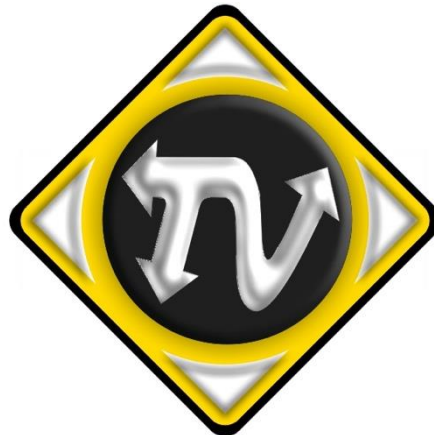


LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE
URBANO. REVISIÓN DE ASPECTOS METODOLÓGICOS

JULIAN GUILLERMO GAMBA PEDROZO



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE Y VÍAS
TUNJA
2021

LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE
URBANO. REVISIÓN DE ASPECTOS METODOLÓGICOS

JULIAN GUILLERMO GAMBA PEDROZO

Trabajo de grado en la modalidad de participación activa en Grupo de
Investigación, para optar al título de Ingeniero en Transporte y Vías

Directora
SONIA ESPERANZA DÍAZ MÁRQUEZ
Doctora en Gestión del Territorio

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE Y VÍAS
TUNJA
2021

La autoridad científica de la Facultad de Ingeniería reside en ella misma, por lo tanto, no responde por las opiniones expresadas en este trabajo de grado.

Se autoriza su uso y reproducción indicando el origen.

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Currículo en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para optar al título de Ingeniero en Transporte y Vías, actuando como jurados:

LUIS GABRIEL MÁRQUEZ DÍAZ
Doctor en Ingeniería Civil

HÉCTOR MAURICIO SÁNCHEZ ABRIL
Magíster en Ingeniería con énfasis en Transporte

Tunja, 26 de marzo de 2021

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres por haberme forjado como la persona que soy, los logros obtenidos hasta este momento se los debo a ustedes, a su ejemplo de vida y constante apoyo. Quiero dedicárselo a mis hijas y mi esposa quienes han estado junto a mí en todo el proceso académico, a mi familia y a quienes por alguna razón ya no están.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi tutora, la Doctora en Gestión del Territorio y actual directora de escuela, Sonia Esperanza Díaz Márquez, por permitirme ser parte de su proyecto de investigación mediante el desarrollo de este trabajo y por sus enseñanzas y orientaciones enfocadas a lograr los objetivos propuestos.

Agradezco a cada uno de los docentes que compartieron sus conocimientos durante los semestres estudiados, a mis compañeros por haber sido parte del proceso de aprendizaje, que me permitieron ser mejor cada día.

Agradezco a mis padres por brindarme su apoyo incondicional en cada una de las etapas del proceso universitario, a mi esposa e hijas por confiar en mí y siempre estar presentes.

CONTENIDO

	pág.
1. LOS PLANES DE MOVILIDAD EN COLOMBIA - MARCO NORMATIVO.....	12
2. EVOLUCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS	16
2.1. PROPÓSITO DE LA PLANIFICACIÓN	17
2.2. PROCESO GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DE TRANSPORTE URBANO	18
2.3. MODELACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE A NIVEL URBANO	23
2.3.1. INCORPORACIÓN DEL USO DE SUELO	25
2.3.2. MODELO BASADO EN CIRCUITOS	29
2.3.3. MODELO BASADO EN ACTIVIDADES	29
3. LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y SU ENFOQUE DE GÉNERO	32
4. CONCLUSIONES.....	36
5. RECOMENDACIONES	38
6. BIBLIOGRAFÍA.....	39

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1: Ciudades según número de habitantes.....	13
Tabla 2. Área de posgrado de los académicos expertos encuestados	17
Tabla 3. Etapas del modelo de los cuatro pasos.....	24
Tabla 5. Información de las encuestas origen destino	32
Tabla 6. Factores de oferta y demanda del transporte.....	33

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. El modelo territorial de expansión continuada de la ciudad y sus consecuencias.....	13
Figura 2. Título profesional y nivel de posgrado de los expertos académicos encuestados.....	16
Figura 3. Experiencia de académicos expertos consultados	17
Figura 5. Procedimiento utilizado en el estudio del área metropolitana de Chicago en 1950.....	19
Figura 6. Consideración del enfoque de género en la etapa de diagnóstico.....	20
Figura 7. Consideración del género en el diseño de soluciones.....	21
Figura 8. Consideración del género en la etapa de análisis de alternativas.....	22
Figura 9. Inclusión de género en procesos de planificación de transporte	22
Figura 10. Viaje	25
Figura 11. Esquema general modelo de usos del suelo y transporte	26
Figura 12. Estructura general sistema Transus	27
Figura 13. Estructura general modelo SILO-MATsim	28
Figura 14. Tipos de toures o circuitos	29
Figura 15. Diferencia entre los modelos de planificación de transporte	30

