacionado con su dinamismo, por lo cual, existe una relación entre los viajes y la sociedad, esto sucede dentro de un territorio, con diversas actividades socioeconómicas necesarias para el sustento de los habitantes. En la medida que la distancia de vivienda en con las actividades básicas es mayor, aumenta la demanda de transporte, la distancia y los modos de traslado se convierten en una necesidad diaria. Es decir que si el ritmo de crecimiento poblacional y expansión urbana es acelerado la separación, segregación y alejamiento de elementos básicos para la vida cotidiana se transforma y las personas dejan de gozar de la cercanía a esa satisfacción de necesidades, convirtiendo en más grandes las distancias y tiempos de viaje (CDHDF, 2013).

Desde las décadas de los 80s y 90s se han realizado estudios sobre la movilidad de la población urbana, principalmente por geógrafos norteamericanos, pero también algunos europeos, investigaciones han sido publicadas en revistas científicas cómo Environment and Behaviour, Economic Geography, etc. De las cuales (Escalona, 1989) menciona que la tesis que subyace es que los estudios de movilidad o de la demanda de desplazamiento, que se dan en el espacio urbano exigen considerar al individuo, al contrario de solo tomar las “zonas” como unidad de análisis. Se concluye que los estudios han sido insuficientes ya que el enfoque agregado que normalmente se utiliza, ve al sistema de transporte integralmente, pero faltan respuestas relacionadas a las personas, a su capacidad, motivos y consecuencias para desplazarse.

Uno de los enfoques utilizados según (Lentrop, 1981), es el desagregado, ya que hace énfasis en la obtención de datos de la población objetivo, en el periodo de un día, analizando los desplazamientos y las pautas de sociales del porque deciden viajar, además de información como las



distancias, tiempos y modos de transporte utilizados. Con eso se puede analizar de mejor manera la movilidad, sin embargo, las administraciones gubernamentales y los tomadores de decisiones no los consideran, son más utilizados por la parte académica, por lo cual es necesario hacer este tipo de estudios, pero sobre todo que logran que trasciendan a los planes, proyectos y políticas públicas.

Una forma de mejorar la calidad de vida de la población es mediante un adecuado sistema de movilidad, implementando mecanismos que garanticen el acceso y la cobertura para los habitantes, con un panorama que tenga un sistema de transporte, donde se prioricen los modos no motorizados y se cuente con un adecuado uso del espacio público, además, de contar con multimodalidad y un servicio de calidad (Miralles, 2002).

(Velasquez, 2015), (Miralles, 2002), (Fisher, 1987), coinciden en la idea de que el transporte público es fundamental, a su vez el reto es mejorarlo e implementarlo con multimodalidad y así tener un amplio sistema de movilidad contemplando el uso de modos no motorizados como puede ser la bicicleta y de esta manera reducir el uso del automóvil privado. Para lograrlo se necesita conocer las características urbanas, la infraestructura y la demanda de transporte, logrando tener insumos suficientes para generar un mejor funcionamiento y a su vez un aumento en la productividad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Un estudio de movilidad adecuado es aquel que no solamente analiza datos técnicos sin considerar a la población, la administración depende de conocer los motivos de desplazamiento de la población y en función de eso evaluar los modos de traslado, el transporte público, las rutas y la accesibilidad, como resultado el análisis será integral y aplica tanto para ciudades en desarrollo como para ciudades más grandes (Velasquez, 2015).



Ante la visión social que hace énfasis en los individuos, considera este actor social como prioritario en un estudio de movilidad urbana, pues la ciudad se construye mas que una zona, por ciudadanos, un ejemplo de un instrumento para obtener datos es el de tomar una muestra con una metodología que seleccione la población objetivo, aplicando una bitácora de viaje por día en donde se registre el origen/destino, la distancia, el tiempo, el modo de transporte utilizado etc. Esta información no se toma de manera periódica por los tomadores de decisiones y se ve mas utilizado por la academia, sin embargo, son propuestas con un valor que puede servir de insumo a la hora de realizar proyectos urbanos (Hoyos & Guillamón, 2010).

La aplicación de dichos conceptos y métodos aplicados de la movilidad en las ciudades, deben ayudar a la mejora de la accesibilidad, el desarrollo socioeconómico, las condiciones ambientales, la seguridad, la disminución de accidentes y de desigualdad social, el aumento en la productividad y la participación ciudadana, de lograrse se mejorarán los costos y tiempos de traslados. Otros impactos serian la reducción de la contaminación por emisiones de co2 y el uso excesivo de combustibles no renovables, en su mayoría por el uso del vehículo privado (Velasquez, 2015).

Finalmente se plantea la necesidad de tener un enfoque que integre las necesidades mencionadas en este apartado, de manera que se priorice el factor social, se promueva el desarrollo económico, se mejoren las condiciones ambientales y se establezca una gobernanza aplicada a dichos elementos, (Suarez, Tacoronte, & Garcia, 2016) mencionan que ante la creciente demanda social de movilidad, la importancia de una perspectiva desde la sustentabilidad medioambiental para la competitividad de una ciudad, con herramientas como el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable, (PIMUS), o como en el contexto europeo a través del transporte sustentable (TPU) instrumentos que ayudan a la reducción del consumo energético, la competitividad económica y el apoyo de los grupos de interés local, por lo cual en el siguiente apartado



se profundiza en la sustentabilidad desde su concepto hasta su aplicación en la movilidad urbana.

1.3 Sustentabilidad

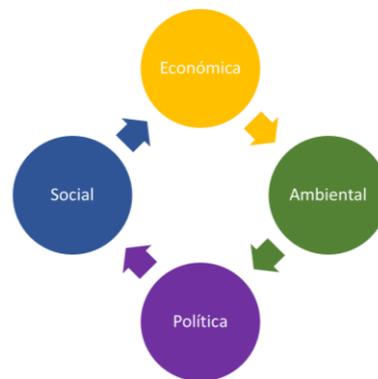
El concepto de sustentabilidad tiene su origen en los debates internacionales, esto sucedió en la década de los sesenta, diferentes organizaciones se plantean que el modelo de desarrollo que se tenía estaba afectando la naturaleza, ocasionando daños que podrían ser irreversibles al futuro, dentro de las afectaciones se mencionaban: ríos y bosques contaminados, aumento de emisiones por la industria y los automóviles, etc. En consecuencia, se volvió un tema tratado por grupos sociales, se llegó a la conclusión de que el modelo de desarrollo era ecológicamente destructivo y que era necesario crear reformas de carácter estructural para solucionar los problemas causados al medio ambiente, (Peñaloza & Quintero, 2016).

Una vez que se había identificado la problemática ambiental, surge en 1987 el concepto de Desarrollo Sustentable durante la XLII Sesión de la Asamblea General de la ONU, quedó registrado en el Informe Brundtland, realizado por la Comisión de Trabajo y Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (1983). A partir de esa reunión se habla del concepto, adoptado de manera diferente en cada lugar, pero fue hasta la Cumbre de Río (1992), donde se intentó definir formalmente, en un esfuerzo por los países participantes no solo para definir el concepto sino también a través de acciones específicas que se registraron en la Agenda 21 para lograr un Desarrollo Sustentable, el cual se estableció para: *“satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades”* (UNCED, 1992).

Para organizar las medidas a tomar respecto al Desarrollo Sostenible, se consideraron tres componentes principales a tomarse en cuenta: el ambiente, la sociedad y la economía, pero a pesar de estos elementos se

plantea que no solo se debe medir el avance a través de los bienes materiales si no mediante la mejora en la calidad de vida de los individuos, en consecuencia, en 1992 la UNESCO en su programa titulado “*Educación para un Futuro Sustentable* ” establece que no solo son tres si no cuatro las dimensiones de sustentabilidad (figura 1), agregando la política o gubernamental, ya que es fundamental y necesaria para que la gestión pueda llevarse a cabo, (Hoyos & Guillamón, 2010).

Figura 1. Dimensiones de la Sustentabilidad



Fuente: (UNESCO, 1997).

Conociendo entonces las dimensiones de la sustentabilidad, se profundizó más en cada una de ellas para entender de que aspectos fundamentales se vale cada una de ellas, precisando que los alcances de este tipo de estudio son integrales y cada una de las dimensiones está relacionada con las demás, que su finalidad es la misma y que cada una contribuye en el desarrollo de las condiciones humanas y ambientales.

Es entonces que la sustentabilidad con sus diferentes dimensiones y que según (Suarez, Tacoronte, & Garcia, 2016) tiene el objetivo de garantizar:

- La vinculación de valores, principios de paz y equidad.
- El desarrollo económico adecuado, la política y la democracia.
- La conservación de los bienes y recursos naturales.
- La valoración del desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos.



Se concluye que a sustentabilidad va más allá la conservación de satisfactores presentes y futuros encaminados en el bien social, es más amplio ya que deben existir condiciones económicas, ambientales, sociales y gubernamentales que influyan en la calidad de vida de las sociedades, las cuales deben mantener sincronía con el entorno y evitando tanto como sea posible los daños ambientales, también donde se utilice el componente geográfico-espacial, todo con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las sociedades, no solo de hoy si no también las futuras, (Iglesias, Carreño, & Carrillo, 2015).

Finalmente, el concepto de sustentabilidad también es aplicado en los diferentes contextos territoriales, que según su dimensión toman relevancia, para el caso de esta investigación y siguiendo la línea de la movilidad urbana, son las ciudades las que han causado el mayor daño ambiental y donde se vuelve más complejo aplicar los principios de desarrollo, por lo cual en el siguiente apartado se profundizó en lo que podría definirse como sustentabilidad urbana.

1.4 Sustentabilidad Urbana

El crecimiento de la población a nivel mundial y la concentración espacial de las mejores oportunidades de salud, trabajo y educación han sido la fuerza y base y el impulso hacia la urbanización del territorio. Desde el 2008, más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades, esto significa que muy pronto serán sociedades totalmente urbanas, las ciudades deberán promover condiciones de bienestar a través de modelos sustentables de desarrollo urbano, pues según el Banco Mundial se prevé que para 2030 el 60% de la población mundial vivirá en entornos urbanos, (Peñaloza & Quintero, 2016).



Observando a la ciudad, como símbolo de la urbanización, como la forma territorial más eficaz de la innovación y ámbito espacial de la vida moderna en términos de igualdad, democracia, el goce y disfrute de los servicios públicos, también debe verse como un espacio de males y contrariedades a la propia naturaleza urbana, pues la ciudad es ejemplo de la degradación y el sometimiento del ambiente. En tal sentido, la ciudad no sólo se convierte en un espacio contrario a la conservación de la naturaleza, sino un lugar que genera una gran cadena de producción, consumo y estilos de vida, los cuales afectan su propio entorno a través de bajos rendimientos, afectaciones económicas y de urbanización, (Iglesias, Carreño, & Carrillo, 2015).

El desarrollo sustentable tiene su interés en las personas y su vida cotidiana a través de la cual se sostiene, la importancia del cuidado del entorno utilizando los recursos de manera responsable para el sustento, además, su perspectiva parte de un enfoque multidisciplinar y antrópico que en su conjunto considera la sociedad, el ambiente y la economía, integrando estas dimensiones se necesita también la validez de las instituciones y organismos que generan las políticas, planes y proyectos, que deben llevar a cabo de forma responsable y equitativa (Carreño & Iglesias, 2009).

Entonces, el enfoque de la sustentabilidad es el camino para construir las condiciones culturales, políticas, económicas, sociales y ambientales que aseguren la armonía entre la naturaleza y las actividades humanas para las siguientes generaciones. Desde esta perspectiva, uno de los ámbitos en el que se desenvuelve y sobrevive el ser humano en sociedad es el espacio urbano, las ciudades, es decir los ciudadanos y sus gobiernos, desempeñarán un papel fundamental para disminuir el efecto de la actividad humana sobre los sistemas que integran la naturaleza. (CONUEE, 2018).



Es entonces la sustentabilidad urbana la que promueve la generación de espacios que permitan el desarrollo humano sin comprometer el medio para las generaciones futuras, mediante la habitabilidad, la seguridad, la preservación cultural, con mecanismos justos que permitan la construcción social humana y sus interacciones. Para ello se necesita que los habitantes tengan acceso en condiciones equitativas y democráticas, que conserve los recursos naturales, y de un sentido de pertenencia, además proveer y garantizar un acceso institucional, disponer de condiciones educativas y morales, para una mentalidad que sensibilice a la sociedad para valorar a la naturaleza como parte de algo propio y parte misma de los individuos, (Carreño & Iglesias, 2009).

Añadiendo a los planteamientos anteriores, se identificaron elementos en común que tienen una relación directa con el entorno urbano, por un lado, la movilidad como un factor principal en el desarrollo de las ciudades y por otro la sustentabilidad con implicaciones directas en los sistemas urbanos, ambos como parte de un proceso de urbanización en un contexto de globalización. Dichos aspectos llevan a profundizar en el análisis de las dinámicas urbanas que se producen, para poder solventar los problemas ambientales, un gran reto en las sociedades del siglo XXI que consiste en mejorar el crecimiento de la movilidad con límites medioambientales, por lo cual en el siguiente apartado se planteó un concepto de movilidad sustentable con una visión integral que contemple las dimensiones ambiental, social, económica y gubernamental, (Hoyos & Guillamón, 2010).

1.5. De la Sustentabilidad a la Movilidad Sustentable

El enfoque de la movilidad sustentable requiere acciones para reducir la cantidad de viajes realizados, fomentar el cambio modal hacia la multimodalidad, reducir las distancias de viaje y generar eficiencia en el sistema de transporte, más allá de una definición o un concepto se trata



del conjunto de acciones que se constituyen en un marco de lineamientos que promueven un adecuado desarrollo, (Banister, 1985).

Es preciso tener presente, la creciente complejidad de las relaciones económicas y sociales han influido en el transporte, como medio a través del cual intervienen distintos agentes, además de ser un sector estratégico para los ciudadanos, para implementar un modelo de movilidad sustentable se requiere voluntad política que considere las políticas de movilidad y las que tengan relación con el transporte, además, de la integración de límites ambientales, es decir que los proyectos no excedan el uso del espacio y recursos naturales (Hoyos & Guillamón, 2010).

Esta idea ya se había establecido en el Libro Verde de la Unión Europea (1992) habla sobre el impacto de la movilidad en el medio ambiente, dicho documento se menciona que: *"el objetivo de una estrategia basada en un enfoque global sería el de fomentar la movilidad sustentable mediante la integración de los transportes en un contexto general de desarrollo"* (Comision Europea, 1992).

La OCDE habla de un sistema de transporte sustentable, su definición es: *"sin dañar la salud pública ni los ecosistemas, satisface la necesidad de acceso de acuerdo con el uso de recursos renovables por debajo de su tasa de regeneración y el uso de recursos no renovables por debajo de la tasa de desarrollo de substitutos renovables."* Es decir, crear un sistema que facilita el acceso a las necesidades asociado a unos límites ambientales y sociales, que al mismo tiempo hacen un uso racional y eficiente de los recursos naturales de los que depende y funciona, (Hoyos & Guillamón, 2010).

Un ejemplo de acciones específicas en materia de Movilidad Sustentable fue dado por la Comisión de las Comunidades Europeas en 2010 y hasta la fecha, esto a través de 10 objetivos que se deben de cumplir, los cuales se analizaron en contraste con la base teórica de los conceptos centrales de esta investigación:



- El primero habla de favorecer el acceso a bienes, recursos y servicios, una de las acciones principales de este tipo de movilidad es reducir la movilidad en dos aspectos, el primero es reducir la cantidad de viajes y distancias para necesidades diarias, el segundo es facilitar el acceso de manera integrada y eficiente, de esta manera se logrará mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales.
- El segundo es garantizar que las estructuras materiales que sostienen el transporte no excedan la capacidad de los ecosistemas, es decir un equilibrio entre la infraestructura y el medio ambiente, que brinde una adecuada respuesta a la demanda de movilidad pero que también cuide los recursos naturales.
- El tercero es que la población sea consiente de los costos ambientales y sociales, los cuales generan a través de los modos de transporte que utilizan, sin dejar de ser productivos y brindar condiciones equitativas para los sectores de población más necesitados.
- El cuarto reducir los niveles de trafico causados por los vehículos motorizados como los coches y los autobuses, hasta que lleguen a niveles más sustentables, buscando un equilibrio entre la demanda de transporte y la carga vehicular limitando en la medida de lo posible la afectación ambiental
- El quinto corresponde a garantizar que los proyectos de infraestructura y transporte inviertan una parte en el aspecto ambiental, esto se establece desde la parte gubernamental y hasta las acciones, proyectos y políticas de infraestructura, donde necesariamente tienen que contemplar el factor ambiental.



- El sexto corresponde a que los modos de transporte sean más eficientes en términos ambientales, sociales y económicos, es decir que sean accesibles, que cubran la demanda de transporte y que sean menos contaminantes, que se pueda llevar a cabo de forma factible considerando dichos elementos
- El séptimo es lograr la mejora de la calidad ambiental de manera anticipada para prever con límites ambientales dudosos ecológicos graves y tener precaución sobre todo en las áreas que están más contaminadas o que tienen un uso excesivo de recursos naturales y que además estén afectando a la población, la sociedad y la economía.
- El octavo es lograr un uso adecuado de los recursos naturales que no exceda la capacidad de suministro para el futuro, es decir no abusar de los sistemas ecológicos, asegurando un punto de equilibrio entre el uso de recursos sin llegar a terminarlos totalmente haciendo énfasis en el cuidado sobre todo de aquellos que tienen una mayor demanda, proyectando de manera responsable su durabilidad a largo plazo.
- El noveno es asegurar el uso de recursos no renovables teniendo en cuenta su necesidad en el futuro y la disponibilidad de recursos alternativos, es decir que se debe contemplar los recursos necesarios no solo para la demanda actual, sino también para el futuro, anticipando opciones en caso de que algún recurso se llegue a terminar.
- El décimo corresponde a mejorar la salud humana y la seguridad, reduciendo los accidentes, enfocado a mejorar las condiciones de salud de las personas en términos de seguridad, medicina, transporte y riesgos.



En conjunto todos los objetivos incluyen las cuatro dimensiones de la sustentabilidad, pues tienen elementos enfocados a la sociedad, la economía, el medio ambiente y la política gubernamental, todos son necesarios pues en conjunto es como se pueden alcanzar estas acciones, respecto a la movilidad se pretende facilitar el acceso y mejorar los desplazamientos de las personas, sin descuidar los costos, las capacidades económicas y ambientales para dicha finalidad.

Según (Peñaloza & Quintero, 2016), las políticas públicas en torno a la movilidad deben ser sustentables, desde esta perspectiva se plantean tres objetivos principales que se muestran enseguida:

- a) Reducción: Desligar la relación del transporte y la economía que va en aumento a la par, considerando otros elementos necesarios para la movilidad.
- b) Equilibrio: Hacer una transición de los modos de transporte por unos que contaminen en menor medida.
- c) Ecoeficiencia: Poder realizar los desplazamientos diarios reduciendo los impactos al medio ambiente.

Para que estos objetivos se puedan llevar a cabo y concretarse, en especial el de reducir la necesidad de desplazamiento, se requiere de estrategias que vayan de lo general a lo particular buscando que se generen políticas que integren la movilidad, la planificación urbana, la ordenación territorial, la política energética y ambiental, etc. Entonces de manera integrada se pueden diseñar estrategias que solventen problemas específicos desde su origen y se mantengan en continua acción, con soporte gubernamental como un factor clave, (Almedia & Herrera, 2011).

Se identificó la relación de los conceptos centrales, la sustentabilidad y la movilidad tienen sus propios elementos a considerar en las propuestas dirigidas al espacio urbano, cabe mencionar que para lograr una



estrategia de movilidad sustentable es necesario considerar las cuatro dimensiones de la sustentabilidad y aplicarlas en planes proyectos y políticas públicas para la ciudad.

La dimensión social, incluye el mejorar la calidad de vida a través del conocimiento de los motivos de desplazamiento de las personas, la económica, que regula los alcances y equilibrios de los sistemas financieros asociados a los modos de transporte y la infraestructura que los sostiene, por mencionar algunos, la ambiental, considerada como un elemento asociado a cualquier proyecto de movilidad, donde se busca que las acciones no rebasen el uso y desgaste del medio ambiente y los recursos no renovables, finalmente la gubernamental, mediante el cual se gestionan las responsabilidades de los distintos actores involucrados y facilitan la armonía entre los proyectos y el desarrollo políticas urbanas.