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado se desarrolló en la modalidad de participación activa el Grupo de Investigación y Desarrollo en Planeación y Operación del Transporte – GIDPOT, específicamente en el proyecto de investigación SGI 2844 “Movilidad sostenible: obstáculos para alcanzarla desde una perspectiva de género”, cuyo objetivo general es “Establecer los obstáculos que impiden alcanzar la movilidad sostenible, generados por las especificidades de las personas en función de su género y, por ende, por la forma como asumen su movilidad (patrón de viajes)”. Para alcanzar este propósito, la investigación propuso cuatro objetivos específicos relacionados con: los aspectos que diferencian el patrón de viajes entre hombres y mujeres; los elementos y características de los sistemas de transporte que pueden convertirse en barreras para su uso por parte de las mujeres; la percepción de hombres y mujeres respecto a los modos de transporte sostenible y los aspectos metodológicos de la planificación del transporte que dificultan la caracterización de la movilidad con enfoque de género. Es en este último objetivo en el que se enmarca la revisión que se presenta en este documento, pretendiendo responder a la pregunta ¿Los métodos y procedimientos que se aplican en el proceso de planificación del transporte urbano contemplan la diferenciación de los patrones de viajes entre hombres y mujeres?

En este marco, la planificación del transporte ha ido adaptando sus procesos y metodologías con el propósito de optimizar la movilización de personas y mercancías, buscando garantizar la accesibilidad y seguridad necesarias para lograr la cohesión del territorio, la inclusión social, la competitividad y la sostenibilidad ambiental. A nivel urbano, la planificación del transporte incluye, para su formulación, un conjunto de métodos o procedimientos relacionados con el proceso de planificación en sí, la recolección de información y la modelación de la demanda de transporte. En este sentido, el propósito central de este trabajo es identificar, en cada una de las etapas mencionadas, si se contempla o no el enfoque de género.

Para cumplir con los objetivos propuestos en este trabajo de grado se presenta, en forma sucinta, la normatividad colombiana en lo que a planificación de transporte se refiere, se identificaron los principales cambios en el proceso general de la planificación, en los enfoques de modelación de la demanda de transporte (relacionado con la estructura general mas no con la formulación matemática por no ser parte de este estudio) y el principal instrumento de recolección de información (la encuesta origen-destino).

Para complementar la revisión bibliográfica en la que se basa este estudio, se realizó una encuesta dirigida a expertos académicos en movilidad y transporte, integrantes de la Red Académica de Movilidad (RAM) y de la Red Universitaria Iberoamericana de Territorio y Movilidad (RUITEM), con el fin de conocer su percepción, a partir de la experticia, acerca de la inclusión del enfoque de género en las diferentes etapas del proceso de planificación.

Este documento consta de cuatro capítulos, en los cuales se desarrolla el proyecto; un primer capítulo enmarca la normatividad en Colombia respecto a la planificación del transporte y sus cambios y evolución a través de la historia; el segundo capítulo se dedica a la evolución de la planificación del transporte, vista desde su propósito, su proceso y los modelos que la

componen, el tercer capítulo hace referencia a las técnicas utilizadas para recolectar la información primaria y secundaria que permite la modelación y la planificación del transporte y por último, un quinto capítulo con las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

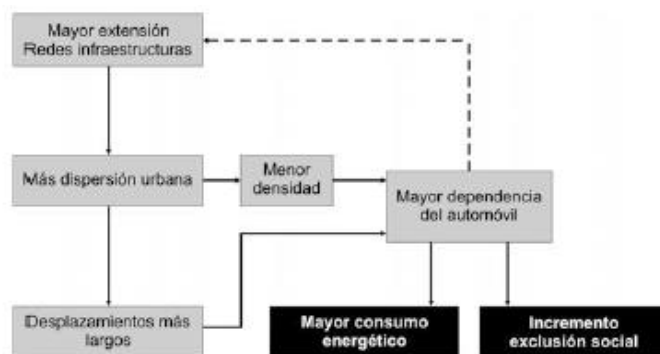
1. LOS PLANES DE MOVILIDAD EN COLOMBIA - MARCO NORMATIVO

En Gobierno de Colombia mediante la expedición de la resolución 0203040015885 de 2020 del Ministerio de Transporte, define la movilidad como el “conjunto de atributos y habilidades que se relacionan, condicionan y definen el desplazamiento de personas y cosas, tanto de manera individual como agregada, que son realizados para satisfacer necesidades y deseos bajo un marco socio espacial, ambiental, económico y cultural que resultan de la interacción con el territorio donde ocurren o se materializan dichos desplazamientos”. Por otro lado (Gutierrez, 2013) la define como una práctica social subjetiva del desplazamiento a través del territorio urbano. Según Herce (2009), al concepto de movilidad se le ha dado un mayor alcance del que tenía en épocas pasadas, desplazando, incluso, al concepto de transporte cuando se habla de planificación.

Así, han surgido dos debates (aun abiertos). El primero, la conveniencia de utilizar el término de movilidad en un contexto de sostenibilidad o si es más adecuado referirse a la accesibilidad. Mientras esta última puede definirse como la capacidad de acceder a los espacios, la movilidad sugiere la capacidad para recorrer los entornos de manera libre y sin mayor esfuerzo (Santos y Ganges & De las Rivas Sanz, 2009). El segundo debate se centra en la utilización de los términos movilidad o transporte, que si bien son conceptos distintos tienen una estrecha relación entre sí, pues sin transporte no existiría movilidad, ya que es este el vector de la misma (Gutierrez, 2013), por tanto en este trabajo cuando se hace referencia a la planificación de transporte urbano, se incorpora en su análisis las características del territorio que le permiten responder a la complejidad de la movilidad urbana.

Ahora bien, teniendo en cuenta que las ciudades se han constituido en el principal sistema económico de la sociedad, se han implementado estrategias que propenden hacia la organización del territorio mediante la articulación de las actividades económicas en una misma zona, de tal forma que se disminuyan los trayectos y tiempos de viaje (Herce, 2009). En esto, la planificación del transporte juega un papel muy importante, bajo la consideración de que la ampliación indiscriminada de las redes de infraestructura (y no la optimización de la red existente) se traduce en mayor dispersión urbana, lo que, a su vez, incentiva la utilización del vehículo particular, generando un mayor consumo energético y el aumento de la exclusión social, ver Figura 1.

Figura 1. El modelo territorial de expansión continuada de la ciudad y sus consecuencias.



Fuente: (Herce, 2009)

Una de las principales características en la actualidad mundial es la concentración de la población en zonas urbanas, situación que se deriva de los procesos de globalización y de la sectorización de la industria en las ciudades. En Colombia, según datos estadísticos del censo poblacional efectuado por el Dane en 2018, el 77.1% de las personas viven en áreas urbanas, sin embargo, la mayor cantidad de habitantes se encuentra en pocas ciudades (ver Tabla 1). Teniendo en cuenta que la normatividad colombiana determina que los municipios de más de 100.000 habitantes deben formular su plan de ordenamiento territorial y, por ende, su plan de movilidad, de la Tabla 1 se puede inferir que, aunque menos del 10% de municipios cumplen con este parámetro, estos representan más del 60% de la población colombiana. Adicionalmente y considerando el enfoque de la presente investigación, es necesario mencionar que en Colombia el porcentaje de mujeres (51.2%) es mayor respecto al porcentaje de hombres (48.8%) (DANE, 2019), distinto a lo que ocurría a nivel mundial en el año 2017, hombres (50.5%) y mujeres (49.5%) (United Nations, 2017).

Tabla 1: Ciudades según número de habitantes

TIPO DE MUNICIPIO	MUNICIPIOS		POBLACIÓN	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
Menos de 50 mil habitantes	983	87,6%	14.362.507	28,5%
Entre 50 mil y 100 mil habitantes	68	6,1%	4.575.553	9,1%
Entre 100 mil y 300 mil habitantes	47	4,2%	7.298.388	14,5%
Entre 300 mil y 600 mil habitantes	15	1,3%	6.499.892	12,9%
Más de 600 mil habitantes	9	0,8%	17.636.084	35,0%
TOTAL	1122		50.372.424	

Más de 100.000	71	6,3%	31434364	62,4%
----------------	----	------	----------	-------

FUENTE: Elaborado a partir serie poblacional por área 2018 – 2035 (Dane, 2018)

De esta manera, se ha reconocido el papel social del transporte urbano y su planificación como eje fundamental para lograr el desarrollo económico, social y cultural. Sin embargo, los procesos de planificación de transporte orientados al desarrollo centrado en el automóvil han impedido, a través del tiempo, que la planificación del transporte contribuya a generar mayor igualdad en la población, por cuanto no se ha incluido el concepto de accesibilidad en la toma de decisiones (Arellana, 2020).

En lo que respecta a la planificación del transporte en Colombia, con la expedición de la reforma urbana de 1989 se estableció la obligatoriedad de formular planes de desarrollo para aquellos municipios con población superior a 100.000 habitantes. Inicialmente, estos planes debían incorporar aspectos que garantizaran el desarrollo óptimo de las ciudades, para lo cual debían reglamentar el uso del suelo y formular planes viales, de servicios y obras públicas, entre otros. Posteriormente, mediante la Ley 388 de 1997, se amplía el alcance de la planificación del territorio, adaptándolo a la Constitución Política de 1991 y a las leyes relacionadas con el desarrollo, las áreas metropolitanas y el sistema nacional ambiental. Así, en esta Ley ya no se habla solo de un plan vial, sino que se incluyen los lineamientos y aspectos principales que debían contener los planes de ordenamiento territorial, para garantizar el acceso de los habitantes al espacio público, a las vías públicas y la infraestructura de transporte en general.