Considerando cuatro dimensiones como base del enfoque sustentable, el análisis es complejo, con diferentes objetivos y un mismo fin, como lo mencionan (Peñaloza & Quintero, 2016), (Hoyos & Guillamón, 2010), (Velasquez, 2015) e instituciones como (CONUEE, 2018), (CMM, 2014), (CONUEE, 2018) y (SEMARNAT, 2016) en el siguiente apartado se define la postura teórica de esta investigación reuniendo los conceptos centrales y la escena urbana como espacio de análisis, todo esto para definir lo que es la Movilidad Urbana Sustentable (MUS).

1.6. Movilidad Urbana Sustentable

Retomando el horizonte científico que relaciona el concepto de movilidad urbana y la sustentabilidad, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, surge el concepto de “movilidad urbana sustentable (MUS)” inicialmente, con la noción de Naciones Unidas como aquella que: *“logra satisfacer las necesidades actuales de movilidad en las ciudades sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”*, es decir que la MUS toma en cuenta el factor social que hace referencia al individuo, la parte económica mediante la



cual se miden diversos costos ambientales, así mismo la reducción de daño al ambiente causado por la actividad antrópica, con la finalidad de atender las necesidades de la población y la mejora de la accesibilidad, (Isunza, 2017).

La Comisión Ambiental (2014), define la MUS como: *“La movilidad sustentable es un modelo de traslado de bajo consumo de carbono que además de ser saludable, privilegia el elevar la calidad de vida urbana y el bienestar colectivo, así como la creación espacios públicos confortables que favorezcan la convivencia ciudadana”* actualmente dicho concepto va en aumento, no solo dentro de la comunidad científica y académica, sino también en los tomadores de decisiones.

Para los gobiernos nacionales surge la necesidad de resolver problemas ambientales que cada día son mas graves, sobre todo los asociados a la movilidad, ante dicha premisa, es un tema de discusión en eventos internacionales que tienen un objetivo en común, el cual es reducir los niveles de contaminación a través de medidas diversas. El problema a resolver es un aumento desmedido en la contaminación, parte de ello es el uso en aumento del automóvil, la motorización global y su uso privado en las ciudades (SEMARNAT, 2016).

Desafortunadamente el uso del automóvil particular va en aumento, lo cual nos indica diversas problemáticas entre ellas la falta de transporte público, mayores costos y tiempos de desplazamiento, congestión vial, contaminación y pérdida de productividad, además hay una relación de este fenómeno con la urbanización que al expandirse de manera acelerada y sin planificación se articula de manera desordenada, causando principalmente una relación baja entre el lugar de trabajo y vivienda (Isunza, 2017).

Según la institución World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), el concepto de movilidad sustentable la de garantizar las necesidades de desplazamiento de la población para moverse con



accesibilidad, libertad, con valores humanos y ecológicos tanto los que se utilizan en la actualidad así como los que serán para las generaciones futuras (CNM, 2014).

Se destaca que el enfoque de sustentabilidad aplicado a la movilidad urbana según este capítulo hace referencia la búsqueda de mejorar de manera integral el cómo se desplazan las personas, tomando como prioridad la sociedad, ya que está centrado en una visión antrópica, que se convierte en urbano por las actividades del “ciudadano”, de ahí viene la segunda dimensión que esta referida a la parte económica, pues los movimientos implican un tiempo, una distancia y un costo.

Una vez que se entiende la parte socioeconómica, la MUS utiliza e implica el medio ambiente, de manera que es esencial reducir el daño ambiental y el cuidado de los recursos para las generaciones futuras, además, para que esto pueda materializarse se requiere de políticas y proyectos que cuenten con dichas características, por lo cual se requiere de una adecuada gobernanza, ya que es fundamental tener claridad de los actores involucrados y de cuáles son las responsabilidades de cada uno, a fin de mejorar y promover la movilidad urbana sustentable para la población.

En el siguiente capítulo se analizaron diferentes documentos de casos aplicados en términos de movilidad urbana y sustentabilidad, se realizó con la finalidad de retomar aspectos teóricos y metodológicos que han impactado positivamente en el desarrollo de planes, proyectos y políticas de movilidad en contextos y territorios, tanto nacionales como internacionales, que enfoques han funcionado y que tan relevante es la sustentabilidad en cada contexto urbano en que se aplica.



CAPITULO II. EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE

En este apartado se analizan a fondo una serie de trabajos de carácter internacional y nacional, como referentes al trabajo de investigación, con la finalidad de retomar elementos metodológicos, instrumentos, variables, indicadores y de perspectivas de análisis que sirvan como marco de referencia, Cubillos 2004 lo define como: *“Conjunto de elementos que se refieren de forma directa al problema de investigación focalizado y que define, explica y predice lógicamente los fenómenos del universo al que este pertenece, deben constituir una estructura o varias unidades estructurales identificables.”*

La base previa de esta estructura se estableció en el primer capítulo y se identifica principalmente en el campo de la movilidad urbana y la sustentabilidad, se revisaron los estudios que se fundamenten en estos conceptos teóricos independientemente del lugar geográfico donde se realizaron, puesto que el universo que se analizó en la presente es amplio, los trabajos estudiados responden al contexto internacional y nacional.

2.1. Movilidad Urbana Sustentable en el ámbito internacional

En este apartado se desarrolló a partir de la revisión de casos de estudio referentes a la movilidad urbana sustentable. Se describen los casos de diferentes autores en Latinoamérica, Italia, Portugal y Reino Unido. Para la identificación de instrumentos teórico-metodológicos de análisis retomando, principalmente, el marco teórico-referencial, objetivo y la metodología empleada en cada una de las investigaciones lo que permitió llegar a la síntesis de la información relevante para la presente investigación, la cual se muestra en el tercer apartado de este capítulo.



a) **El estado del arte de la movilidad del transporte en la vida urbana en ciudades latinoamericanas.**

Este primer caso es retomado de un artículo científico escrito por Romero y Marín (2018), el cual, de manera general, realizó un análisis documental con enfoque cualitativo, a través de esa metodología muestra un panorama sobre la movilidad en el contexto Latinoamericano, profundiza en los fenómenos territoriales y los desafíos urbanos que conlleva, como eso influye en los ciudadanos y como se manifiesta en la sociedad contemporánea.

De manera aplicada identifica una relación entre la movilidad y la sostenibilidad, el cual es un elemento fundamental para el desarrollo de las ciudades actuales, habla también de estrategias que permitan el cuidado del ambiente, la estrategia que plantea es aplicada a través de un modelo de umbrales ambientales. Aplicando dicho método hace también un análisis en el que observa los impactos en la economía, la demanda de transporte, el tipo de planificación urbana a la que responde y de cómo estos impactos producen también efectos externos en otros ámbitos del territorio y la población.

Aborda el origen, las causas y consecuencias de la congestión vial, las problemáticas más comunes que eso trae en Latinoamérica, también, analiza los efectos sociales que traen los modelos de transporte urbano y a través de ello hace una propuesta de alternativas y posibles soluciones de mejora, da algunos ejemplos en territorios específicos y plantea tres enfoques mediante los cuales se pueden desarrollar los proyectos y políticas públicas, los enfoques son:

- La calidad de vida de los ciudadanos
- La eficiencia
- La sostenibilidad



Con respecto a los resultados hay casos que han tenido éxito por los elementos que lo conforman y de cómo eso influye en la sociedad, sin embargo, también hay casos fallidos donde existe una necesidad de aplicar conceptos y estudios de carácter social. En este sentido cabe señalar que los problemas de movilidad son causados por diferentes elementos dados en las áreas urbanas, pues hay elementos a resolver en el área social, económica y ambiental, necesarios para poder llegar a la ciudad sustentable, la cual necesita una visión multidisciplinaria e integrar las dimensiones que tienen relación e influyen en la ciudad.

Se concluye entonces que para lograrlo se debe aplicar un enfoque nuevo que se lleva a cabo desde las autoridades y hasta la sociedad, tomando relevancia en el transporte urbano, un elemento crucial que depende de su calidad y eficiencia, para responder la demanda de la población, dicho elemento puede ser un punto de partida para mejorar, utilizando la intervención de expertos en materia de sistemas de transporte y tránsito, además de la aplicación de tecnologías como los son los Sistemas de Información Geográfica.

b) Gobernanza de La Movilidad Urbana: Sistemas Complejos y Políticas Integradas

Este trabajo que tiene como título original “GOVERNANCE OF URBAN MOBILITY: COMPLEXSYSTEMS AND INTEGRATED POLICIES” de un artículo científico del año 2007 escrito por Fransesca y Papola, realizado en Italia, el cual tiene como objetivo identificar los problemas urbanos y como a través de la gobernanza se pueden mejorar las dinámicas de la movilidad.

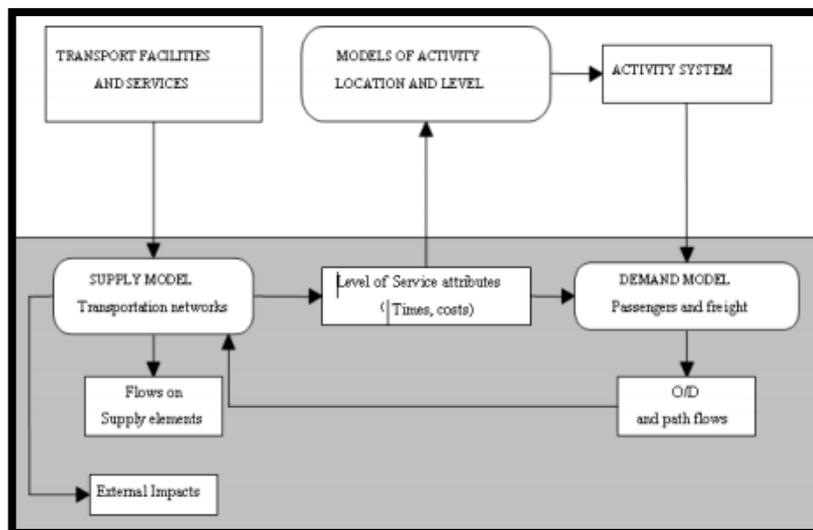
Son los diferentes modos de transporte parte de un sistema, al tener muchos elementos se vuelve complejo, sin embargo, hay factores que influyen de manera directa e indirecta, pero al final son parte de la movilidad. Los elementos internos se vuelven más relevantes y complejos, a eso se agregan los elementos externos que impactan sobre otros sistemas de la ciudad.



Los proyectos en materia de transporte impactan directamente en diferentes elementos como son la calidad de vida, las actividades socioeconómicas, los modelos de gobierno y el impacto ambiental, dichos elementos se integran y están relacionados, por lo cual los sistemas de transporte son relevantes. Las mejoras en el transporte público han sido posibles a través del avance tecnológico, un ejemplo de ello es la industria, la localización de las actividades económicas genera una demanda de viajes por lo cual se requiere un sistema de transporte e infraestructura que lo sostenga.

La visión de los autores referente a este trabajo es la movilidad urbana como un sistema complejo en el cual los diferentes elementos tanto internos como externos son influidos unos a otros como un mismo sistema, ante esto se proponen modelos matemáticos para medir estas relaciones, pero también un análisis para los tomadores de decisiones a nivel de planificación. Dicho modelo matemático tiene la finalidad de simular la aplicación de modelos para la planificación del transporte y la generación de políticas públicas, englobando las interacciones entre los distintos elementos de la movilidad.

Figura 5. Modelo Matemático de Gobernanza para la Movilidad Urbana



Fuente: Fransesca y Papola (2007).



Como principales resultados se menciona que existe una complejidad en el transporte y las problemáticas que se identifican requieren de acciones diversas, es decir no se pueden solucionar con una sola acción, se requiere un proyecto con una adecuada planificación. Los modelos que propone están dirigidos a políticas públicas para tener una herramienta que ayude a la toma de decisiones.

c) Políticas de movilidad urbana sostenible como camino hacia ciudades saludables: el caso práctico de LMA, Portugal

El trabajo denominado “Sustainable Urban Mobility Policies as a Path to Healthy Cities—The Case Study of LMA, Portugal” de Louro, et al. (2019), que tuvo como objetivo principal analizar la movilidad urbana en términos económicos y sustentabilidad y como zona de estudio Portugal, uno de los países que pertenece a la Unión Europea.

Se reporta el desarrollo sostenible se ha convertido en la base de varias políticas mundiales últimas décadas, y su papel seguirá dando forma a las políticas durante las próximas décadas, especialmente las que se centran en la movilidad urbana. Al mismo tiempo, la movilidad urbana se incluye en el marco del movimiento Ciudades Saludables. En este contexto, utilizando el Área Metropolitana de Lisboa (LMA), Portugal, como área de estudio, este artículo tiene la intención de responder a la siguiente pregunta: ¿Son las políticas de movilidad urbana sostenible que contribuyen a las ciudades saludables?

Para responder dicha pregunta, primero se realizó el desarrollo del trasfondo teórico de los vínculos entre el desarrollo sostenible y las ciudades saludables, dado que comparten una historia común y que la movilidad urbana juega un papel en ambos paradigmas, base fundamental para la explicación de ambos conceptos en la aplicación de la planificación urbana.

Presenta los métodos de investigación, con el enfoque de este estudio basado en el análisis de contenido de dos conjuntos de información:



- Planificación de la movilidad urbana
- Políticas de salud pública y los discursos y prácticas agentes competentes en el ámbito de la movilidad urbana y en los proyectos de Ciudades Saludables, perspectiva de implementación.

d) La gobernanza de la movilidad inteligente

Este último caso internacional es retomado de un artículo científico escrito por Dochertya, Greg Marsdenb, Jillian Anableba Adam Smith (2018), Este artículo parte de que existe un debate contemporáneo activo sobre cómo algunos elementos revolucionarán la movilidad individual y colectiva, como lo son:

- Las tecnologías emergentes
- Como los vehículos automatizados
- Las aplicaciones de intercambio entre pares
- El "internet de las cosas "

Se plantea una transición denominada "movilidad inteligente" y hace referencia al uso de tecnologías que sean parte de la mejora continua del sistema de movilidad, plantea que ya existe una organización y funcionamiento del transporte, pero en la visión de un nuevo modelo en que las tecnologías se utilicen de manera relevante. Para implementarlo es necesaria una adecuada gobernanza a través de una metodología que permita insertar la parte tecnológica y reconocer cuales son los desafíos que se tienen ante dicho modelo.

Para lograr este desarrollo a través de tecnología en términos de gobernanza es necesario conocer quienes son los principales actores, cuales tienen que sumarse y administrar las responsabilidades, analizar las demandas de transporte y las capacidades productivas del mismo, es



decir la parte económica, es entonces que se podrán tomar mejores decisiones y anticipar los cambios futuros.

Concluye que es un momento de emergencia en el cual, de no anticipar la parte tecnológica, la capacidad de los sistemas gubernamentales y los actores serán superados, lo cual ocasionara una difícil respuesta ante los desafíos, el riesgo de tomar estas medidas a nivel de gobernanza puede traer consecuencias como son:

- Bloquear el sistema de movilidad, sobre todo en vialidades en desarrollo o secundarias
- Agravar los problemas sociales y ambientales

Finalmente se invita a los planificadoras y tomadores de decisiones a tomar el desafío ante la transición tecnológica en materia de movilidad, una responsabilidad de actores clave sobre todo los gobiernos, pero con la ayuda de especialistas en el tema urbano se puede lograr, el primer paso es actualizar los modelos de planificación, la identificación e actores responsables y el desarrollo de sistemas de movilidad nuevos, anticipar de esta manera puede evitar problemáticas futuras que pueden llegar al largo plazo.



2.2. Movilidad Urbana Sustentable en el ámbito Nacional

a) La gobernanza del transporte público urbano en México: un comparativo de las localidades de Hermosillo, Sonora y León, Guanajuato.

A nivel nacional, además de analizar documentos relevantes en el ámbito internacional, donde se destaca una visión dirigida a la implementación de nuevas políticas públicas en materia de movilidad urbana, las cuales deben priorizar una correcta coordinación entre los diferentes actores principales y la sociedad, considerando la sustentabilidad ambiental, gubernamental y socioeconómica como prioridad en una visión integral y de desarrollo.

En este sentido, la territorialidad juega un rol importante en la toma de decisiones, elaboración de proyectos y políticas públicas en materia de movilidad, por lo cual en este apartado se retoman documentos del ámbito nacional, para tener una visión más local de los proyectos nacionales y contrastar con lo revisado en el contexto internacional y la parte teórica del primer capítulo.

Primeramente, se consideró un artículo científico de Sandra Acosta-García & Alex Covarrubias Valdenebro. (2018), publicado en la revista de Estudios Sociales, el cual tuvo como objetivo hacer un análisis comparativo entre el servicio de transporte público urbano en Hermosillo y León, así como su evolución, sus resultados y la aplicación de mecanismos de gobernanza.

Con respecto a la parte metodológica es un estudio comparativo de dos sistemas de transporte, hay aspectos similares, pero para encontrar las diferencias la base metodológica se fundamentó en un modelo de “buena gobernanza” guiado y adaptado por Hendriks, los resultados muestran que en la ciudad de Leon Guanajuato los indicadores tienen mayor alcance y dan soporte sobre:



- Las capacidades de organización: El nivel de respuesta y efectividad que tienen los sistemas.
- Los poderes compensatorios: La resiliencia sobre la estabilidad dinámica y la sostenibilidad del modelo de gobernanza.

Buena Gobernanza	Dimensión	Subdimensión	Variable	Indicadores
= Capacidades de organización + Poderes compensatorios	Capacidad de respuesta	Toma de decisiones	Participación en la toma de decisiones	11
		Cogestión	Organización	14
	Efectividad	Valor agregado	Mejoras al servicio	06
			Uso de nuevas tecnologías y aplicaciones	01
			Percepción de los usuarios de grupos focales	11
	Resiliencia	Estabilidad dinámica	Días de interrupción del servicio	02
			Equilibrio financiero	02
		Inversión en el sistema	01	
		Sostenibilidad	Financiamiento de camiones,	01
			Financiamiento de tarifa, Financiamiento de operación del sistema	01
Consolidación de la tarifa técnica	02			

Concluye que en términos de movilidad la gobernanza es un elemento clave, ya que es sensible a modificaciones en la estructura de actores y de la complejidad entre las relaciones de estos, sobre todos los públicos y privados que no siempre tienen los mismos objetivos, ante este planteamiento la importancia de elaborar políticas públicas que estén bien fundamentados y se puedan llevar a cabo para el desarrollo de proyectos urbanos.

b) Gobernanza neoliberal. Retos para el ordenamiento de las movilidades urbanas.

Fernando Calonge (2017), a través de este trabajo, tiene la finalidad de hacer una contribución a los estudios de movilidad urbana a través de la gobernanza en entornos metropolitanos, se muestran directrices que son:

- La forma como se construyen las políticas neoliberales sobre movilidad.
- Repasa la concertación de las difusas sociedades público-privadas en el sector



- La configuración de un nuevo enfoque sobre la planificación que implican estos cambios.

Con estas premisas se logra una explicación y un acercamiento a su objetivo, comienza haciendo una explicación teórico conceptual de la gobernanza y como se articula su aplicación en la planificación, las causas y efectos de la movilidad urbana.

Cabe señalar que el autor hace un reflejo de los intereses sociales que se dan en el régimen neoliberal, sus condiciones y efectos, por ejemplo la naturaleza de las sociedades públicas y privadas, el impacto de los beneficios empresariales en la movilidad urbana y los impactos en las clases populares.

El análisis principal con el cual concluye hace referencia a la exclusión social y la fragmentación urbana, sus implicaciones en las políticas de movilidad urbana y su impacto en los proyectos, la importancia de conocer los actores involucrados a nivel de gobernanza, haciendo énfasis en el social, las responsabilidades y los intereses necesarios para llegar a la mejora de los sistemas de movilidad.

Finalmente se pretende mejorar las responsabilidades del gobierno incluyendo la participación ciudadana y haciendo una transición en la toma de decisiones para ser más horizontal y no sea arbitraria jerárquica, modelo que no ha tenido los mejores resultados de movilidad urbana.

c) La movilidad urbana: dimensiones y desafíos

Cruz (2018), señala que, desde una línea teórica y aplicada, la movilidad urbana, atendiendo al desarrollo metropolitano, la sustentabilidad y la gestión, entendiendo a la gestión como un tipo de gobernanza urbana.