En este marco, en el año 2006 se promulga la Ley 1083 con el propósito de establecer normas de planeación urbana sostenible. En esta Ley se determina que aquellos municipios obligados a adoptar planes de ordenamiento territorial (municipios de más de 100.000 habitantes) deben, también, formular y adoptar planes de movilidad en los que se priorice la movilidad en modos alternativos de transporte. Para esto, define los criterios mínimos que debían contener los planes de movilidad sostenible para garantizarle a la población la accesibilidad a la red peatonal y al servicio de transporte público de manera eficiente y segura.

Más recientemente, en el año 2019, se promulga la Ley 1955 Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, en la que se incluye el criterio de seguridad en los planes de movilidad y se reconoce la necesidad de continuar con la línea de trabajo en materia de seguridad vial, movilidad y sostenibilidad. Si bien se obliga a la formulación y adopción de planes de movilidad desde 2006, aun no se habían definido los lineamientos correspondientes, de acuerdo con lo estipulado en la Ley 1083 de ese año. Dada la situación anterior, en el año 2020 se promulga la Resolución 20203040015885 mediante la cual se establecen los lineamientos mencionados para orientar la formulación de los planes de movilidad sostenible y segura, en correspondencia con las normas ya mencionadas.

De esta forma, se espera que los planes de movilidad sostenible y segura estén articulados con el plan de ordenamiento territorial, reconociendo al transporte público y a los modos de transporte sostenible como ejes estructurantes de la economía, lo cultural y lo económico en las ciudades, mediante la formulación y ejecución de estrategias, programas y proyectos (en caso de ser obligatorio adoptarlo). Para esto, se establece que el proceso de planificación estará constituido por cinco etapas que van desde el diagnóstico y finaliza con el seguimiento y evaluación del plan implementado, así: (Ministerio de Transporte, 2020).

1. Diagnóstico: incluye la toma de información de fuentes primaria y secundaria que permita la identificación de la infraestructura urbana, su sistema de transporte y las problemáticas que presenta, costos y patrones de movilidad de la población.
2. Formulación: a partir del diagnóstico, en esta etapa se exploran y definen las opciones de desarrollo del plan, considerando corredores estratégicos definidos previamente por autoridades locales o por el Gobierno Nacional.
3. Adopción: en esta etapa, el ente territorial que corresponda emite el acto administrativo en el que desarrolla las disposiciones para cada una de las etapas y componentes a desarrollar en el plan de movilidad.
4. Ejecución: en esta etapa la autoridad local encargada del plan de movilidad iniciará con las medidas pertinentes que permitan implementar, desarrollar y hacer seguimiento a lo propuesto en las etapas anteriores, la finalidad es cumplir con los objetivos propuestos en el plan.
5. Seguimiento y evaluación: se realiza el seguimiento pertinente y la evaluación teniendo en cuenta los criterios definidos en la etapa de formulación.

De esta manera se espera que, con la implementación de los planes de movilidad sostenible y segura, se logren satisfacer las necesidades de los habitantes de los municipios que los adopten y se generen oportunidades de accesibilidad y movilidad de manera general y sin exclusiones.

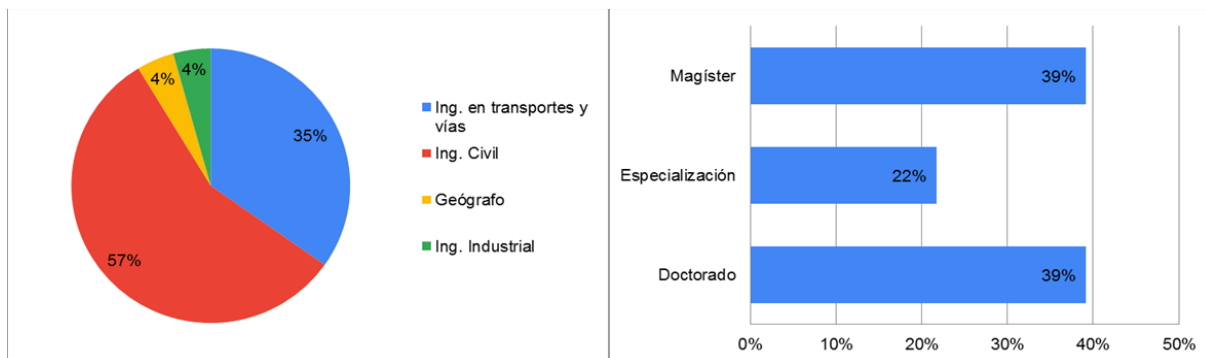
2. EVOLUCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS

Las ciudades, al convertirse en focos de desarrollo económico, social y cultural, han generado crecimiento territorial y poblacional, lo que implica un mayor uso del espacio y un incremento en las necesidades de movilidad de las personas. Así, se establece la necesidad de planificar la movilidad y el transporte urbano de una forma eficiente, segura y sostenible, brindando igualdad de oportunidades de acceso a toda la población, independientemente de sus condiciones físicas o socioeconómicas (Albarracin Sosa, 2013). En este capítulo se describen algunos aspectos relacionados con el propósito de la planificación, evolución de la estructura del proceso, los principales cambios en el enfoque de la modelación empleada y las variaciones significativas en la información base del proceso, es decir, las encuestas origen - destino.

Antes de iniciar, conviene mencionar que, para complementar lo encontrado en la revisión bibliográfica, se realizó una encuesta a académicos expertos en movilidad y transporte, a fin de conocer su opinión acerca de la inclusión del enfoque de género en cada una de las etapas de la planificación de planificación del transporte. Para esto, se aplicó una encuesta a integrantes de la Red Académica de Movilidad (RAM) y a la Red Universitaria Iberoamericana de Territorio y Movilidad (RUIITEM), con conocimiento o experiencia en este tipo de procesos, obteniendo 23 respuestas, de las cuales, el 78% corresponde a hombres y el 22% a mujeres.

En lo que respecta a la formación, se evidencia que la mayoría son Ingenieros Civiles y de Transporte y Vías, con posgrado a nivel de maestría o doctorado (ver Figura 2).

Figura 2. Título profesional y nivel de posgrado de los expertos académicos encuestados.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUIITEM. Enero de 2021.

Dentro de los títulos (área de formación) de postgrado, se identificaron los mostrados en la

Tabla 2, sobresalen aquellas áreas en las que se hace énfasis en planificación, tránsito y transporte.

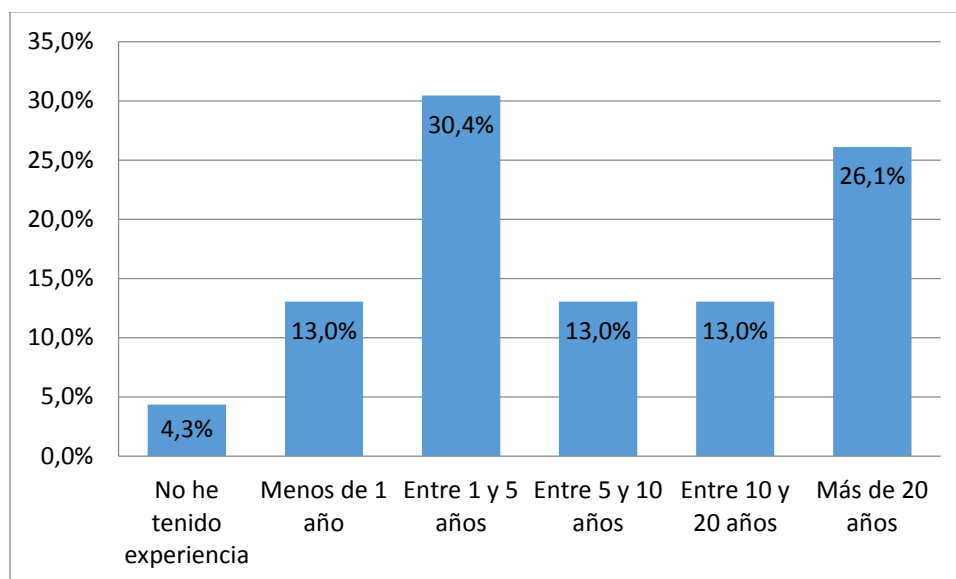
Tabla 2. Área de posgrado de los académicos expertos encuestados

Maestría	Doctorado
<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería vial • Ingeniería Civil • Ingeniería, especialidad transportes • Planificación, gestión y operación del transporte urbano e interurbano • En sistemas de transporte e infraestructura • Ingeniería de Tránsito • Ingeniería industrial • Planeación e ingeniería de transporte • Transportes, autopistas y tráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caminos, Canales y Puertos • Ingeniería • Geografía del Transporte • Ciencias Económicas y Administrativas • Ingeniería de sistemas y producción

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUITEM. Enero de 2021.

En cuanto a la experiencia en procesos de planificación del transporte urbano, se evidencia que, si bien todos manifestaron tener conocimiento al respecto, solo un 4% manifiesta no haber tenido experiencia y el 52% ha sido partícipes en estos procesos por más de cinco años (ver Figura 3).

Figura 3. Experiencia de académicos expertos consultados



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUITEM. Enero de 2021.