Este trabajo se fundamenta según Cruz (2018), como resultado de la creciente población urbana en relación con el total mundial, las ciudades



se han convertido en un cúmulo de oportunidades y retos de habitabilidad y desarrollo. Además, son altamente dinámicas y tradicionalmente se vinculan con el desarrollo económico y con las ventajas competitivas que ofrecen en el contexto global.

En ese sentido, adquieren central importancia no solamente los flujos que construyen las urbes en comunicación con otras ciudades de la planta, sino también los que operan en su interior. Ello con la intención de orientar acciones de política pública y reflexionar sobre las cualidades de los instrumentos de gestión que se deberán vincular con las políticas de vivienda, planeación urbana y ordenamiento territorial.

El autor fundamenta que este trabajo se realiza ante la necesidad de un nuevo enfoque de movilidad urbana en el que se considere la estructura urbana y en particular los procesos de urbanización altamente dispersos generan un fenómeno de movilidad deficiente. Se aborda el estado del conocimiento vinculado con la movilidad urbana, mediante un análisis bibliométrico en él se identifica la generación y difusión del conocimiento relacionado con el tema, lo que sirve de base para perfilar las tendencias y horizontes de la investigación científica y nuevos temas emergentes.

También, contempla un diagnóstico de la movilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se indica que si bien se han construido datos que permiten entender parte del tema, existen dificultades en la construcción de información adecuada para la elaboración de un diagnóstico diacrónico, y para la gestión y el diseño de políticas públicas.

Cruz (2018), referencia al marco legal e institucional relativo a la movilidad urbana, con el propósito de identificar los términos del discurso político construido en torno al tema, los ejes de gestión y el papel del gobierno en sus diferentes niveles. Con ello se busca establecer los avances en la política pública respectiva y su inserción en el marco de la planeación y ordenamiento territorial.



Finalmente realiza un análisis de la gestión de la movilidad urbana sustentable, sus avances y retos para lograr un modelo de gestión de movilidad incluyente, sustentable y que se inserte en un modelo de desarrollo urbano. Se refiere a las políticas y programas orientados a modificar los hábitos de movilidad y el comportamiento de viajes, a fin de incrementar la eficiencia del sistema de transporte y junto con ello, coadyuvar a la equidad social, a la accesibilidad y a la sustentabilidad.

d) Gobernanza y movilidad urbana hacia la sustentabilidad.

En este tercer caso retomado de un artículo científico elaborado por Soto & Gómez (2020), el cual tiene el objetivo analizar la movilidad urbana en términos económicos y de sustentabilidad, dicho trabajo se logró mediante un trabajo de gobernanza tripartita es decir se colaboró entre:

- El gobierno de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México
- La Universidad del Valle de México, campus Monterrey Norte (UVMCMN)
- Comunidad estudiantil para construir patrones locativos y de tipología de movilidad a partir de la implementación de un instrumento cualitativo-cuantitativo.

Los resultados evidencian que, aunque existe una buena cobertura de la red de transporte urbano y la comunidad tiene acceso a ella, dicha red es desaprovechada porque sus recorridos no responden a criterios de eficiencia. Además, la seguridad o economía para los estudiantes y, en consecuencia, la proximidad entre la vivienda y el espacio educativo, más que considerarse un atributo locativo positivo, es un factor de diferenciación y desigualdad social.



A partir de los hallazgos relacionados con la planeación ineficiente de las rutas del transporte urbano, se identifica una repercusión directa en los patrones y hábitos de movilidad de la comunidad, que, a pesar de tener facilidad para la utilización de este, considera la utilización del automóvil particular como medio prioritario para desplazarse a sus actividades.

Es necesario adoptar nuevas prácticas de hacer ciudad para generar soluciones puntuales a las problemáticas comunes y, así, trabajar en pro de la mejora de la calidad de vida. Con estas medidas, a su vez, deberán interactuar y complementarse con las propuestas en torno a la habilitación o utilización del transporte colectivo.

2.2.5. Caso de la movilidad urbana en la ciudad de México ¿Qué se gobierna en materia de transporte y movilidad?

Dentro de este caso se analiza gobernanza de la Ciudad de México en términos de movilidad, además, el autor pretende buscar las causas, los alcances y los efectos de la acción o inacción en términos con la vinculación de intereses y poderes políticos y económicos.

Pretende agregar el concepto de la movilidad a la agenda de transporte, a su vez, implica:

- Extender la mirada más allá de la satisfacción de una demanda existente
- Reducción del tiempo y costo de los traslados, para incluir a los que no viajan
- La importancia del modo cómo se movilizan (o no) las personas para estructurar la vida social.

En lo que respecta a la parte procedimental, Gómez (2014), propone una metodología para comentar y evaluar la gobernanza de la movilidad desde la perspectiva de la reducción de la injusticia, con ello se conduce a identificar las desigualdades espaciales en la movilidad, el seguimiento de



los subsidios y eficiencia energética y productividad de los medios de transporte.

Para fines de la presente investigación se retoman los elementos metodológicos para la evaluación y diagnóstico de los actores de la gobernanza que existen en la movilidad sustentable de la ciudad de Toluca, Estado de México.

En términos metodológicos se resalta lo siguiente:

- a) Evaluar criterios de gobernanza en términos de movilidad urbana
 - Identificar documentos principales que garantizan o promueven el derecho de movilidad urbana en la zona de estudio. (marco jurídico normativo)
 - Reflexionar sobre la información disponible en términos de movilidad (información técnica disponible).
 - Analizar indicadores acerca de las desigualdades sociales y espaciales de la movilidad

- b) Análisis de las injusticias en la distribución de la movilidad
 - Índice de accesibilidad a la ciudad (cartográfico)
 - Comparación entre costos de transporte (encuesta)
 - Tiempo de traslado promedio en viajes (encuesta)
 - Comparación del gasto público en transporte (documental)
 - Gobernanza de los medios de transporte
 - Distribución modal de viajes realizados mediante encuesta O/D
 - Participación de los medios de transporte en los viajes totales
 - Subsidios del gobierno a los organismos del transporte
 - Productividad del transporte de organismos públicos

- c) Gobernanza de los medios de transporte



- Distribución modal de los viajes realizados mediante encuesta origen-destino
- Participación de los medios de transporte en los viajes totales
- Subsidios del gobierno a los organismos del transporte
- Productividad del transporte de organismos públicos

Finalmente, el autor concluye que la existencia de intereses creados sobre largos períodos de tiempo y que se reproducen y se fortalecen constantemente, impide la integración de un sistema de movilidad metropolitana más racional y justo. Tal es el caso de los transportes eléctricos, controlados por la Alianza de Tranviarios, que absorben una proporción de subsidios con una eficiencia operativa extremadamente baja.

Igualmente, el servicio de autobuses de pasajeros, con un ciclo repetitivo de nacionalización-reprivatización-nacionalización no ha logrado salir de los esquemas de altos subsidios y relativamente baja eficiencia. Lo anterior subraya la necesidad de más estudios comparativos que permitan evaluar los cambios en el tiempo y en el espacio de diferentes modelos de gobernanza de la movilidad en grandes ciudades.

2.2.6. Gobernanza del transporte: perspectivas teóricas y de políticas

Este documento elaborado y publicado por la CEPAL en 2018 como parte del boletín de “Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y El Caribe, presenta una perspectiva teórica y de políticas sobre la gobernanza del transporte, fundamentada en una serie muy diversa de trabajos que se analizan y se contrastan para llegar a conclusiones relacionadas con la temática de la gobernanza del transporte.

De manera general el documento resume los conceptos clave relacionados con la gobernanza y luego analiza cómo se ha abordado en los estudios sobre el transporte. También, analiza ejemplos de cómo se ha tratado este tema en iniciativas y foros internacionales en materia de



políticas, tanto a nivel global como regional, posteriormente, formula algunas propuestas para el diálogo sobre políticas en relación con la gobernanza del transporte en América Latina y el Caribe.

El autor hace énfasis en el debate académico y de políticas actual sobre la gobernanza del transporte ofrece suficientes elementos para tener una definición de trabajo a efectos de las actividades de la CEPAL.

Se sugiere que un enfoque basado en el estudio de casos fomenta los avances en la investigación aplicada sobre la gobernanza del transporte, centrándose en las características particulares de la gobernanza del transporte.

La dimensión del “quién gobierna” debería identificar las partes interesadas (estatales y no estatales) en el ámbito del transporte, teniendo en cuenta que cada vez son más y más diversas, los distintos grados de poder e influencia y su interdependencia e influencia mutua.

2.3. Síntesis de las experiencias de Movilidad Urbana Sustentable

En este apartado se realizó una síntesis de los trabajos del marco referencial, desarrollada dos partes, la primera que se ordenó por conceptos principales, de los cuales se tomó como fundamento los mencionados en la parte teórico-conceptual, dichos conceptos principales son:

- a) La movilidad urbana
- b) La sustentabilidad

La segunda parte refiere a cómo esos elementos están relacionados entre sí, pues puede que algunos trabajos los articulen y algunos no, de manera que este ejercicio reflexivo resalte la importancia de los conceptos que



fundamentan la investigación, comparando los criterios en relación con el tema de investigación y los alcances que se pretenden lograr.

a) Movilidad urbana

Retomando el primer concepto central referente a la movilidad urbana, se identifican tres enfoques principales, el primero es el: enfoque social, en el cual la mayoría de trabajos están dirigidos, dentro de este enfoque se identificó una dirección, hacia el cambio de las redes de actores recursos y poder de las nuevas lógicas de consumo, con una orientación al modelo de buena gobernanza, el cual analiza las repercusiones en términos de inclusión social y fragmentación urbana, una división directa sobre los planes patrones y hábitos de movilidad.

En este sentido retomando lo que se definió previamente en la teoría, tenemos una relación que parte del planteamiento de esta investigación, el cual se ha fundamentado en el enfoque social de movilidad urbana, en el que es tan importante no solamente la movilidad, vista en términos de infraestructura y de economía, sino en la parte social, como lo son los patrones y hábitos de movilidad, en su conjunto todos son elementos muy importantes dentro de los estudios de movilidad.

Otro enfoque que se identificó en estos trabajos es el relacionado con la economía: que tiene como principal componente la demanda de transporte, la ubicación y la intensidad de los flujos, esto hace referencia a un reto de dimensiones socioeconómicas, ambientales y la estructura urbana en particular, asociado a los procesos de urbanización.

De este enfoque económico, se resalta la importancia en la parte monetaria de cuanto me puede reeditar en términos de demanda, en términos de esos procesos de urbanización, donde la eficiencia de los sistemas de transporte, costos y gastos de infraestructura van por delante del factor social y ambiental, sin embargo, dentro de la viabilidad financiera se considera que el tomador de decisión puede plantear alguna



alternativa que beneficie económicamente pero procurando un impacto positivo en los factores externos que pueda implicar.

Se identificó un tercer enfoque: el de movilidad humana a través de prácticas de planificación y la agenda de movilidad, es decir sugieren ser un poco más teórico-normativos, en estos se propone agregar agendas y marcos normativos, leyes, etc. Por ejemplo, en México existen las leyes de movilidad que hay las estatales y algunas municipales, o como la reciente creación e la “Ley General de Movilidad” que opera a nivel nacional conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021), que rige todos los niveles de gobierno desde el federal hasta lo local, dichos mecanismos que sirvan como un elemento que regule la movilidad tratando de abarcar todo lo que le implique.

El segundo concepto central es el de sustentabilidad, en el cual se identifican dos enfoques principales y un elemento que no contempla la sustentabilidad, en este sentido, el primer enfoque es: el de sustentabilidad como un elemento de supervivencia para las ciudades y las naciones, opera mediante una evaluación ambiental estratégica y que todas las acciones dirigidas a la mejora de la ciudad deben ser necesariamente sustentables.

Dicho enfoque está dirigido a que todos los esfuerzos deben ser dirigidos a la sustentabilidad, incluso como una necesidad prioritaria en cualquier proyecto, no puede ser que se proponga un proyecto estratégico de ayuda para la movilidad urbana que no sea sustentable, es importante señalar que ese es el enfoque primordial que se retoma en la presente investigación, ya que considera elementos integrales necesarios en un proyecto de movilidad urbana.

Otro enfoque es el que relaciona las políticas públicas y la necesidad de proyectos, dirigido a las ciudades saludables y desarrollo sustentable, promoviendo un nuevo modelo económico con una necesidad de eficiencia energética y productividad de los medios de transporte, que a



diferencia del anterior, este se fundamenta en la gobernanza para lograr que las políticas públicas integren algunos elementos de la sustentabilidad, sin embargo, no se plantea como la necesidad primordial pues en los trabajos analizados, no tienen como único medio para lograr los proyectos la sustentabilidad, es decir si les interesa mejorar la movilidad.

Para fines de la investigación se pretende mejorar la movilidad urbana, pues, se identificó una necesidad de aplicar el enfoque sustentable, esto reforzado con el planteamiento teórico que sugiere que los modos de transporte pueden ser eficientes y no contaminantes, finalmente, se identificó algunos trabajos donde la sustentabilidad es casi nula ya sea por priorizar elementos económicos o de infraestructura, dejando el componente ambiental como opcional, por lo tanto, algunos autores mencionan en su planteamiento de que no todos los esfuerzos van dirigidos a proyectos sustentables.

Se puede concluir de este capítulo, que mediante la síntesis de estos trabajos del marco referencial, existe una necesidad de fomentar el transporte intermodal, de manera que la accesibilidad no dependa solo de la infraestructura vial, si no de la buena calidad del transporte público y otros medios para las distancias según la zona, es decir que, si bien las rutas llegan de áreas foráneas, se requiere una movilidad intraurbana que permita el desplazamiento dentro de la ciudad.

Por otro lado, hace falta información sobre flujos de tránsito y encuestas de origen destino que podrían ayudar a los tomadores de decisiones a mejorar las condiciones urbanas, trayendo consigo beneficios económicos y sociales, que responden a mejorar la accesibilidad y calidad de los desplazamientos realizados. Además, la población y las actividades económicas no se ubican en el mismo lugar, es muy importante que estén conectadas para alcanzar una accesibilidad total, tanto para la población local, como para la población que viene de fuera de la ciudad, todo esto en un esquema que sea cada vez más amigable con el medio ambiente.



CAPITULO III. METODOLOGÍA

En este apartado, se describen las fases del desarrollo metodológico de la investigación a partir de diversos métodos, entendiendo al método como el medio planeado y las diferentes formas en que el investigador puede interactuar con el objeto de estudio mediante el experimento y aplicación técnica, con el fin de mostrar uno o varios resultados de forma sistemática (Camacho *et al*, 2007 y Rodríguez y Pérez, 2017).

3.1. Diseño general de la investigación

Este proyecto de investigación se divide en cinco fases que corresponden al cumplimiento de los objetivos específicos, los cuales en su conjunto el dan cumplimiento del objetivo general:



- 1) Fundamentar las teorías y corrientes de pensamiento desde el enfoque de la sustentabilidad y la movilidad urbana.
 - a. Definir la sustentabilidad, la movilidad urbana y la relación entre ambas variables.
 - b. Seleccionar la postura teórica que sustentara la investigación.

- 2) Identificación del uso y tipo de técnicas y métodos utilizados para los estudios relacionados a la movilidad urbana y la sustentabilidad, a través de un marco referencial.
 - a. Distinguir el tipo de indicadores y variables para retomar las técnicas utilizadas en los diferentes trabajos analizados en un contexto internacional y nacional.

- 3) Construcción de la metodología y descripción de los pasos, variables, indicadores e instrumentos que se aplicaron en la investigación. (tiempo pasado, ya se realizó)
 - a. Seleccionar las técnicas e indicadores cuantitativos y cualitativos que se pueden aplicar para esta investigación.
 - b. Definir la operacionalización de variables, especificando la información que se pretende obtener y analizar.

- 4) Diagnosticar la movilidad urbana en la Zona Urbana de Toluca con la ayuda de herramientas tecnológicas, para obtener información cuantitativa y cualitativa de la situación actual.
 - a. Aplicar los indicadores para datos cuantitativos y encuesta digital para los datos cualitativos.



- b. Examinar la relación de las variables estudiadas para evaluar las condiciones de la gobernanza y la movilidad en la Zona Urbana de Toluca, Estado de México.
- 5) Formular acciones específicas que contemplen los elementos necesarios para proyectos y acciones en pro de la movilidad urbana sustentable en la ciudad de Toluca.
- a. Hacer un recuento de los elementos más relevantes identificados en los resultados para tener una base de prioridades que se necesitan atender.
 - b. Describir los lineamientos dirigidos a proyectos y políticas públicas de movilidad urbana sustentable en Toluca.

3. 2 Universo y muestra

Para dimensionar el alcance potencial de cobertura y el impacto social de la movilidad en la Zona Urbana de Toluca, la primera característica a considerar es que la ciudad forma parte de una estructura territorial, demográfica y económica, cada uno de estos factores son parte de un sistema que se retoma como base para definir y conocer el área de estudio, la cual se delimito tomando en cuenta las localidades urbanas del Estado de México, de 2015 obtenidas del Marco Geoestadístico, esta es la cartografía por localidad urbana, polígonos que están referenciados por clave de entidad INEGI, clave municipal INEGI, y clave de localidad INEGI.

Para la selección del polígono se consideró la localidad urbana llamada: “Toluca de Lerdo”. La cual contiene el polígono de la Zona Urbana de Toluca, mapa 1, pues como se mencionó en la introducción la Ciudad de Toluca (CT), tiene una relevancia metropolitana para la región,

específicamente recibe casi el 90% de viajes diarios, no solo de población que reside en Toluca si no de los municipios aledaños, toda la información geográfica y estadística que se analizará estará contenida en esta área, además, la población de Toluca es el universo, del presente estudio.

Mapa 1. Zona Urbana de Toluca.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2015.

Para definir la muestra de Ciudad de Toluca, se consideró que dentro de su superficie de 90 kilómetros cuadrados de área y una población total de 910608 habitantes, aplicando el método simple para obtención de muestra de Sheaffer y Ott, el cual se muestra en la Tabla 1, se obtuvo la muestra equivale a 384 habitantes, (INEGI, 2021).

Tabla 1. Cálculo de muestra para la investigación

Tamaño de Muestras

Z=95% (Confianza)	1.96	Tamaño de muestra	384
p=50% (Probabilidad de Ocurrencia)	0.5	Corrección en población finita	383
q= 50% (Probabilidad de Ocurrencia)	0.5		
E=5% (Error Muestral)	0.05		
población Finita	910608		

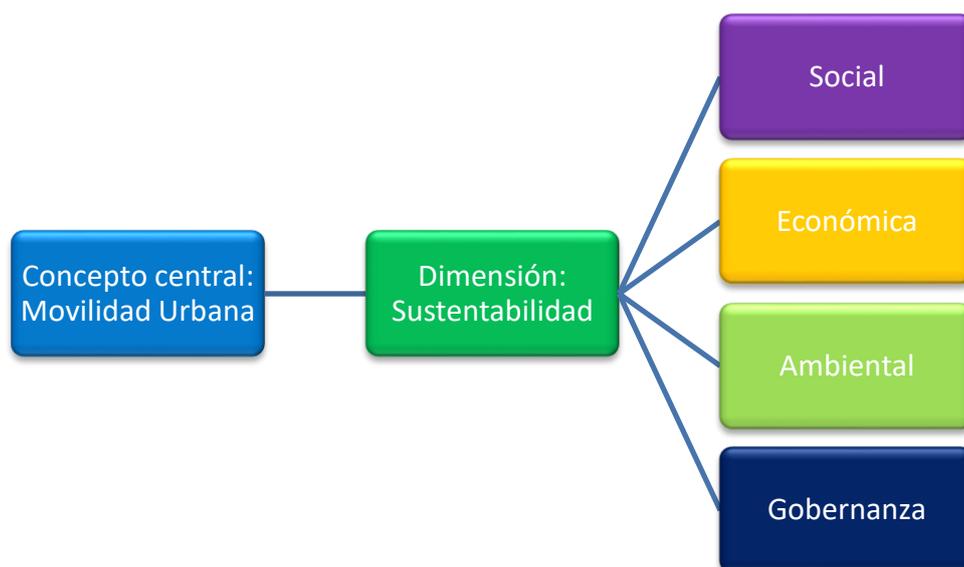
Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que la selección de la muestra corresponde a los métodos de investigación sugeridos según el marco teórico, pues distintos autores como (Escalona, 1989), (Hall, 2002), (Lentrop, 1981), sugieren que el método desagregado que consiste en tomar una parte representativa de la población y aplicar una encuesta para conocer información relevante conforme al estudio y las necesidades de información que la sociedad pueda brindar, la finalidad es fortalecer las propuestas con un enfoque social.