2.1. PROPÓSITO DE LA PLANIFICACIÓN

En la década de los cincuenta del siglo pasado, posterior de la Segunda Guerra Mundial, la migración de población hacia ciudades estadounidenses obligó a que se iniciaran procesos de planificación y organización del transporte. Una de las primeras ciudades en hacerlo fue Detroit,

donde la planificación consistió en estudiar los medios de transporte de manera individual. Años más tarde, en la ciudad de Chicago, se decide realizar el mismo procedimiento con ocasión de la ampliación de una de sus líneas de metro; a diferencia de Detroit, en este estudio se integraron los diferentes modos de transporte (Castro Rodriguez, 2018).

En estudios como el de Chicago (1950) el objetivo consistió en reorganizar la ciudad creando infraestructura vial, buscando que los desplazamientos fueran cada vez más rápidos, a partir del fortalecimiento de atributos como la velocidad y el rendimiento de los vehículos (Allen, 2020). Sin embargo, esta manera de organización en las ciudades generó altas tasas de uso del vehículo particular, incrementó el uso del espacio público destinado a la infraestructura para este tipo de vehículos y ocasionó altos niveles de congestión y contaminación; esta última consecuencia es la que ha obligado a redireccionar las políticas de movilidad y transporte a nivel mundial.

Posteriormente, hacia 1980, surge la necesidad de proteger el medio ambiente y mejorar la movilidad en general (no solo la del automóvil). Hacia los años 90, con el declive de la consideración del automóvil como actor principal en la planificación de transporte urbano y ante la posición mundial de mejorar el medio ambiente y las condiciones sociales para toda la población, emanadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, cambia la manera como la movilidad es vista, se empieza a priorizar a los peatones y se establecen como objetivos la disminución de la contaminación y de las externalidades del transporte, además de buscar la optimización de los sistemas de transporte existentes.

En los inicios del siglo XXI los objetivos se centraron en ser sostenibles. En la actualidad colombiana, los objetivos de la movilidad sostenible se definen de acuerdo a componentes estratégicos en los que se deben procurar: la articulación de los sistemas de movilidad con el territorio y la organización de los diferentes medios de transporte que permitan una movilidad segura, eficiente, dando prioridad a modos no contaminantes, esto con el fin de alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Ministerio de Transporte, 2020). En consonancia con lo anterior y teniendo en cuenta que se ha dado especial importancia a la equidad de género, se podría decir que es necesario ajustar el proceso de planificación del transporte urbano para que se incluya, dentro de sus propósitos, la equidad, sin embargo, no hay evidencia de que esto se esté dando, más allá de la sola caracterización de la movilidad, pese a que se ha avanzado en el estudio de la diferenciación de sus patrones de viaje (Zucchini, 2015).

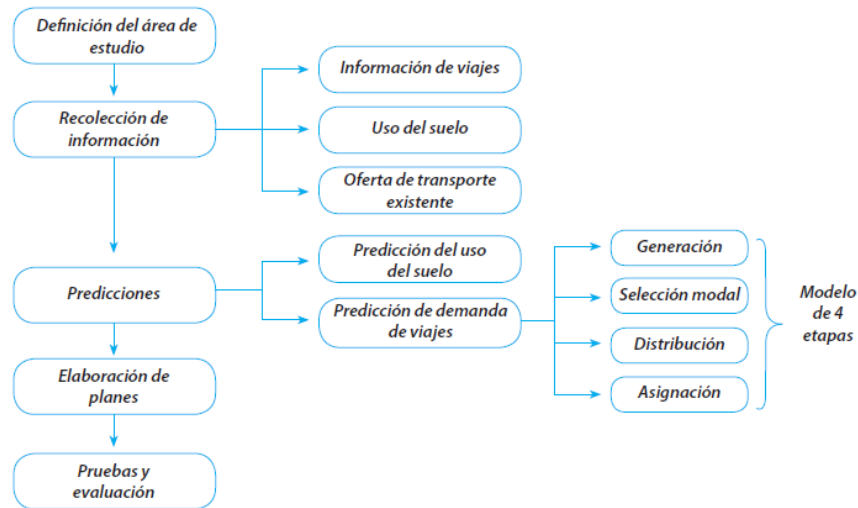
En este sentido, se puede decir que el enfoque de género se empezó a incluir a partir de la década de los noventa, pero, no como objetivo de planificación sino como estudios complementarios que identificaban que la movilidad es distinta según las variables socioculturales, es decir la edad, el género, actividad que desarrolla entre otras, también para demostrar que los sistemas de transporte de alguna manera constituyen un riesgo para las mujeres (Soto Villagran, 2016), (Sánchez de Madariaga), (Zucchini, 2015), (de Waziers & Morales, 2020).