3.3 Operacionalización de variables

Para este apartado se retoma, el concepto central que es la movilidad urbana, visto desde un enfoque de sustentabilidad en el cual el movimiento y los desplazamientos tienen sus causas a partir de lo social, económico, ambiental y gubernamental, por tal motivo se definieron de la siguiente manera (figura x):

Figura 2: Conceptos centrales para la metodología de la MUS



Fuente: elaboración propia.



Dentro de la presente metodología, se desarrolló una estructura de subdimensiones, variables, indicadores e instrumentos, los cuales se utilizaron para el diagnóstico y análisis de la movilidad urbana, se organizaron por subdimensiones: social, económica, ambiental y de gobernanza, las cuales en su conjunto abarcan los elementos necesarios que según lo retomado en el marco teórico y referencial es necesario en los estudios de esta naturaleza, en seguida se muestra la operacionalización realizada por cada subdimensión de la sustentabilidad.

Inicialmente, la tabla 2 muestra dos principales variables del subdimensión social, una son los patrones de movimiento y tiene cuatro indicadores, la segunda es la variable demográfica con dos indicadores, los instrumentos utilizados para medir estas variables son la encuesta y las realizadas a través de un Sistema de Información Geográfica, un acercamiento a los ciudadanos y el cómo la ubicación, las actividades cotidianas y los modos de transporte se relacionan e interactúan entre sí.

Tabla 3. Operacionalización de variables, subdimensión social.

Subdimensión	Variables	Indicadores	Instrumentos
Social	Patrones de movimiento	Motivos de desplazamiento	Encuesta
		Ubicación de la vivienda	SIG
		Modo o modos de transporte	Encuesta
		Disponibilidad de vehículo	Encuesta
	Demográfica	Densidad de la población	SIG
		Crecimiento de la población	Estadística

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente es la tabla 3 en la cual se muestran las variables, indicadores e instrumentos de la subdimensión económica, la cual tiene dos variables, la primera corresponde a las actividades económicas con cinco indicadores, la segunda es sobre los costos del transporte tanto público como privado, tiene tres indicadores, los datos obtenidos se obtuvieron a



través de dos instrumentos, la encuesta y herramientas de Sistemas de información geográfica, el factor económico representa una parte importante en términos de movilidad urbana, tanto para la sociedad así como para los sistemas de transporte.

Tabla 4. Operacionalización de variables, subdimensión económico.

Subdimensión	Variables	Indicadores	Instrumentos
Económica	Actividades económicas	Localización de fuentes de empleo	SIG
		Concentración de unidades económicas	SIG
		Ubicación y costo de la vivienda	SIG
		Localización de servicios de salud	SIG
		Localización de servicios escolares	SIG
	Costos del transporte público y privado	Costo del transporte	Encuesta
		Diferencia entre el gasto de transporte con el ingreso	Estadística
		Costo del transporte privado	Estadística

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se muestran las variables e indicadores correspondientes a la subdimensión ambiental, la primera variable son los impactos ambientales con cuatro indicadores, en ellos se refleja que daños ambientales están relacionados a la movilidad urbana, la segunda son las iniciativas ambientales, con tres indicadores, información que fue útil para conocer que tanto se considera el cuidado del ambiente en la ciudad con respecto a sus proyectos actuales y futuros.

Tabla 5. Operacionalización de variables, subdimensión ambiental.

Subdimensión	Variables	Indicadores	Instrumentos
Ambiental	Impactos ambientales	Eficiencia energética	Estadística
		Emisiones de CO2 del transporte personal per cápita	Estadística
		MP10 (partículas)	Estadística



	Iniciativas ambientales	Ruido	Estadística
		Km de ciclovías	Medición
		Calidad de la infraestructura ciclista	Evaluación
		Uso de energías sustentables	Documental
		Calidad de la Infraestructura peatonal	Evaluación

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la tabla 6 se muestran las variables e indicadores de gobernanza, la primera variable corresponde a las leyes y reglamentos, la cual tiene cuatro indicadores que brindaron información acerca de los reglamentos y proyectos actuales, así como la operación gubernamental en proyectos de movilidad urbana, el segundo corresponde a los poderes compensatorios, el cual se enfocó al análisis del desarrollo de proyectos nuevos y tecnologías, sobre todo en el transporte público.

Tabla 6. operacionalización de variables, subdimensión gobernanza.

Subdimensión	Variables	Indicadores	Instrumentos
Gobernanza	Leyes y reglamentos	Leyes y reglamentos de movilidad vigentes	Documental
		Continuidad de proyectos de movilidad según los PDM	Documental
		Mapa de actores involucrados en proyectos de MU	Documental
		Uso de nuevas tecnologías y aplicaciones	Encuesta
		Percepción de los usuarios y cultura vial	Encuesta
		Inversión en el sistema de movilidad	Documental

Fuente: Elaboración propia.



3.4. Descripción de instrumentos, técnicas y procedimientos

3.4.1. Documentales a través de matriz

El análisis documental fue utilizado para analizar de manera profunda, documentos, leyes, planes, etc. Que conforme a la presente investigación la aplicación corresponde a 8 indicadores para este instrumento, por tal motivo se generó una “matriz de análisis” (Tabla 2), para evaluar y analizar los siguientes indicadores (Tabla 1), esto se elaboró con respecto a la tabla de operacionalización, lo retomado en la teoría y el marco referencial.

Tabla 1. Indicadores y variables para instrumento de análisis documental

#	Indicador	Variable
1	Uso de energías sustentables	Iniciativas ambientales
2	Leyes y reglamentos de movilidad vigentes	Leyes y reglamentos
3	Continuidad de proyectos de movilidad según los PDM	
4	Mapa de actores involucrados en proyectos de MU	
5	Días de interrupción del servicio publico	Poderes compensatorios
6	inversión en el sistema	
7	Financiamiento de la tarifa	
8	consolidación de la tarifa técnica	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2. Matriz de análisis Documental

#	Documento oficial	Fuente	Variable de análisis	Indicadores	Análisis
1	Documento que se pretende analizar	Fuente bibliografía del documento	Variable a la que pertenece el análisis	Indicadores que considera el documento	Resaltar lo relevante del documento para efectos de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Encuesta para datos mixtos



Acorde a la metodología y para tener un acercamiento a la población de la zona urbana de Toluca e identificar de manera precisa las problemáticas en torno a la movilidad urbana, se utilizó para la presente investigación el instrumento de encuesta para 6 indicadores de diferentes variables, de esta manera y con base a cada variable se formularon las preguntas siguientes (Tabla 3).

Tabla 3. Indicadores y variables para instrumento de encuesta.

#	Indicador	Variable
1	Motivos de desplazamiento	Patrones de movimiento
2	Modo o modos de transporte	
3	Disponibilidad de vehículo	
4	Costo del transporte publico	Transporte publico
5	Uso de nuevas tecnologías y aplicaciones	Capacidades de organización
6	Percepción de los usuarios y cultura vial	

Fuente: Elaboración Propia

Enseguida se enlistan las preguntas que conforman la encuesta, ordenadas por indicador, ya que cada uno contiene una o más preguntas según la necesidad de información que se pretende obtener, dicho instrumento se realizó de manera virtual, a través de un formulario de “Google forms” con preguntas cerradas depuradas con base a un ejercicio previo de encuesta como prueba piloto, también se agregaron tres preguntas para calcular de manera general el origen y el destino de los entrevistados:

- Motivos de desplazamiento:

1. ¿De qué municipio viene?

Toluca – Zinacantepec – Lerma – Metepec - Otro

2. ¿De qué colonia viene? Solo si es de Toluca

Las opciones de respuesta son todas las colonias de Toluca

3. ¿A que colonia de Toluca va?

Las opciones de respuesta son todas las colonias de Toluca

4. ¿Cuál es su principal destino diariamente?



Trabajo – Escuela – Tramites – Compras - Ocio y esparcimiento

5. ¿Cuál es su principal destino los fines de semana (sábado y domingo)?

Trabajo – Escuela – Tramites – Compras - Ocio y esparcimiento

6. ¿Además de su principal destino, durante el día cuál es su segunda o tercera actividad habitual?

Trabajo – Escuela – Tramites – Compras - Ocio y esparcimiento – Gym
Ejercicio en parques

7. ¿Cuánto tiempo hace en su desplazamiento diario de ida a su actividad principal?

De 0 a 10 minutos - de 10 a 30 minutos - de 30 a 60 minutos – mas de 60 minutos

8. ¿Cuánto tiempo hace en su desplazamiento de regreso?

- Modo o modos de transporte:

9. ¿Qué tipo de transporte principal utiliza para realizar sus actividades en Toluca?

- Vehículo privado (personal) – Autobús – Taxi - Taxi de plataforma online
– Bicicleta – Caminar

10. ¿Cuántos tipos de transporte utiliza en un día?

1 – 2 – 3 – Mas de 3

11. ¿Cuántos traslados hace diariamente para hacer todas sus actividades en Toluca?

- 1 – 2 – 3 – Mas de tres

- Disponibilidad de vehículo:

12. ¿Con cuales vehículos dispone su familia (puede ser más de uno)?

-Automóvil – Moto – Bicicleta –Patín o bicicleta eléctrica – otro -ninguno

- Costo de transporte público y privado:

13. ¿Cuánto gastas en promedio, para transportarte a tus actividades diarias durante una semana?



0-100\$ / 101\$-200\$ / 200\$-500\$/ más de 500\$

Uso de nuevas tecnologías y aplicaciones:

14. ¿Utilizas alguna aplicación relacionada con tu transporte diario?

Si – a veces – no

15. ¿Si existiera una aplicación de transporte, cual ayuda te gustaría como principal?

- Tiempos de salida puntuales – Rutas específicas – Capacidad disponible en la unidad

- Tiempo aproximado de la ruta – Tarifa del viaje - Otro

- Percepción social de los usuarios y cultura vial:

16. ¿Cuál considera que es la principal problemática de la movilidad urbana en Toluca?

Trafico - Falta de cultura vial - Falta de infraestructura vial - Tarifas altas de transporte publico

17. ¿Qué tipo de transporte cree que contamina más?

Vehículos privados - Transporte publico

18. ¿Conoce y a leído el reglamento de tránsito?

Si - No

19. ¿Cree que en Toluca existe una adecuada cultura vial?

Si - No –

20. ¿Qué medio de transporte propondría para no generar más contaminación al medio ambiente y la salud urbana?

21. Utilizaría la bicicleta, patines, patineta para hacer sus actividades en Toluca en distancias no mayores a 5km?

- Si - No -

22. Que consideras más importante para llegar a tu destino principal diariamente

-Tiempo -Costo – Distancia

3.4.3. Entrevista a actores clave de la movilidad urbana en Toluca



Para este instrumento, se generó un guion para una entrevista semiestructurada, que contenga la información que se pretende obtener, para que a manera de plática se alcancen los diferentes temas y puedan ser analizados en su totalidad, permitiendo una conversación fluida y no saturar con preguntas al entrevistado, cabe mencionar que son 2 indicadores de subdimensión gobernanza los que se consideran, además, tienen su relevancia en las variables: leyes y reglamentos; y capacidades de organización (tabla 4).

Tabla 4. Indicadores y variables para instrumento de entrevista.

#	Indicador	Variable
1	Intervención de actores claves de instituciones oficiales	Leyes y reglamentos
2	Participación en la toma de decisiones	Capacidades de organización

Fuente: Elaboración propia.

Guion de entrevista semiestructurada, para la recolección de información de campo de actores clave en IMPLAN, secretaria de Transporte y Dependencias Oficiales, que influyen en las obras de infraestructura y políticas públicas en materia de movilidad urbana en Toluca, enseguida se enlistan ocho puntos centrales que conforman las diferentes temáticas con la información objetivo:

1. Hablar de los especialistas elaboran los proyectos en materia de movilidad urbana.
2. Saber cuáles son los instrumentos o mecanismos para identificar las problemáticas de la movilidad urbana en Toluca.
3. Identificar cuáles son los criterios para diseñar proyectos orientados a mejorar la movilidad urbana
4. Conocer cómo se han financiado los proyectos de movilidad urbana para Toluca
5. Dialogar sobre los mecanismos de evaluación y seguimiento de los proyectos de movilidad urbana vigentes en Toluca.



6. Hablar sobre que otras instituciones se apoyan para trabajar los proyectos vigentes de movilidad urbana en Toluca, si son instituciones privadas, públicas o académicas.
7. Saber si algún mecanismo para conocer la percepción de la población en términos de movilidad y transporte, ver que tanto es el acercamiento y la influencia de ello en la toma de decisiones.
8. Hablar sobre si existe algún proyecto vigente que promueva la movilidad urbana sustentable en Toluca, haciendo énfasis no solo en el tema ambiental, sino también en la parte socioeconómica.

3.4.4. Instrumento Geoestadístico y cartográfico

Como parte fundamental del análisis de la movilidad urbana, se encuentran los indicadores que serán retomados con la ayuda de herramientas geo tecnológicas, mejor conocidas como Sistemas de Información Geográfica, a través de los cuales se analizó y se representó la información de las distintas subdimensiones y variables que tienen información relevante para la investigación (Tabla 5).

Tabla 5. Indicadores y variables para instrumento SIG.

#	Indicador	Variable
1	Ubicación de la vivienda	Patrones de Movimiento
2	Densidad de la población	Demográfica
3	Localización de fuentes de empleo	Actividades económicas
4	Concentración de unidades económicas	
5	Ubicación y costo de la vivienda	
6	Localización de servicios de salud	
7	Localización de servicios escolares	

Fuente: Elaboración propia.

La información para analizar a través del instrumento SIG, es principalmente la que se encuentra en la subdimensiones económica y social, ya que existe información reciente y suficiente para representarla cartográficamente, así mismo, las condiciones socioeconómicas juegan un papel muy importante ya que mediante ellas se determinan patrones espaciales, concentración de actividades etc.



El software principal utilizado para el procesamiento de los datos, edición y producción de mapas temáticos fue ARCMAP en su versión 10.8 con licencia de estudiante, la cual es válida para estudios académicos sin fines de lucro, por lo cual es adecuada para la presente investigación.

La información principal para estos indicadores, fue retomada de información, generada por el INEGI, siendo así datos válidos, libres y publicados por una institución que se especializa en la información estadística y geográfica, retomando, el polígono base o del área de estudio que fue definido anteriormente y la escala de análisis a nivel manzana, utilizando los polígonos del marco geoestadístico 2020 del INEGI, considerando todas las manzanas que están contenidas dentro de la Zona Urbana de Toluca.

La información que se utilizó fue tomada de dos productos principales del INEGI, uno es el Censo de Población y Vivienda 2020 y el otro del Directorio Nacional de Unidades Económicas (DNUE) del año 2020, en la siguiente tabla se muestran los pasos en que la información fue procesada antes de su representación cartográfica.

Indicadores	Entrada	Proceso	Salida
Ubicación de la vivienda	-Base de datos del Censo de población y vivienda INEGI 2020 (CSV)	- depuración y creación de la clave a 13 dígitos de la base de datos para unir con el shapefile de polígonos.	Mapa de viviendas y población de la Zona Urbana de Toluca
Densidad de la población	-Polígono de la Zona Urbana de Toluca (SHP)	- Representación visual cuantitativa y	



	-Polígonos de manzana (SHP)	creación del mapa temático a través de un modelo de proyección "Kriggin"	
Localización de las fuentes de empleo concentración de unidades económicas Localización de servicios de salud y escolares	Base de datos completa del DNUE 2020 (SHP).	-Unión espacial de la base de datos de Unidades Económicas del DNUE y las manzanas del área de estudio -Representación por área del personal ocupado por manzana - Representación por área de la localización de hospitales y escuelas - Representación y proyección por interpolado (Kriggin) de la concentración de unidades económicas.	Mapa de localización de las fuentes de empleo. Mapa de localización de servicios de salud y escolares. Mapa de concentración de actividades urbanas
Origen destino	Resultados de la encuesta	Unión de la información	Mapa de origen destino de la



obtenido de la encuesta	origen en CSV	destino en archivo	estadística en los polígonos de manzanas por colonia	Zona Urbana de Toluca
--------------------------------	---------------	--------------------	--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA EN LA CIUDAD DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

4.1. La movilidad urbana de la ciudad de Toluca desde la sustentabilidad

La movilidad urbana en la ciudad de Toluca es compleja por sus diferentes componentes estructurales, demográficos y socioeconómicos, por tanto, la importancia de analizar los elementos asociados a los desplazamientos, de manera que en el presente capítulo se profundizó en las necesidades de la población, esto de acuerdo con el enfoque de sustentabilidad, siguiendo la estructura metodológica se abordan por tema desde las dimensiones planteadas en el capítulo anterior.



Los resultados de la aplicación de instrumentos se describe a continuación, en orden de cada dimensión y con su respectivo análisis, resaltando los elementos que más impacto tienen sobre la movilidad urbana en Toluca, los cuales fueron base fundamental en el desarrollo de los lineamientos de esta investigación, una vez que se analizaron los resultados de cada dimensión se agregó un apartado donde se desarrolla una síntesis de los resultados en general, relacionando elementos relevantes en un contexto global.

4.2. Ámbito social

Para el ámbito social se analizaron dos variables y un total de 6 indicadores como resultado de la encuesta y la cartografía realizada, esto según la metodología planteada, a lo cual se describe y analiza los datos e información obtenida, esto conforme a los planteamientos fundamentales de la investigación, destacando los elementos más relevantes que impactan la movilidad urbana de la ciudad de Toluca.

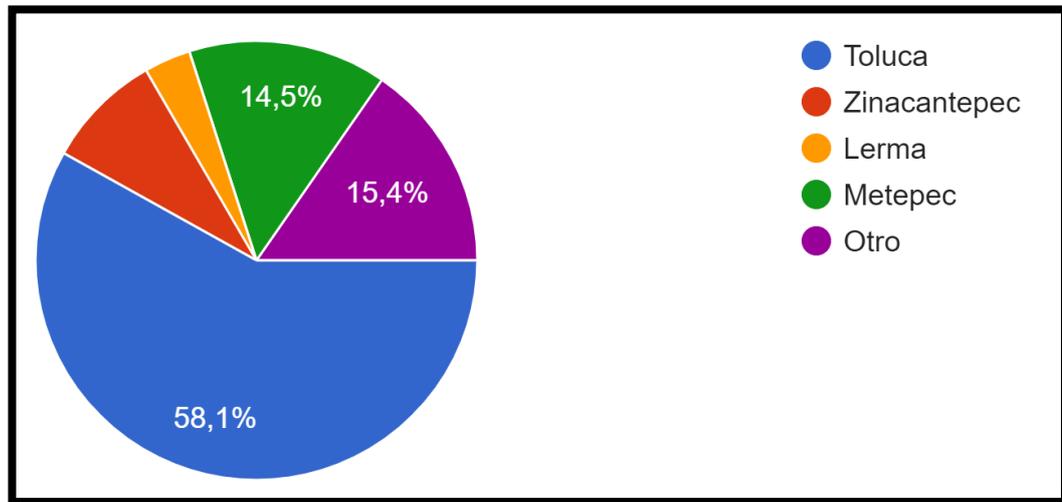
Para el ámbito social se utilizaron dos instrumentos, de los cuales se analizaron 6 indicadores, el primero son los resultados como parte de la encuesta, que se describen y analizan a continuación:

4.2.1. Variable: Patrones de movimiento

Conocer los patrones de movimiento es fundamental para un estudio de movilidad con visión social, pues es el ciudadano el que construye el sistema de desplazamientos, es decir cuáles son las motivaciones del individuo para ir de un lugar a otro, sirve como premisa en la toma de decisiones, elaboración de políticas y proyectos urbanos, por tal motivo la encuesta sirvió de insumo para tener información relevante y actual sobre dicho comportamiento, en seguida se muestran los indicadores de esta variable aplicados para la población de la Ciudad de Toluca.

4.2.1.1. Indicador: *Motivos de desplazamiento*

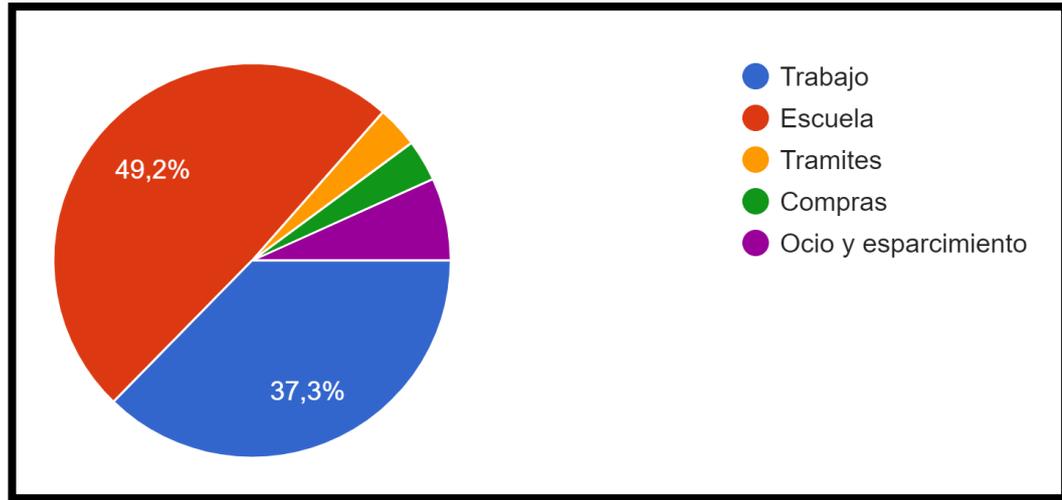
Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1: ¿De qué municipio viene?



Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la pregunta 1, se puede resaltar que casi un 42% de la población que realiza sus actividades en Toluca son de municipios foráneos, por lo cual hay una gran parte de desplazamientos metropolitanos que van más allá de lo interurbano, confirmando que Toluca tiene una gran movilidad inter municipal y metropolitana regional, sin embargo, dicha población se suma a las personas que se mueven dentro de la ciudad haciendo que la demanda vial sea cada vez más grande, factor fundamental que se consideró en los lineamientos.

Gráfico 2. Resultados de la pregunta 4 ¿Cuál es su principal destino diariamente?



Fuente: Elaboración propia

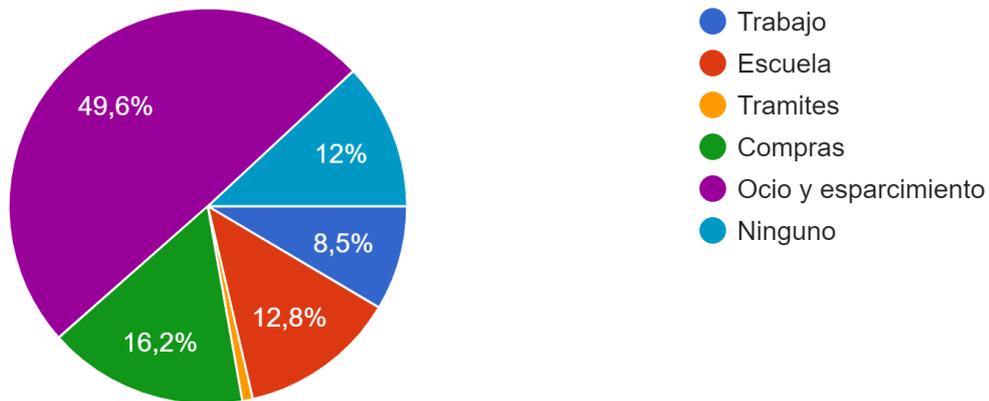
Los resultados de la pregunta 4 de la encuesta que se muestran en el gráfico 2, confirma lo que autores como (Almedia & Herrera, 2011), (Escalona, 1989), (Serrano, 2015) mencionan sobre los dos principales motivos de traslado de una ciudad, los cuales son la escuela y el trabajo, de lo cual se tiene un 49,2% y un 37,3% respectivamente del total de los viajes, el resto de los destinos con casi un 13% de otras actividades, entonces, en la zona urbana de Toluca la escuela y el trabajo representan los dos principales lugares de desplazamiento, conociendo esta información se puede planificar el transporte de manera integral considerando los principales horarios de entrada y salida, de las escuelas y trabajos en general.

Añadiendo al tema del destino, en contraparte se encuentran las actividades que la población realiza durante los fines de semana, lo cual se observa en el gráfico 3, que en contraste con la pregunta anterior, los fines de semana las actividades cambian totalmente, ya que el ocio y el esparcimiento representa un 49.6% del total de los viajes realizados, la otra mitad realiza diferentes actividades teniendo casi el 16% compras y ambas con 12% escuela y trabajo, si bien es importante conocer la movilidad durante la semana, no se puede descartar el fin de semana pues aún para la toma de decisiones son días relevantes para considerar, representan 2 de 5 días a la semana, las demandas de transporte público



son diferentes por lo cual ajustar las rutas durante el fin de semana es parte de lo propuesto en los lineamientos.

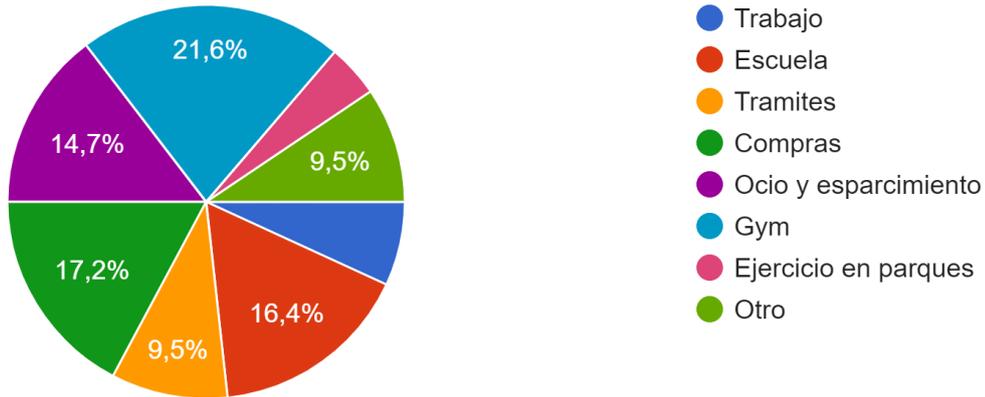
Gráfico 3. Resultados de la pregunta 5. ¿Cuál es su principal destino los fines de semana? (sábado y domingo).



Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto relevante a conocer, es que dentro de la movilidad cotidiana, no solamente se realiza una actividad al día, por lo cual en la pregunta número 6 se hizo énfasis en la segunda actividad habitual, como se observa en el gráfico 4, se identificó que no existe una segunda actividad que tenga más de 10% de viajes con respecto a las demás, sin embargo, el trabajo con 21,6% y las compras con 17,2% fueron los más relevantes de los viajes realizados, lo cual, indica que la segunda actividad que se realiza en la ciudad de Toluca varía demasiado con respecto a la primera actividad de las personas, aspecto a considerar con mayor dispersión respecto a la primera actividad habitual.

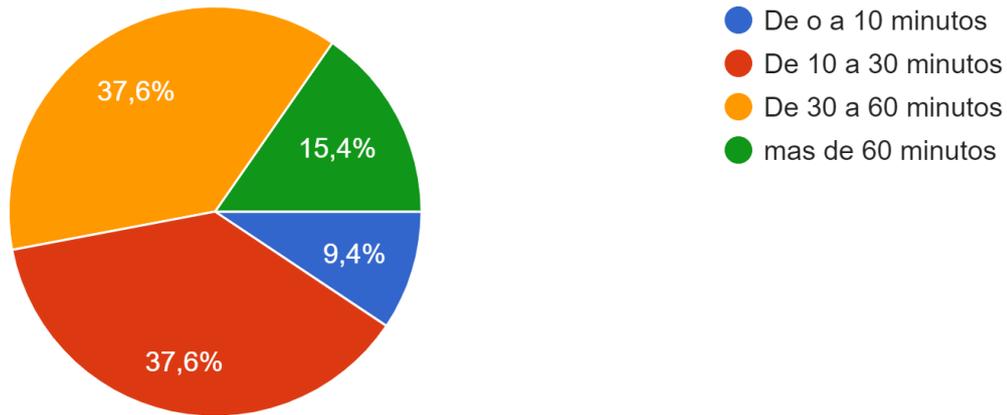
Gráfico 4. Resultados de la pregunta 6: Además de su principal destino durante la semana, ¿cuál es su segunda actividad habitual?



Fuente: Elaboración propia

Uno de los elementos principales que sirven como indicador en los desplazamientos realizados es el tiempo, específicamente cuanto está invirtiendo el ciudadano en llegar a su principal actividad, como se muestra en el gráfico 5, como resultado de la pregunta número 7, se identificó con el mismo porcentaje que corresponde a 37,6% en el promedio de 10 a 30 minutos y de 30 a 60 minutos, por lo cual, aproximadamente el 85% de la población hace 30 minutos en promedio para llegar a su principal destino diariamente, es importante considerar que dentro de la población objetivo hay un 42% de personas que viene de un municipio externo al de Toluca, además, muy pocos de los viajes son de menos de 10 minutos, aspecto que se consideró en los lineamientos, pues de no tomar acciones los tiempos de traslado aumentaran a la par del aumento vehicular.

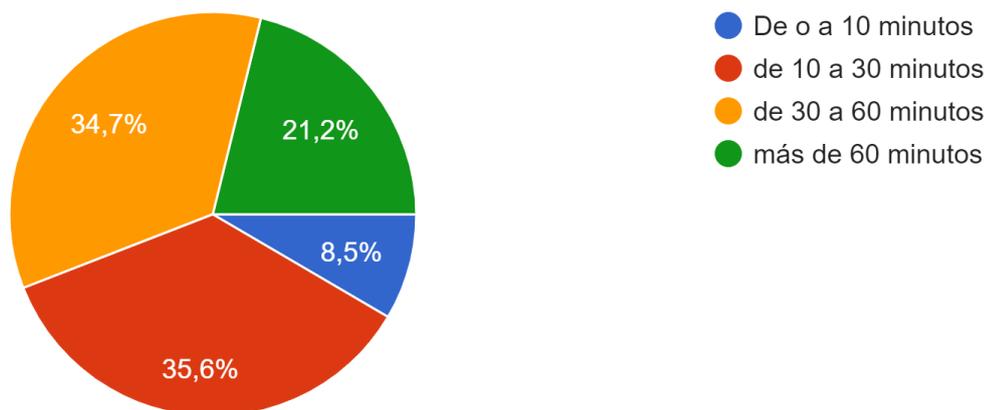
Gráfico 5. Resultados de la pregunta 7: ¿Cuánto tiempo hace en su desplazamiento diario de ida a su actividad principal?



Fuente: Elaboración propia

En contraparte de la pregunta anterior, se analizó también el tiempo que hacen las personas de regreso, en el gráfico 6, se muestran los resultados, de los cuales no se muestra un cambio tan relevante comparado con los tiempos de ida, pero sí un aumento en los viajes de más de 60 minutos, por lo que en promedio el viaje de regreso dura más tiempo que el viaje de ida, eso puede ser ocasionado por distintos factores, uno de ellos es la coincidencia de las salidas, tanto de escuelas, como de los trabajos, causando lo que se conoce como horas pico dentro de la ciudad, factor relevante que se consideró en los lineamientos.

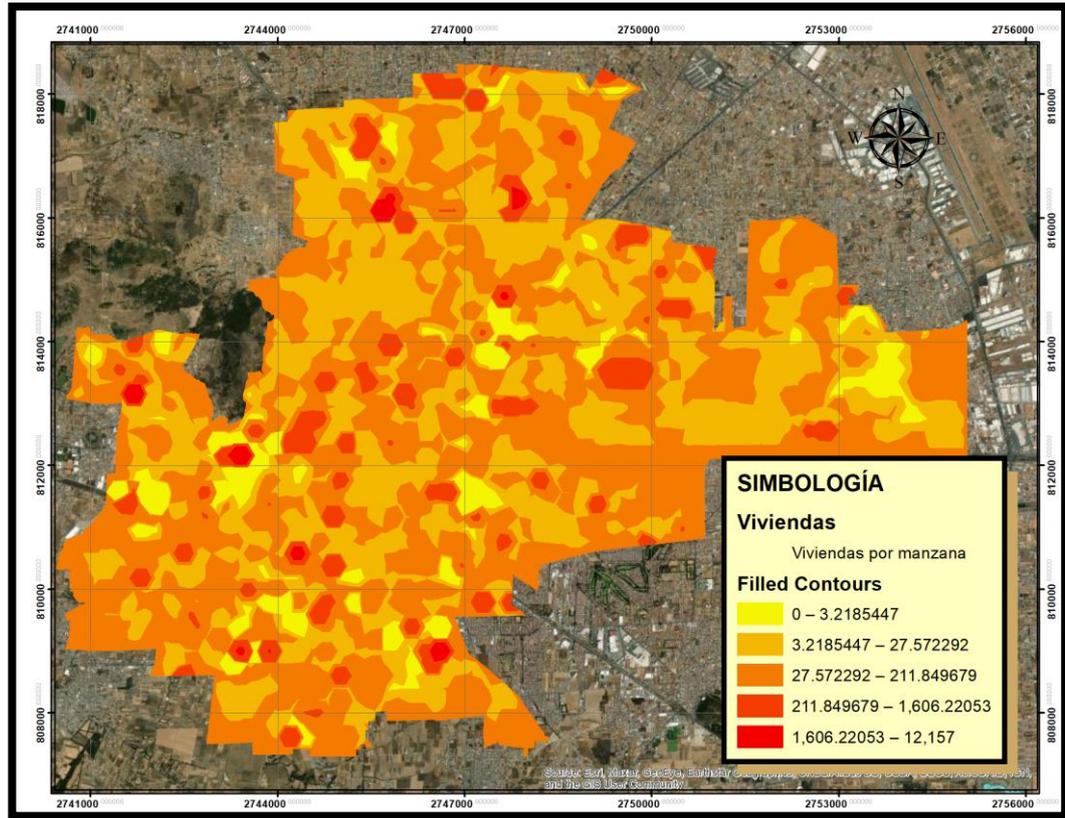
Gráfico 6. Resultados de la pregunta 8: ¿Cuánto tiempo hace en su desplazamiento de regreso?



Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Indicador: Ubicación de la vivienda

Mapa 2. Ubicación de las viviendas de la Zona Urbana de Toluca

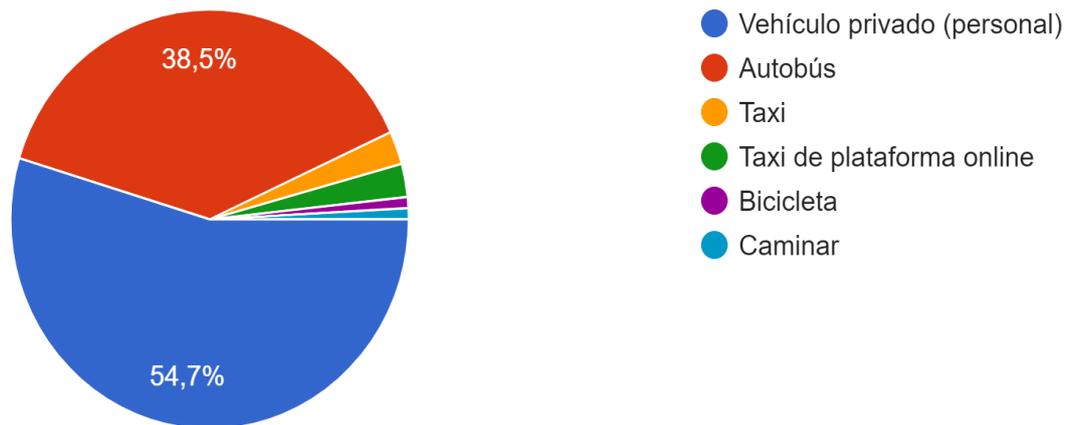


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020

En este indicador se observa la ubicación de las viviendas en la ciudad de Toluca, cabe señalar que la distribución es dispersa y que los hogares no se encuentran en concentraciones específicas en pocos lugares, por el contrario están distribuidas en diferentes puntos de la ciudad, por lo cual no se aprecia sectores específicos de población que se puedan conectar directamente con sus destinos, ya que salen de diferentes lugares dentro de la zona de estudio, factor que se consideró en los lineamientos finales.

4.2.1.2. Indicador: modo o modos de transporte

Gráfico 7. Resultados de la pregunta 9: ¿Qué tipo de transporte principal utiliza para realizar sus actividades en Toluca?



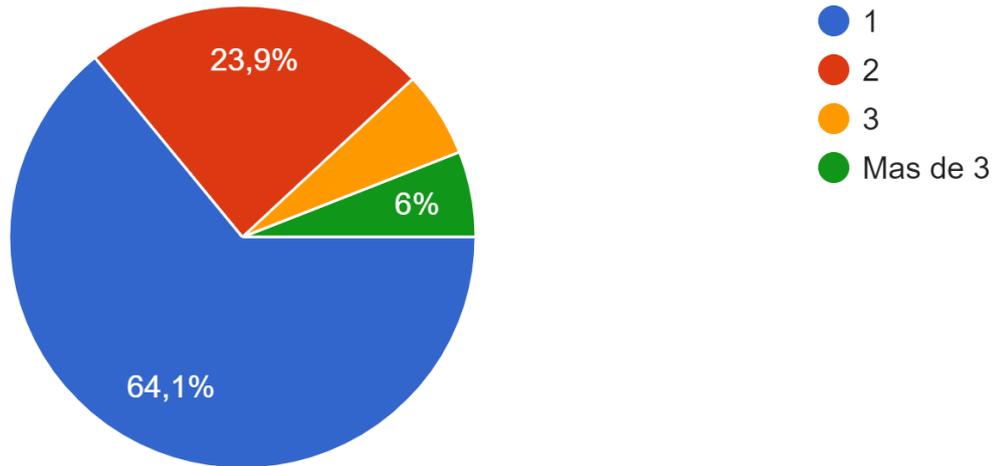
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 7, se muestran los resultados de la pregunta 9 correspondientes al modo de desplazamiento utilizado, se identificó que casi el 55% se desplaza en vehículo privado (personal), dato que coincide con lo que distintos autores como (Isunza, 2017), (Serrano, 2015), (Kunigami, 2015) e instituciones como (CONUEE, 2018), (SEDESOL, 2018), (IMCO, 2020), mencionan sobre un diseño de ciudades orientado al uso del automóvil, lo que ha generado un aumento en su uso, dejando al transporte público con un 38,5% de uso, datos parecidos a los que se mencionaron en la introducción de la presente investigación, pues hasta antes de la pandemia el transporte público era el modo más usado pero en la actualidad es el vehículo privado el que más se utiliza, los demás modos con menos del 10% de uso, aspecto fundamental que incide en la movilidad urbana de la ciudad y que se retomó en los lineamientos finales.

La siguiente pregunta corresponde a los tipos de transporte que se utilizan en un día, con la finalidad de saber si existe multimodalidad, en el gráfico 8 se pone en evidencia que la población que utiliza su vehículo particular para su desplazamiento, lo cual ya representa poco más del 50%, sin embargo un 64,1% de los viajes realizados con un solo modo de transporte, seguido por el 23,9% que utilizan dos, con estos datos se confirma que no existe una movilidad multimodal, gran parte de esto es causado por el uso del automóvil privado, aspecto fundamental que se

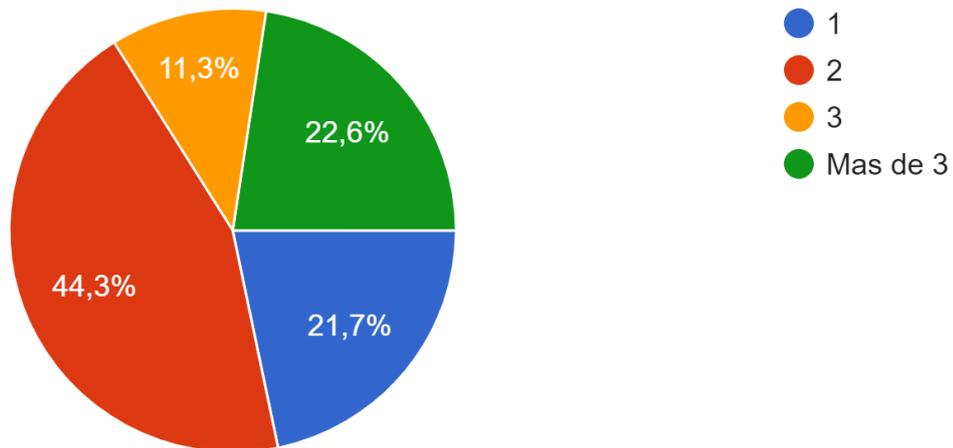
consideró en los lineamientos finales, pues en capítulos anteriores se ha mencionado las implicaciones negativas y externalidades que trae consigo el excesivo uso y aumento del parque vehicular privado.