2.2. PROCESO GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DE TRANSPORTE URBANO

Todo proceso de planificación se estructura a partir de una serie de etapas o pasos mediante los cuales, a partir del conocimiento de la situación actual, se diseñan y evalúan alternativas de

solución, en función de los objetivos que se persigan. En el caso de la planificación del transporte, el esquema utilizado en Chicago, en la década de 1950, se convirtió en referente para los estudios de planificación de transporte urbano desarrollados a partir de dicha época. En la Figura 4 se muestra el procedimiento realizado en este estudio, en el que, a partir de la recolección de información de viajes, usos del suelo y oferta de transporte, se realizan las predicciones a partir de la aplicación del modelo secuencial denominado “de cuatro etapas”, con base en cuyos resultados se elaboran los planes requeridos.

Figura 4. Procedimiento utilizado en el estudio del área metropolitana de Chicago en 1950



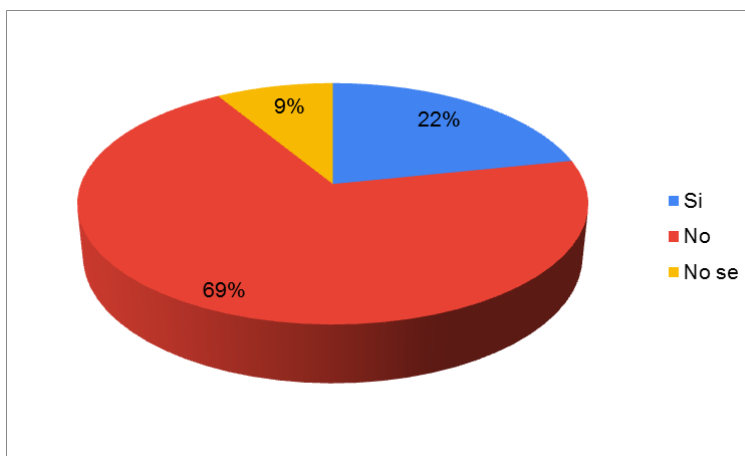
Fuente: Tomado de (Castro Rodriguez, 2018)

Los cambios que se han podido presentar en la estructuración del proceso de planificación de transporte urbano obedecen, principalmente: al objetivo que persigue cada estudio, al factor económico y cultural del territorio, a la mejora en los sistemas de informáticos que permiten el uso de tecnologías para recolección de información y su procesamiento, a la investigación constante sobre la movilidad sostenible, incluyendo la equidad en el acceso a las oportunidades en la ciudad. Pese a todo, se identifican algunas etapas de este proceso de planificación que, en esencia, no han variado a través del tiempo más allá de lo mencionado anteriormente, estos son: el diagnóstico, la generación, el análisis y la evaluación de alternativas.

En lo que respecta al diagnóstico, en los primeros estudios se definía el área de estudio y se determinaban los problemas que aquejaban la zona (Calvete, 1970), posteriormente se identificaba el problema o necesidad a partir del contacto directo de la comunidad, con los gobiernos o las quejas que se presentan en los sistemas de movilidad (Dueñas Ruiz, 1994). En la actualidad se espera que el diagnóstico incluya: dinámicas, indicadores y patrones de movilidad de personas a nivel local y regional, de tal forma que se pueda identificar, desde diferentes ámbitos, la problemática en la movilidad (Ministerio de Transporte, 2020). En esta etapa se incluye la caracterización diferenciada (cantidad de viajes por género, por edad, por nivel de ingreso, etc.), pero, no se identifican los aspectos diferenciados entre hombres y mujeres, no se determina un patrón de viajes que pueda ser considerado como crítico, a partir del cual se centran las posteriores etapas de la planificación.

De acuerdo con los académicos expertos en movilidad consultados para este trabajo, a la pregunta ¿En la formulación del diagnóstico se incluye la diferenciación de los patrones de movilidad en función del género de las personas?, la respuesta que se muestra en la Figura 5 ratifica el hecho de que en la etapa de diagnóstico no se considera el género en función de los patrones de movilidad. En opinión de estos expertos, históricamente lo que se ha pretendido es atender las necesidades de movilidad con un enfoque homogéneo y no las necesidades diferenciadas, dejando a un lado las problemáticas específicas de las mujeres.

Figura 5. Consideración del enfoque de género en la etapa de diagnóstico



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUIITEM. Enero de 2021.