Gráfico 8. Resultados de la pregunta 10: ¿Cuántos tipos de transporte utiliza en un día?



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9. Resultados de la pregunta 11: ¿Cuántos traslados hace diariamente para hacer todas sus actividades en Toluca?



Fuente: Elaboración propia

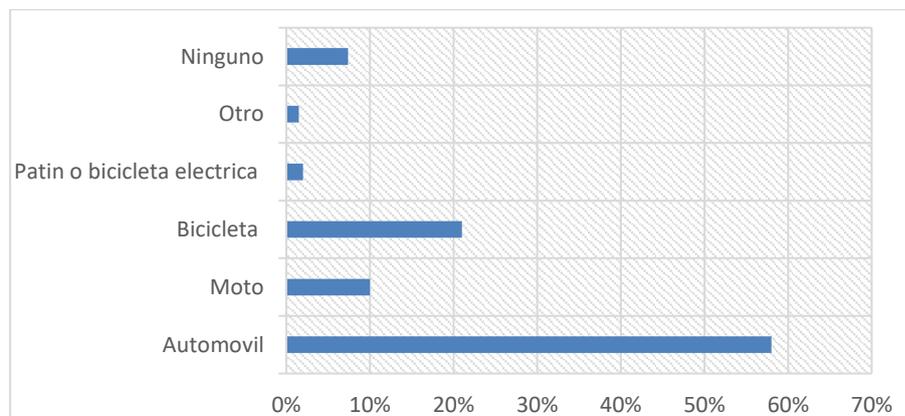
Como resultado de la pregunta 11, en el gráfico 9, se muestra que las personas que realizan 2 traslados en la ciudad representan el 44.3%, dato que fue el de mayor población seguido por 1 y 3 más de tres que



representan el 21,7% el 22,6% respectivamente, dichos datos nos indican el dinamismo de los desplazamientos que se realizan dentro de la ciudad, la necesidad de mejorar el sistema de movilidad es fundamental para el desarrollo de los habitantes en tanto impacta directamente en las actividades diarias.

4.2.1.3. Indicador: Disponibilidad de vehículo

Gráfico 10: Resultados de la pregunta 12. ¿Con cuales vehículos dispone su familia (puede ser más de uno)?



Fuente: Elaboración propia.

La disponibilidad de vehículo que se identificó en la ciudad de Toluca nos muestra que el modelo de movilidad orientado al uso del automóvil particular sigue siendo predominante, ya que incluso al tener casi un 30% de personas que cuentan con bicicleta es un modo que se usa por debajo del 10% en los viajes realizados, dicha situación es considerada en los lineamientos en apoyo y fomento a promover la movilidad no motorizada, aumentando el número de viajes realizados sin el uso del automóvil particular, considerando las condiciones de accesibilidad y seguridad adecuadas para dicho fin.

4.1.1 Variable demográfica

- a) Crecimiento de la población



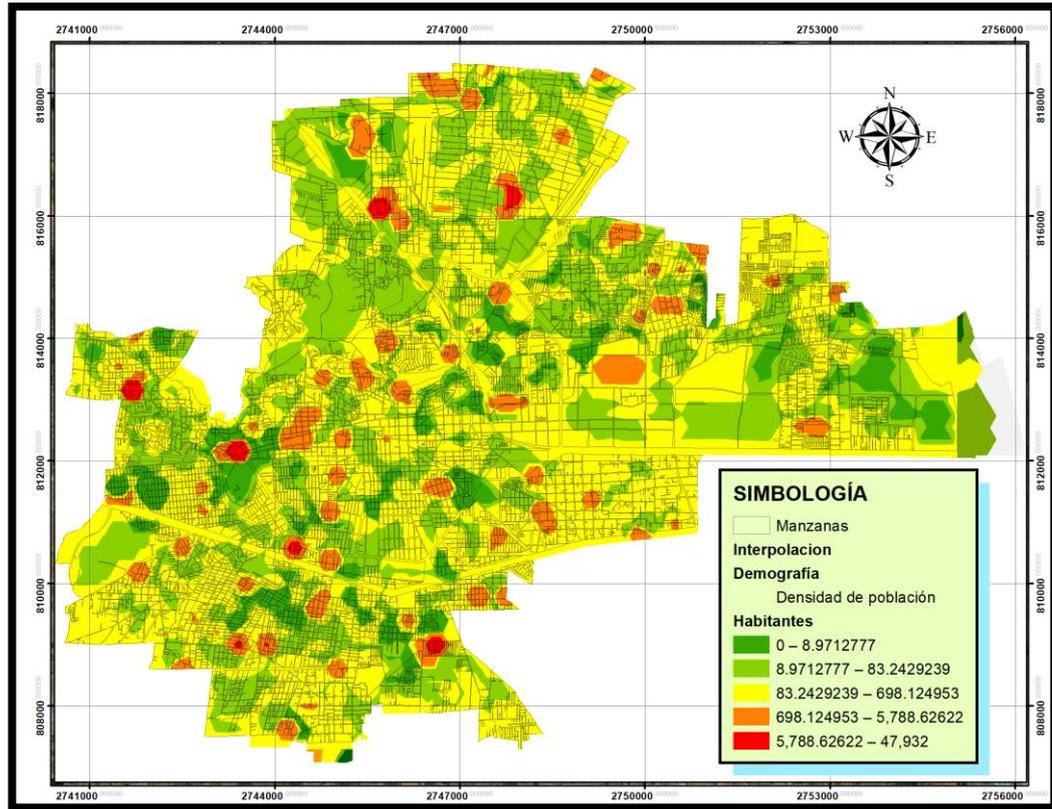
Analizar la dinámica demográfica es necesario para contextualizar la población urbana en su estructura social y focalizar los retos en torno a las políticas públicas que garanticen el derecho a la movilidad, en este sentido, durante el período de 2000 a 2020 la población de Toluca se ha incrementado en 244,012 personas, lo que equivale a un promedio de 24,405 nuevos habitantes cada año, la población total actual es de 910,608 habitantes.

Dicho aumento demográfico, trae consigo un aumento también en las necesidades y requerimientos de los ciudadanos, mayor flujo vial para trasladarse y en consecuencia un crecimiento en la demanda de los recursos sociales, económicos, territoriales, ambientales, para proporcionar bienes y servicios, que impactan en la calidad de vida.

b) Densidad de la población

En este indicador encontró no hay una distribución uniforme de la población dentro del territorio urbano de Toluca (Mapa 1), no existen zonas muy específicas donde se concentra la mayor cantidad de población, en el mapa se puede apreciar que la graduación del color indica mayor densidad al acercarse a rojo y menor densidad al acercarse al verde, este cálculo está representado por el número de habitantes por hectárea, se concluyó que la población esta dispersa dentro de la zona de estudio por lo cual la dinámica de movilidad es muy variada y depende más del destino que del origen, considerando que gran parte de los destinos son por personas que vienen de otros municipios de la zona metropolitana.

Mapa 1. Densidad de Población de la Zona Urbana de Toluca



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2020

Tras analizar la dimensión social, se puede destacar como principales elementos que la población tiene como principal actividad el trabajo y la escuela, algunas personas realizan ambas actividades en el mismo día, el fin de semana las actividades cambian y son diversas, en términos de modos de transporte predomina el uso del automóvil particular, tal cual se analizó desde los antecedentes, además no existe una movilidad multimodal ya que fuera del automóvil y transporte público (autobús) no existen opciones diferentes para la población, siendo las de menor uso las no motorizadas con menos del 10% de los viajes realizados, en cuanto a la población ha crecido de manera acelerada y a su vez la densidad de población, concluyendo una necesidad de cambiar el modelo de planificación y ordenamiento de la ciudad, donde se ponga especial atención a las necesidades de la población a la vez que se las alternativas sean sustentables.

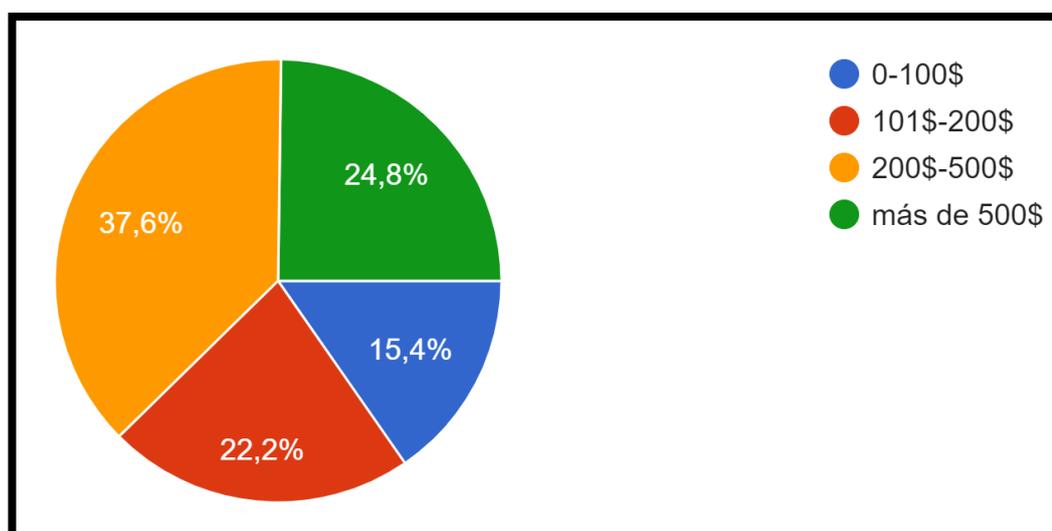
4.2. Ámbito económico

En este apartado se muestran los resultados de la sub dimensión económica, la cual es crucial si se pretende alcanzar una movilidad urbana sustentable, pues las actividades económicas son determinantes en la movilidad pues es parte de la vida cotidiana de la población y como se analizó en el apartado anterior el principal destino la población es el trabajo, sin embargo las actividades económicas tienen relación con la localización de los empleos, la concentración de actividades económicas y la localización de servicios escolares y de salud, también fue importante considerar los costos del transporte público y privado, para determinar cuánto impacta en el gasto de los desplazamientos de los ciudadanos.

Costos del transporte público y privado

a) Indicador: Costo del transporte

Gráfico 11: Resultados de la pregunta 13. ¿Cuánto gastas en promedio, para transportarte a tus actividades diarias durante una semana?



Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la pregunta número 13, se identificó que el 37,6% de las personas gasta entre 200\$ y 500\$ para transportarse a sus actividades diarias siendo el valor más representativo en contraparte solo el 15,4%



gasta de 0 a 100\$ para trasladarse, cabe resaltar que casi el 25% de la muestra gasta más de 500\$ para realizar sus traslados, dato que es el segundo más representativo en dicha pregunta, pues en el apartado anterior se identificó un 50% de los traslados realizados en automóvil privado, por lo cual se infiere que los de mayor gasto están relacionados con dicho modo de transporte.

b) Diferencia entre el gasto de transporte con el ingreso

Según el indicador anterior. el promedio del gasto en transporte público y privado es de 500\$ semanales, lo cual equivale a 2000\$ al mes, para contrastar esta información con el ingreso se utilizaron datos de la Encuesta Nacional De Ingresos Y Gastos De Los Hogares (ENIGH) 2020 y de Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), 2020, ambos datos de (INEGI, 2020), los cuales se muestran en la tabla x.

El ingreso promedio mensual del Estado de México es de 5,530\$, por lo cual el gasto en transporte equivale al 36% del gasto mensual, esta diferencia señala un dato que representa un porcentaje muy alto, en contraste el mayor gasto por hogar a nivel nacional es por alimentos, equivale a 38% seguido por transporte que equivale a 18.6%, pero considera adquisición, mantenimiento, accesorios y servicios, (INEGI, 2020).

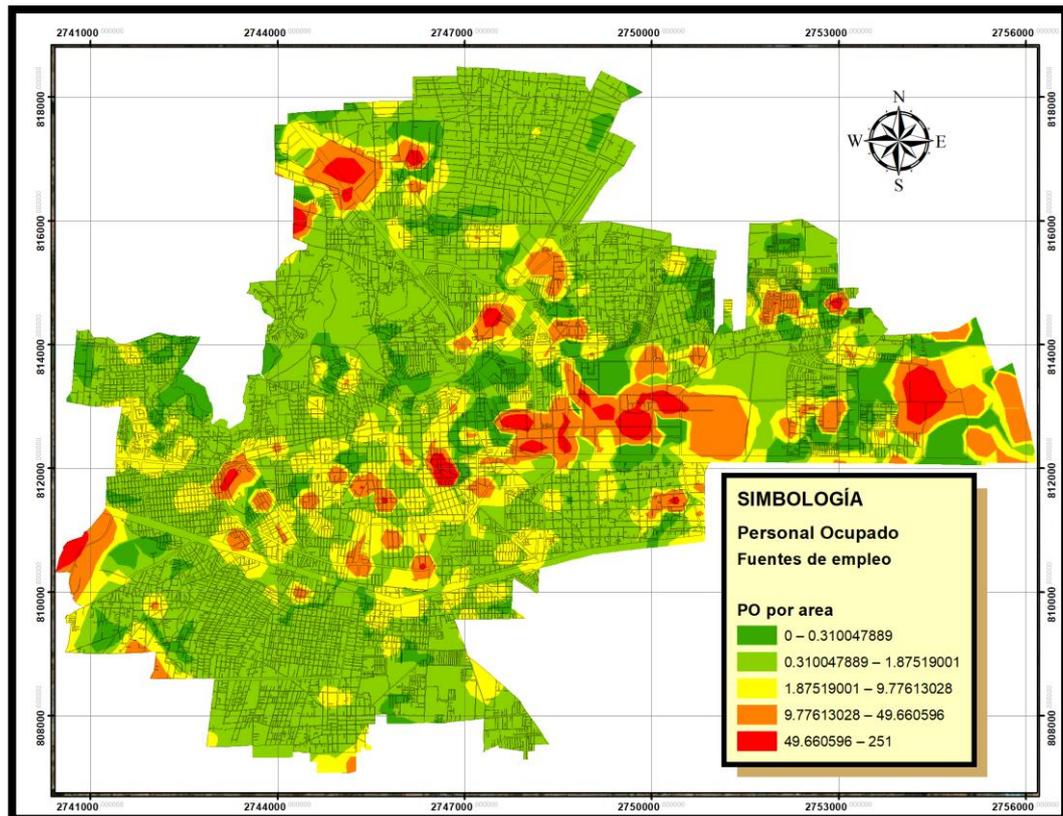
A nivel nacional el gasto corriente promedio trimestral por rubro de transporté es de 6064\$ en contraste con 32441\$ de gasto promedio total, lo cual equivale al 18.6% antes mencionado, cabe señalar también que de los principales 20 rubros específicos de gasto a nivel nacional el 4to mayor es en combustibles para vehículos, el numero 14 es gasto en transporte publico y el 19 adquisición de vehículos, en conjunto representan un 10% del gasto total por hogar.

Para el caso de este indicador se puede concluir que la diferencia entre gasto de transporte publico y privado con los ingresos es grande ya que

se gasta un porcentaje muy alto en el transporte diario, incluso por encima de los promedios nacionales, cabe señalar que las escalas de análisis son diferentes y el caso de la encuesta realizada en la presente investigación se obtuvo información más específica directo de la población.

4. 2. 1. Variable de actividades económicas

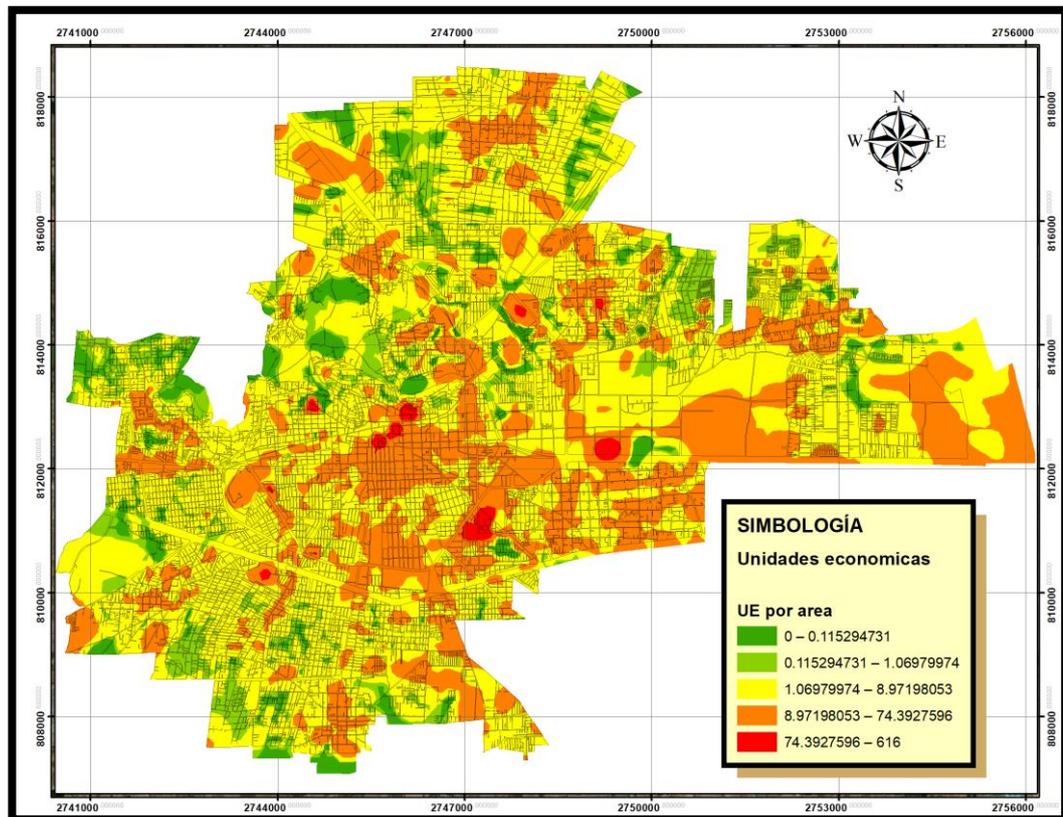
Mapa 3 de localización de las fuentes de empleo.



Fuente: Elaboración propia con datos del DNUE 2020

A diferencia de la distribución de las viviendas y de las concentraciones de población dentro de la ciudad, la localización de las fuentes de empleo se ubica en lugares específicos, tomando relevancia ya que al ser el trabajo el principal motivo de viaje hay una relación directa entre dichos lugares y los destinos de la población, especialmente los mecanismos de accesibilidad y transporte deben considerar estos lugares tal cual se menciona en los lineamientos propuestos.

Mapa 4: Concentración de Actividades Urbanas



Fuente: Elaboración propia con datos del DNUE 2020

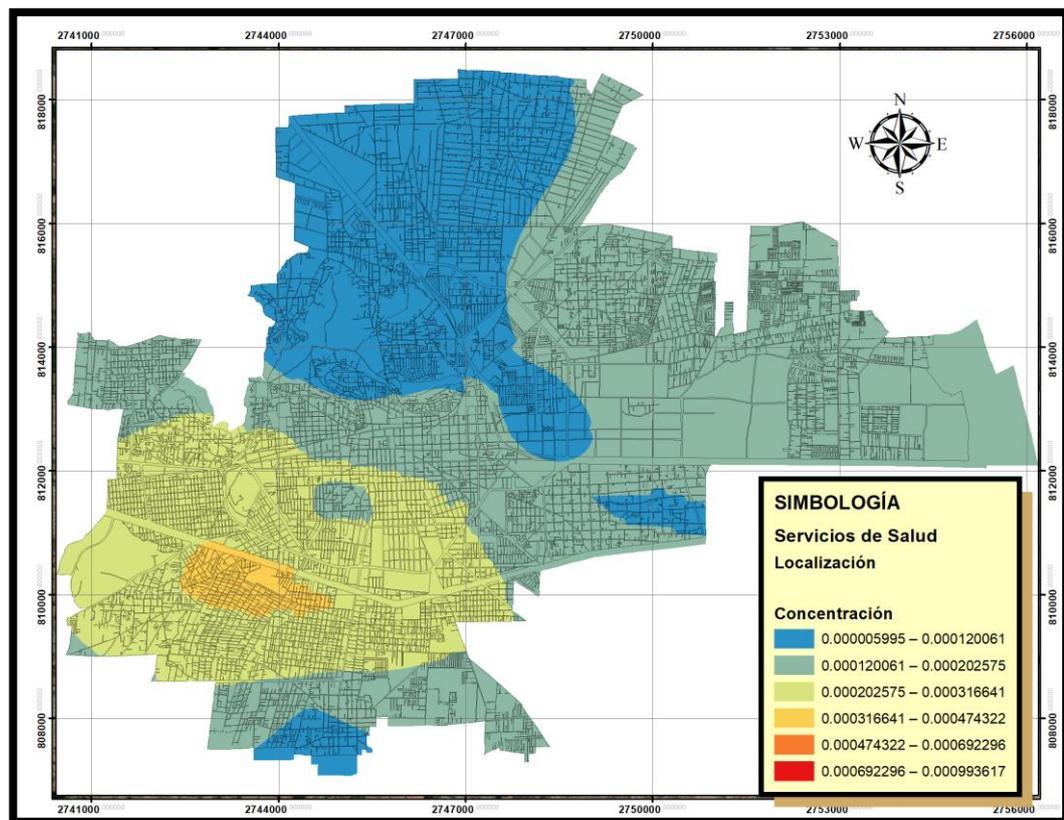
En el mapa 4 puede observar que existen zonas bien definidas en donde se concentran los destinos, lo cual indica que hay lugares en donde más gente realiza sus actividades, dichos lugares pueden considerarse como “zonas de concentración de actividades” el instrumento y los resultados son adecuados y necesarios para relacionarlo con los demás elementos y llegar al aporte en términos de movilidad urbana.

Localización de servicios de salud

Los servicios de salud son un elemento importante en cuanto a la movilidad, e la ciudad de Toluca se encuentran 57 establecimientos que

brindan servicios médicos sean de carácter público o privado, como se observa en el mapa x es en la parte sur-oeste del municipio donde se concentran mas unidades de este sector, su influencia es relevante no solo para la propia urbe sino también para los municipios contiguos, pues se encuentran tres unidades de hospitalización de la Secretaria de Salud del Estado de México, su localización influye en la movilidad cotidiana por su impacto regional y por ser un servicio elemental en la vida de los ciudadanos.

Mapa x. Localización de servicios de salud en la ciudad de Toluca

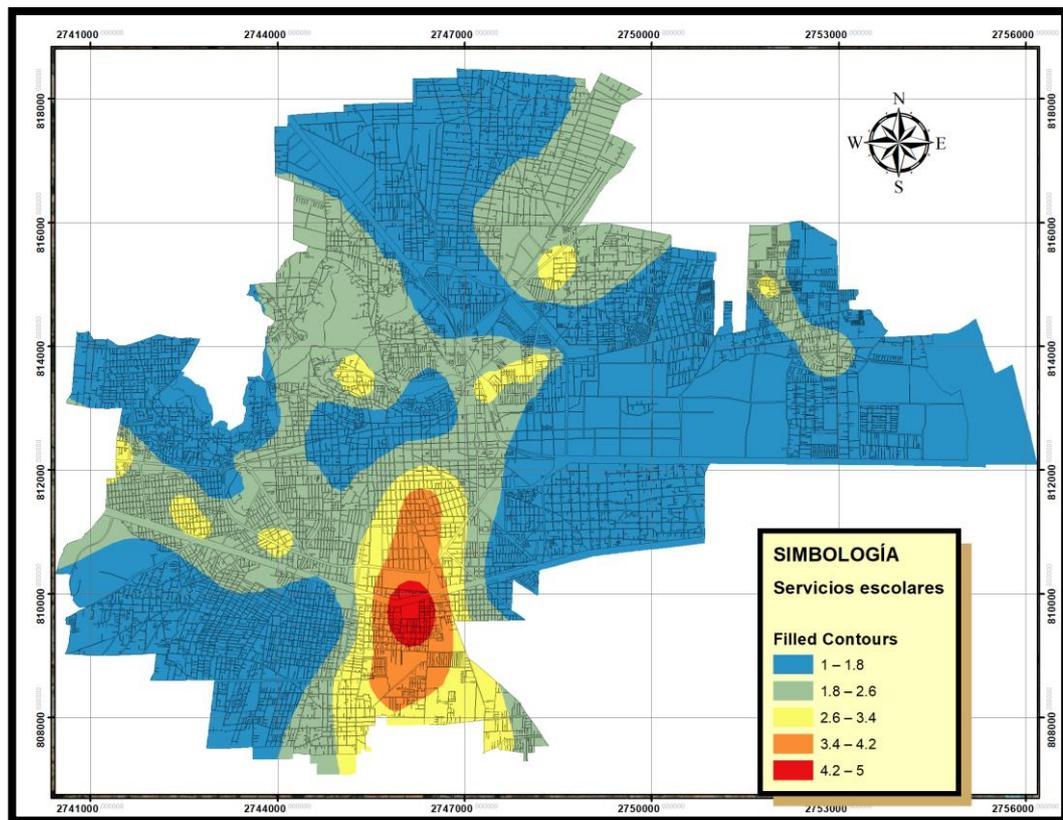


Localización de servicios escolares

El servicio correspondiente a la educación, que se brinda a través de establecimientos en los diferentes niveles académicos es muy amplio, ya

que según la encuesta y lo citado en el apartado metodológico, la escuela es el segundo motivo de viaje mas relevante en la movilidad cotidiana, en el mapa x se observa una distribución de dicho servicio en toda la ciudad, pero en la zona sur existe una concentración mayor, es imprescindible considerar estas locaciones para la mejora del sistema de transporte, sobre todo el público, aspecto que se consideró en los lineamientos propuestos en la presente.

Figura x. Mapa de localización de servicios escolares



Fuente: Elaboración Propia

4.3. Ámbito ambiental

Según los antecedentes y la postura teórica referente a la movilidad urbana sustentable se concluye que para avanzar en esta materia es



necesario que las propuestas de políticas públicas en las ciudades puedan ser más amigables con el ambiente, para el caso de un modelo de ciudad que promueve la movilidad motorizada, fue necesario conocer subdimensión ambiental, la cual se muestra en este apartado, resaltando los impactos e iniciativas ambientales en la ciudad.

4.3.1 Impactos ambientales

a) Eficiencia energética

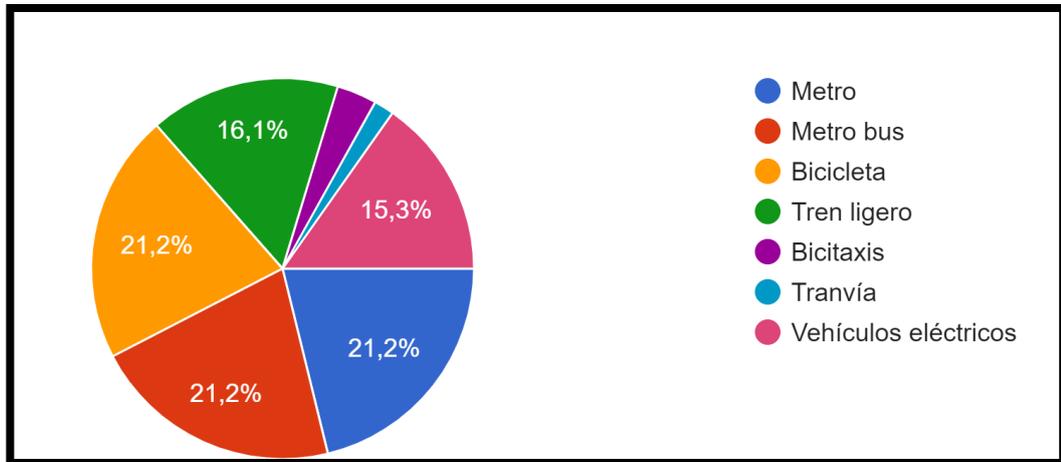
En este indicador se muestra la cantidad de energía precisa que ocupa la ciudad de Toluca, los datos son necesarios para plantear alternativas para disminuir los daños al ambiente causados por el uso de combustibles fósiles,

Como parte de la encuesta, como resultado de la pregunta “17. ¿Qué tipo de transporte cree que contamina más?” se obtuvo 62% de personas que consideran que el transporte público contamina más respecto a un 38% que perciben que los vehículos privados contaminan más, estos datos nos muestran que la población está consciente de que ambos modos contaminan, sin embargo, como se analizó en los indicadores sociales respecto a los modos de transporte, ambos son los más usados por la población de Toluca, aspecto que se consideró en los lineamientos finales pues aunado a esto hay más factores que influyen en el daño ambiental.

c) Iniciativas ambientales

Para poder analizar las iniciativas ambientales fue fundamental conocer la percepción de los ciudadanos respecto a este tema ya que las propuestas deben ser en conjunto con los tomadores de decisiones, en este caso la administración municipal y estatal, de este modo como parte de la encuesta se realizaron dos preguntas en relación a la propuesta de distintos modos de transporte, así como el uso de la movilidad no motorizada.

Gráfico 12: Resultados de la pregunta 20. ¿Qué medio de transporte propondría para no generar más contaminación al medio ambiente y la salud urbana?



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la pregunta numero 20 nos muestran que la población está consciente y conoce varios tipos de transporte que podrían mejorar la movilidad y disminuir la contaminación, la mayor parte de la población identifica medios de transporte masivo que en su conjunto representan casi el 50%, entre ellos el tren ligero, metro bus y tranvía, además 21,2% la bicicleta, siendo el único modo no motorizado que se identificó, cabe destacar que la mayoría de las opciones están acorde a los modelos de mejora que se han aplicado en trabajos de Movilidad Urbana Sustentable, siendo así alternativas que se consideraron en los lineamientos propuestos y que o pueden dar paso a políticas públicas con impacto sustentable en Toluca.



Resultados de la pregunta 21. ¿Utilizaría la bicicleta, patines, patineta para hacer sus actividades en Toluca en distancias no mayores a 5km?, con enfoque en alternativas de movilidad no motorizada, mostro que casi el 70% si está dispuesta a realizar sus actividades en modos de transporte no motorizados, sin embargo se requiere de condiciones, de infraestructura y reglamentación adecuadas para incorporarse a la movilidad actual, la cual según los resultados obtenidos se encuentra con problemas de regulación, actualización y aplicación de reglamentos de tránsito y de políticas públicas que estén dirigidas a la mejora de condiciones de movilidad urbana.

A manera de conclusión la subdimensión ambiental en la ciudad de Toluca no ha sido considerada ya que existen altos niveles de contaminación causados por la movilidad motorizada, no existen propuestas e iniciativas ambientales respecto al transporte, la población percibe y propone algunas alternativas, sin embargo hace falta considerar la participación ciudadana en este tema ya que algunos intentos de proyectos no han impactado, ya que no han sido útiles para la población, se carece de una visión de proyectos que procuren disminuir el daño ambiental y se haga mejor uso del espacio, por lo cual en los lineamientos se hace énfasis en agregar este elemento en cualquier proyecto de movilidad que se pretenda realizar en la ciudad de Toluca.

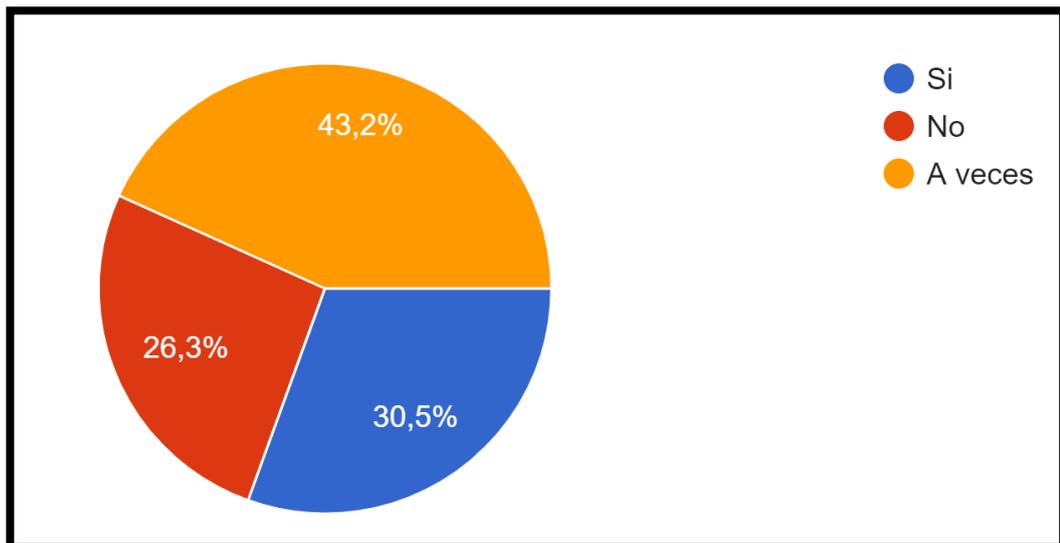
4.4. Ámbito gobernanza

Capacidades de organización

a) Uso de nuevas tecnologías y aplicaciones

La identificación de herramientas tecnológicas que promuevan y faciliten las condiciones y fomenten los derechos de movilidad urbana, son un aspecto básico para el desarrollo de políticas públicas, al respecto existe una cantidad considerable de personas que utilizan alguna aplicación para su transporte diario, lo cual significa que hay una relación directa entre los aspectos tecnológicos y la movilidad, aspecto que forma parte de los lineamientos, siendo que la tecnología cotidiana influye en el uso de aplicaciones tecnológicas.

Gráfico 14: Resultados de la pregunta 14. ¿Utilizas alguna aplicación relacionada con tu transporte diario? (Maps, waze, uber, didi, etc.)

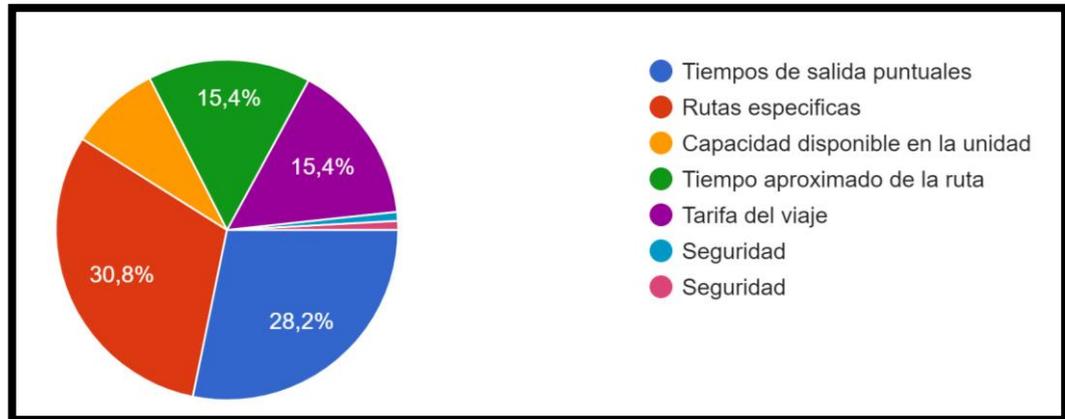


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la pregunta 14 sobre el uso de aplicaciones en la movilidad cotidiana, nos muestra que el 30% si las utilizan con respecto a solo un 26% que no utilizan, lo cual nos indica que la parte tecnológica es un medio que forma parte de la movilidad en los ciudadanos, aspecto que en la mayoría de los casos no es considerado en el desarrollo de políticas públicas, planes y proyectos de movilidad, en los lineamientos se propone

ampliar su uso en beneficio de la población y relacionarlo al transporte público, entre otros modos de transporte.

Gráfico 15: Resultados de la pregunta 15. ¿Si existiera una aplicación de transporte, cual ayuda te gustaría como principal?

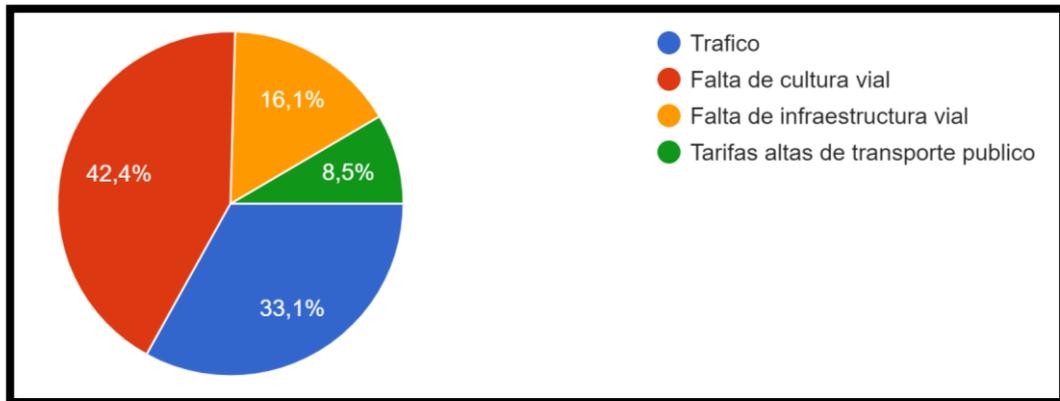


Fuente: Elaboración propia.

Aunado a los resultados de la pregunta anterior, como parte del aprovechamiento tecnológico en pro de la movilidad urbana sustentable, la población identificó las que más podrían beneficiarle, la mayor relevancia sería la de rutas específicas con un 30%, seguido de tiempos de salida puntuales con 28%, dichos resultados mostraron la falta de organización en el transporte público y como se mencionó en la introducción las problemáticas del transporte público, son además un factor por el cual la población que tiene la posibilidad decide adquirir un vehículo particular sumando cada vez más a la ciudad echada para las automóviles, es urgente tomar cartas en el asunto y se propone un lineamiento específico para el transporte público en la ciudad.

b) Percepción de los usuarios y cultura vial

Gráfico 16: Resultados de la pregunta 16. ¿Cuál considera que es la principal problemática de la movilidad urbana en Toluca?



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta pregunta son relevantes ya que confirman aspectos que se han identificado desde la base teórica y metodológica de la investigación, uno de ellos es la identificación de un problema de carácter social, el cual tiene relación con diferentes problemáticas que la población identifica, como principal es la falta de cultura vial, opción que el 42,4% de la población escogió, sin embargo, no quiere decir que la culpa sea parte solamente de los ciudadanos, sino también de los actores que regulan y aplican las leyes y reglamentos de tránsito, es decir que existe una corresponsabilidad ante esta situación por un lado las autoridades que no han regulado y por otro la población que actúa sin considerar las regulaciones pues no hay consecuencias al respecto.

Resultados de la pregunta 18. ¿Conoce y a leído el reglamento de tránsito?

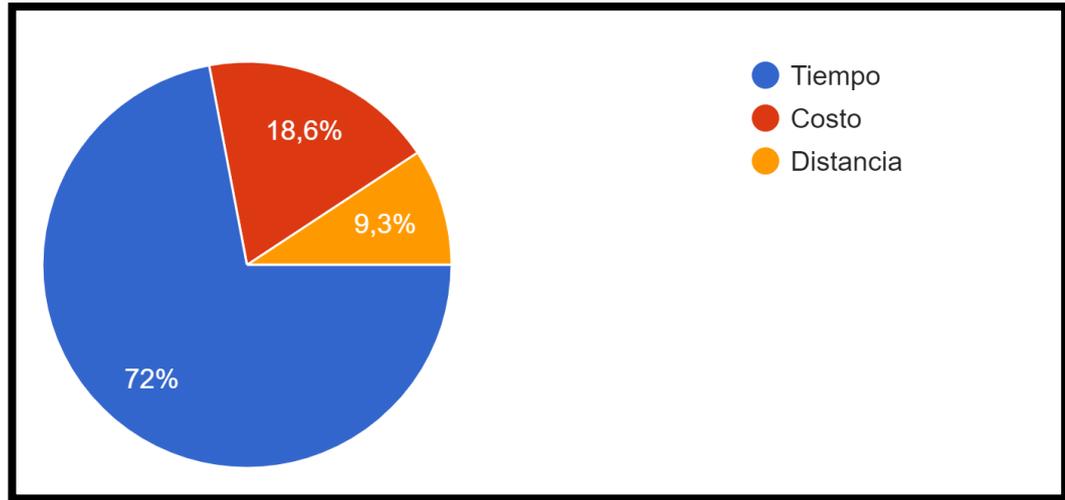


En contraste con la pregunta anterior, casi el 60% de la población no ha leído el reglamento de tránsito, lo que se analizó a través de preguntas muy básicas, ¿Cómo puedo ser parte de la movilidad sin conocer mis derechos y obligaciones? ¿Independientemente del modo de transporte que utilice, el no conocer las legalidades a detalle, es resultado de una mala cultura vial? ¿Quiénes son los responsables de esta problemática y de qué manera se pueden tomar cartas en el asunto? Quizá no existe una única respuesta estas interrogantes, pero si posibles opciones de solución que se han planteado en los lineamientos finales.

Resultados de la pregunta 19. ¿Cree que en Toluca existe una adecuada cultura vial?

Además de las problemáticas identificadas en subdimensiones anteriores, existe un problema de cultura vial del cual la población es consciente, ya que casi el 97% de las personas consideran que no existe una adecuada cultura vial, además los encargados de regular las normativas permiten que exista desorden en la movilidad, este aspecto es considerado en los lineamientos puesto que un sistema de movilidad resultado de una política pública o un proyecto no solo debe ser bien planteado si no bien regulado manteniendo una gestión continua que se asegure de su buen funcionamiento y de existir irregularidades poder solventarlas.

Gráfico 17: Resultados de la pregunta 22. ¿Qué consideras más importante para llegar a tu destino principal diariamente?



Fuente: Elaboración propia.

El resultado de esta pregunta muestra que para la población el factor más importante es el tiempo, se puede decir que es así para cada 7 de 10 ciudadanos, en segundo lugar, el costo con 18% y la distancia al final con 9%, como se describió en los antecedentes el tiempo va relacionado con la calidad de vida y la productividad de la población, de tal manera que el impacto en un proyecto de movilidad urbana sustentable con la aplicación de políticas públicas relacionadas a la movilidad cotidiana tiene como finalidad mejorar las condiciones de desplazamiento de las personas reduciendo los costos y los tiempos en cada viaje, para ello es que se proponen los lineamientos considerando que el impacto beneficiara en los tiempos de viaje.

CAPITULO V. LINEAMIENTOS GENERALES PARA PROMOVER UNA MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE EN LA CIUDAD DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO



Retomando el capítulo anterior, se reconoce que solo será posible avanzar de manera efectiva en la movilidad urbana sustentable y lograr los impactos ambientales, económicos, sociales y de gobernanza esperados, si se cuenta con una delimitación de actores, competencias y funciones, es decir, que haya claridad sobre quién hace qué y con quien debe interactuar para lograr estos objetivos.

Se requiere principalmente un enfoque social en el que el ciudadano sea un actor involucrado en los proyectos y propuestas, a su vez, una regulación sobre los actuales modos de transporte ya que se debe comenzar desde la base existente e ir mejorando a la par de políticas públicas y proyectos nuevos.

La intervención de las autoridades en todos los niveles de gobierno, pero principalmente en los locales (municipales), son esenciales para garantizar la gestión y la correcta ejecución del derecho a la movilidad, en consecuencia, esta asignación de competencias permitirá una mejora en la toma de decisiones sobre la priorización de las inversiones, los estudios necesarios, el uso de los recursos y los adecuados procesos de implantación y seguimiento de proyectos.

Dicho lo anterior, en este capítulo se profundiza en una propuesta de lineamientos, dirigidos a futuros proyectos y políticas públicas de movilidad urbana sustentable, fundamentada en la base teórico-metodológica y los resultados de la presente investigación, resaltando el enfoque de sustentabilidad y la subdimensiones social, económica, ambiental y de gobernanza.

4.1 Lineamientos generales para promover una Movilidad Urbana Sustentable en la zona de estudio



Para poder hablar de como proponer estrategias, es necesario considerar que la movilidad tiene un componente complejo, que está estrechamente ligado al contexto político, por lo cual en cualquier propuesta se deben de considerar ambos elementos, otro elemento que debe ser considerado es el de tener en cuenta los recursos para la inversión, para contar con criterios de priorización para definir en qué y dónde invertir, en función de superar problemas de pobreza, exclusión, contaminación ambiental, accesibilidad y seguridad vial; es decir, garantizar el derecho a una movilidad urbana sustentable.

En este sentido se proponen 9 lineamientos básicos a considerar, en futuros proyectos y políticas públicas de movilidad urbana sustentable.

1. Formulación de una política nacional de movilidad urbana sustentable: Es necesario definir y generar un marco de política nacional que establezca la movilidad como un factor determinante en los procesos de planeación de las ciudades. La política debe formular los lineamientos para la gestión integral de la movilidad urbana sustentable y estructurar sistemas de movilidad acordes con el desarrollo sostenible de las ciudades.
2. Coordinación metropolitana: Es clave lograr armonía y coherencia entre los proyectos del sistema de movilidad de las ciudades con los de otros entes territoriales, sobre todo en los municipios conurbados. Esto implica establecer mecanismos de coordinación interinstitucional que permitan, en el nivel metropolitano, integrar la política de movilidad urbana sustentable con los sectores de vivienda, urbanismo, medio ambiente y energía, de acuerdo con la visión integral que se define la Política Nacional de Movilidad Urbana Sustentable.
3. Planeación integral: La planeación debe ser una actividad continua que garantice la formulación, aprobación ejecución y evaluación de los proyectos de movilidad. Estos planes deben ser el instrumento



para gestionar la movilidad urbana sustentable, esto se logra a través de establecer mecanismos que permitan valorar las prioridades de ejecución en función de las necesidades de los habitantes, del contexto urbano, regional y económico.

En este sentido, es fundamental que los procesos de planeación de la movilidad estén basados en marcos que determinen con claridad sus propósitos y los elementos de integración y balance con el ordenamiento territorial, en fases para su implementación y los componentes estratégicos para su aplicación.

4. Claridad en las competencias y capacidad técnica y de gestión de los gobiernos: La intervención de las autoridades en la gestión del sistema de movilidad es esencial para garantizar el correcto ejercicio del derecho a la movilidad. Éstas deben tener claras competencias asignadas y ejercidas bajo criterios de concurrencia y complementariedad. Esta asignación de competencias permitirá una mejora en la toma de decisiones sobre la priorización de las inversiones, los estudios necesarios, el uso de los recursos y los adecuados procesos de implantación y seguimiento de proyectos.
5. Continuidad de los proyectos: Con el fin de asegurar la ejecución real de planes, programas y proyectos de movilidad urbana, las autoridades deben asegurar su implementación más allá de los cambios de administración. La proyección a futuro de las ciudades es un compromiso que trasciende periodos de gobierno, por esta razón, se debe establecer normativamente la obligación de los gobiernos de dar continuidad a la implantación de las políticas y proyectos de movilidad sostenible establecidos en los planes de movilidad, siempre en concordancia con las políticas y planes de desarrollo urbano y considerando el cumplimiento de metas concretas en diferentes horizontes de tiempo.



6. Viabilidad y sostenibilidad financiera: Las estrategias, programas y proyectos de movilidad sustentable deben tener factibilidad técnica y financiera en concordancia con los planes, las metas propuestas y el tiempo disponible para alcanzarlas; ello implica considerar la capacidad de la administración para su ejecución. Se deben establecer los mecanismos para expedir conceptos de viabilidad de los proyectos que además de revisar la pertinencia y consistencia técnica cuente con las proyecciones sobre las fuentes de financiamiento, así como las proyecciones de ingresos y gastos que garanticen su sostenibilidad financiera.

7. Fortalecimiento y continuidad del Programa de apoyo al transporte masivo: Lo anterior implica fortalecer los requisitos para acceder a los recursos que ofrezca el programa y garantizar por lo menos que los proyectos a financiar se incluyan en los planes de movilidad urbana sustentable y que sean concordantes con el plan de desarrollo urbano; que cuenten con la estructuración técnica, legal y financiera a un nivel de detalle; que los proyectos prevean los recursos para la intervención de otros sistemas de la ciudad que se vean impactadas por el desarrollo del proyecto como son las redes de servicios públicos.

8. Participación y corresponsabilidad social: Las autoridades deben garantizar procedimientos efectivos de participación ciudadana para la toma de decisiones asociadas con la movilidad urbana, basándose en soluciones colectivas que resuelvan los desplazamientos de toda la población y que promuevan nuevos hábitos de movilidad urbana a través de todas las aportaciones de los actores públicos desde el enfoque de la gobernanza.

Conclusiones y Recomendaciones

Como se analizó en la presente investigación, a nivel nacional e internacional han surgido diferentes respuestas a la crisis de la movilidad



en las ciudades, que van desde ofrecer opciones de transporte público eficientes y seguras, hasta utilizar la bicicleta como un vehículo práctico y adecuado para recorrer distancias medias y cortas no mayores a 10km, lo que entre otros beneficios reduce las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Asimismo, se han creado esquemas novedosos y de tendencias de movilidad como las plataformas de uso compartido del auto, con las cuales el papel del automóvil se reivindica y potencializa sus beneficios al trasladar a más de una persona a la vez, sin embargo la propuesta principal esta más encaminada a la mejora de los sistemas de transporte público, apoyado de la multimodalidad en áreas más concurridas de las ciudades, como pueden ser modos no motorizados o espacios públicos con enfoque en el peatón.

Sin duda, es importante considerar que lograr una movilidad urbana más sustentable y socialmente justa implica, además del compromiso de las autoridades, una comprensión sistémica del problema, así como la corresponsabilidad de las y los ciudadanos, lo cual es un excelente punto de partida para cualquier ciudad que pretenda alcanzar dicho objetivo.

La reflexión sobre el tipo de movilidad que deseamos generar en la ciudad debe partir de un cuestionamiento profundo sobre nuestros hábitos, pero, ante todo, sobre la forma en que hemos ponderado nuestras necesidades. Cuando logramos poner en perspectiva qué tipo de ciudad queremos habitar es posible imaginar alternativas que hagan nuestros traslados menos impactantes al ambiente y más eficientes en cuanto a tiempo y costo.

Dependiendo de la distancia, podemos decidir qué medio utilizar para llegar a tiempo a nuestro destino, bajo esta perspectiva, el automóvil no siempre es la opción más adecuada, sin embargo, si no se tienen más opciones, las condiciones adecuadas y la regulación vial, no será posible más que utilizar el vehículo privado.



El problema actual de la movilidad es un llamado para volver a formas diferentes de desplazamiento, muchas que habían quedado atrás como lo es: caminar, pedalear y viajar en grupo. Ello no sólo resultará benéfico para la forma en que organizamos nuestras actividades, sino que también mejorará significativamente la convivencia social dentro de la ciudad, reducirá los daños a la salud y disminuirá nuestra huella ecológica, además, de mejorar los costos y tiempos de traslado en las actividades cotidianas del día a día.

La implementación de políticas y medidas de la movilidad urbana sostenible en una ciudad tienen una estrecha relación con la disminución de un sinnúmero de factores, entre ellos, el uso y consumo de combustibles basados principalmente en hidrocarburos, considerando que la demanda de energía es dependiente del número de vehículos en circulación (autobuses, vehículos de carga, automóviles privados, motocicletas, etc.).

Una amplia variedad de políticas y medidas nos lleva a aumentar la eficacia energética en la movilidad urbana, con el fin de obtener beneficios máximos es necesaria y esencial la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y actores políticos. Por otro lado, la eficiencia energética en la movilidad urbana sustentable puede ser la base para una economía competitiva, con los beneficios sociales y ambientales, los cuales a su vez son pilares del enfoque de la sustentabilidad.

Los encargados de tomar decisiones políticas y otros actores clave deben tomar en cuenta varios obstáculos (barreras institucionales, financieras y culturales/sociales) con el fin de identificar el camino hacia un transporte sustentable y energéticamente eficiente, también es importante identificar los beneficios de los principales grupos de interés y obtener su apoyo para la acción colectiva.



Para ayudar a desarrollar estructuras energéticamente eficientes, una buena manera de afrontar las barreras institucionales es crear una autoridad local urbana integrada para la planificación del transporte. Para superar este obstáculo se debe de incrementar la flexibilidad de asignación de un presupuesto, como un fondo de transporte sustentable que podrá ser una solución prometedora

Es crucial integrar también a todos los ciudadanos en procesos de planificación lo antes posible para poder superar las barreras sociales y culturales, por ejemplo, los conflictos entre propietarios de automóviles y las personas de menores ingresos, que dependen del sistema de transporte público.

Referencias

Abbagnano, N. (2004). *Diccionario de Filosofía*. México: Fondo de Cultura Económica.



- Aguirre, P. (2017). *Movilidad urbana en México*. México: Instituto Belisario Domínguez.
- Almedia, A., & Herrera, S. (2011). *10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo*. México, D.F.: CTS México | ITDP.
- America, T. L. (11 de Enero de 2020). *The League's Bicycle Friendly America*. Obtenido de <https://www.bikeleague.org/bfa/awards>
- Augé, M. (2004). Los "no lugares" espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad. *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 15-31.
- Augé, M. (2007). *Por una Antropología de la Movilidad*. Barcelona: Gedisa.
- Banister, D. (1985). Rural transport and planning: a bibliography with abstract. *Mansell*, 345.
- BCN. (2018). *Ciclismo urbano en Tokio: respeto, inclusión y reglas claras*. Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- BID. (2015). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: guía para impulsar el uso de la bicicleta*. México: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Binnie, J., Edensor, T., Holloway, J. M., & Young, C. (2007). Mundane mobilities, banal travels. *Social & Cultural Geography*, 165-174.
- Carreño, F., & Iglesias, D. (2009). *Sustentabilidad urbana: visiones y contradicciones*. Toluca, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- CDHDF. (2013). *Informe especial sobre el derecho a la movilidad en el Distrito Federal*. Alvaro Obregon, CDMX: Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal.
- CMM. (2014). Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable. *Centro Mario Molina*, 3-42.
- CNM. (2014). *Movilidad Urbana Sustentable*. México: Comisión Nacional de Megalopolis.
- COESPO. (2021). *Población y dinámicas urbanas*. Toluca: Consejo Estatal de Población.
- Competitividad, I. M. (2008). *Índice de Competitividad Estatal 2008: Aspiraciones y realidad*. Obtenido de www.imco.org.mx
- CONAPO. (2018). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015*. México: Consejo Nacional de La Población.
- CONUEE. (2018). *Movilidad Urbana Sustentable*. México: Comisión Nacional Para el Uso Eficiente de la Energía.
- Cresswell, T. (2006). *Mobility in the Modern Western World*. New York: Routledge.
- Daly. (1999). *Ecological Economics and the Ecology of Economics*. Gran Bretaña: Edward Elgar.
- Enerlis. (2012). *Libro Blanco Smart Cities*. España: Imprintia.
- Escalona, A. (1989). Tendencias Actuales De La Geografía Del Transporte: El análisis de la movilidad. *Geographicalia*, 83-90.
- Fisher, M. (1987). Travel-demand modelling: A State of the Art Review. *European Science Foundation*., 171-186.
- GCDMX, S. (2012). *ESTRATEGIA DE*. CDMX: Gobierno Federal.
- GOBCDMX. (2012). *Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*. Ciudad de México: D.R. © 2012, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
- Hall, P. (2002). *Urban and regional planning*. London: Routledge.



- Heredia, Á. F. (2014). *Propuesta metodológica para un análisis más sociológico de la España*.
- Hidalgo, J. (2020). *Iniciativa que expide la Ley General de Movilidad y Seguridad*. México: Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación.
- Hinojosa, R. (2017). Infraestructura urbana, factor influyente de la movilidad
Infraestructura urbana, factor influyente de la movilidad en la salud pública de la ciudad: caso de estudio, zona metropolitana de la ciudad de Toluca. *Proyeccion 21*, 124-144.
- Hoyos, D., & Guillamón, D. (2010). *Movilidad sustentable de la teoría a la practica*.
- Iglesias, D., Carreño, F., & Carrillo, A. (2015). *Sustentabilidad productiva sectorial. Algunas evidencias de aplicación*. Toluca, Estado de México: UAEMEX.
- IMCO. (2016). *Analisis de una contingencia anunciada. Recomendaciones para mejorar la calidad del aire a algo plazo*. México: Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C.
- IMCO. (2020). *Indice de Movilidad Urbana*. México: IMCO.
- IMPLAN. (2021). *Nuevo sistema de paradas de transporte público en el el municipio de Toluca, 2021*. Toluca: H. Ayuntamiento de Toluca .
- IMPLAN. (2021). *RUTAS CICLISTAS POPULARES, ZONA NORTE TOLUCA. LA IDENTIFICACIÓN*. Toluca: H. Ayuntamiento de Toluca .
- INEGI. (2021). *Censo de población y vivienda 2020*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía .
- Instituto Nacional de Estadística, G. e. (2015). *Censos de Poblacion y Vivienda 1960-2015*. México: INEGI.
- Isunza, V. G. (2017). *La movilidad urbana : dimensiones y desafíos*. Ciudad de México : Colofón S.A. de C.V.
- Jimenez, P., Calderon, R., & Campos, H. (2015). Desarrollo Habitacional Fragmentado y Movilidad Urbana en la Zona Metropolitana de Toluca. *20° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México* (págs. 1-23). CDMX: AMECIDER – CRIM, UNAM.
- Kunigami, A. M. (2015). *5 ways to build more smart cities*. WORLD ECONOMIC FORUM.
- Lentrop, B. (1981). A time-geographic approach to transport and public plicy planning. En Mansell, *Transport and public policy planning* (págs. 387-396). Williams.
- Madrid, & Ortiz. (2002). Analisis Espacial. *Analisis y sintesis en cartografia*, 17-24.
- Mazo, N. d. (16 de Septiembre de 2010). *Academica*. Obtenido de file:///C:/Users/Raptor/Downloads/Tecnicas_y_Metodos_de_Analisis_Espacial.pdf
- Medina, G. (2021). *Cartografía de Movilidad 2021*. Toluca: IMPLAN .
- Miralles, C. (2002). *Ciudad y transporte* . Barcelona: Ariuel Geografia .
- MNB. (2014). Plan Nacional de Bicicletas. *Mesa Nacional de la Bicicleta* .
- Nijkamp, P., & Reichmann, S. (1987). Transportation Planning in a achanging world. *European Science*, 292.
- OMS. (13 de Abril de 2016). CDMX no es la más contaminada de México: OMS. Ciudad de Mexico, Mexico, Mèxico.



- PDM. (2022). *Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024*. Toluca de Lerdo: H. Ayuntamiento de Toluca .
- Peñaloza, E., & Quintero, R. (2016). *Sustentabilidad una visión multidisciplinaria* . Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa.
- Ramírez, B. (2011). *Alcances y Dimensiones de la Movilidad: Aclarando conceptos* . Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Retana, J., & Ruiz, M. (2021). Movilidad Urbana y Calidad del Aire en la Zona Metropolitana de Toluca a Inicios del COVID-19. *Ciencia América*, 2-18.
- Santos y Ganges, L., & De Las Rivas Sanz, J. (2008). Ciudades con Atributos: Conectividad, Accesibilidad y Movilidad. *Ciudades* , 13-32.
- SEDESOL. (2018). *Sexto Informe de Labores* . México: Secretaria de Desarrollo Social .
- SEMARNAT. (2016). *Movilidad Sustentable* . Ciudad de México: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable .
- Serrano, J. A. (2015). *Propuesta de una red de ciclovías para el uso de transporte urbano sostenible no motorizado*. Toluca: UAEMEX.
- Sosa, A. (2012). *Desarrollo Urbano y Movilidad en America Latina*. Ciudad de Panamá: Corporación Andina de Fomento.
- Suarez, F., Tacoronte, D., & Garcia, A. (2016). La movilidad urbana sostenible y su incidencia en el desarrollo turístico. *Gestión y Ambiente*, 48-63.
- TLBFA. (2020). *Award Database 2020*. USA: THE LEAGUE BICYCLE FRIENDLY AMERICA.
- UNCED. (1992). *Agenda 21*. Rio de Janeiro: ONU.
- UNESCO. (1997). *Educacion para un Futuro Sustentable* . Organizacion de las Naciones Unidas Para la Educacion la Ciencia y Cultura.
- Urry, J. (2007). *Mobilities*. Polity.
- Velasquez, C. (2015). *ESPACIO PÚBLICO Y MOVILIDAD URBANA*. Barcelona : Universidad de Barcelona .
- Verkeer, M. v. (2009). *La bicicleta en los Países Bajos*. Waterstaat, Fietsberaad: Ministerio de Transporte, Obras públicas y Gestión del Agua.
- Vivienda, S. N. (2016). México: SNIIV.