Algunas de las alternativas que los expertos proponen para incluir el enfoque de género en la etapa de diagnóstico son:

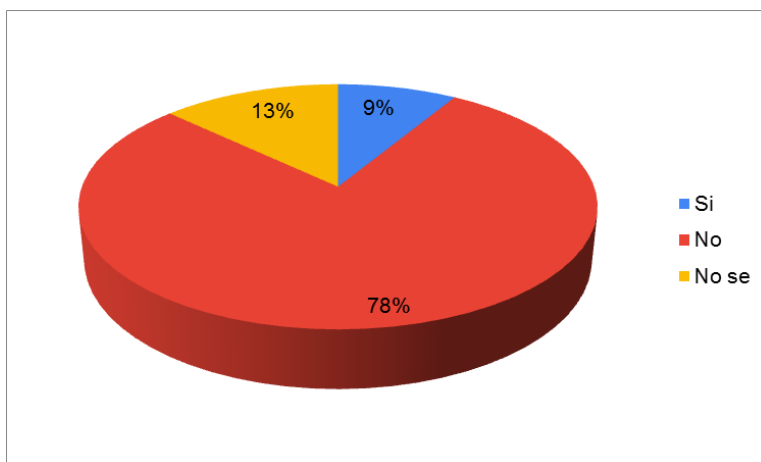
- Realizar una diferenciación de género en todas las categorías que hacen parte de la etapa de diagnóstico (modo, motivos, duración, cantidad de viajes, etc.)
- Identificar las diferencias de género en cada zona de estudio, a nivel hogar y laboral.
- Entender lo que significa la diferenciación o enfoque de género para realizar una caracterización adecuada.

Respecto a la generación de soluciones, se formulan varias alternativas en función del diagnóstico, de los objetivos y de las potencialidades del territorio. En estas, se debe procurar que existan, entre ellas, diferencias marcadas para poder determinar, en la siguiente fase, cuál genera mejores resultados (Dueñas Ruiz, 1994). Hasta los años 90, la solución se centraba, principalmente, en la infraestructura para el vehículo; una vez se empieza a hablar de la importancia del medio ambiente como parte esencial de la planificación del transporte se incluyeron modos de transporte sostenible que mitigaran la contaminación y las externalidades del transporte. En la actualidad se generan soluciones de movilidad sostenible pensadas en que la equidad y accesibilidad para toda la población, sin embargo, todas las soluciones se basan en un “prototipo” de persona que debe desplazarse por el territorio. El hecho de no considerar el enfoque de género en esta etapa pudo deberse, inicialmente, a las limitaciones tecnológicas para el procesamiento de la información, sin embargo, en la actualidad las causas pueden estar relacionadas más con no considerar necesaria la identificación de las

necesidades de movilidad específicas para cada género, dada la poca experiencia en la generación de soluciones particulares para tal fin.

Al consultarle a los académicos expertos acerca de, si se considera que en la etapa de diseño de soluciones se ha incluido el enfoque de género (ver Figura 6), la mayoría afirma que no es considerada. Del 9% que opina que si se ha considerado el género a la hora de proponer o diseñar soluciones, surgen comentarios en los que indican que las soluciones tienen que ver con accesibilidad y de movilidad sostenible y segura, sin llegar a nombrar casos específicos.

Figura 6. Consideración del género en el diseño de soluciones.

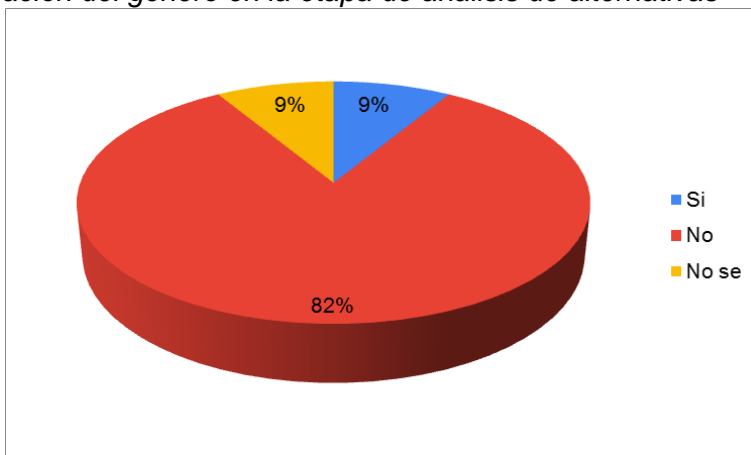


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUIITEM. Enero de 2021.

En lo que respecta al análisis y evaluación de alternativas, lo que se busca es entender cómo se comporta el sistema con cada una de las alternativas generadas, a partir de los objetivos definidos en la etapa de diagnóstico, considerando criterios de evaluación económicos, sociales o culturales (Dueñas Ruiz, 1994). Por consiguiente, al analizar y evaluar cada alternativa a la luz de los objetivos de planificación que orientan el proceso y al no incluir en estos últimos el enfoque de género, tampoco será considerado en esta etapa de la planificación.

A la pregunta ¿Considera que en la etapa de análisis de alternativas se ha contemplado el enfoque de género?, el 82% de los académicos expertos consultados opina que el enfoque de género en esta etapa no se considera (ver Figura 7); adicionalmente indican que, aún se tiene la percepción de que los comportamientos son estándar para todas las personas, dejando a un lado la información recolectada en la etapa de diagnóstico en la que sí se realizó la caracterización diferenciada.

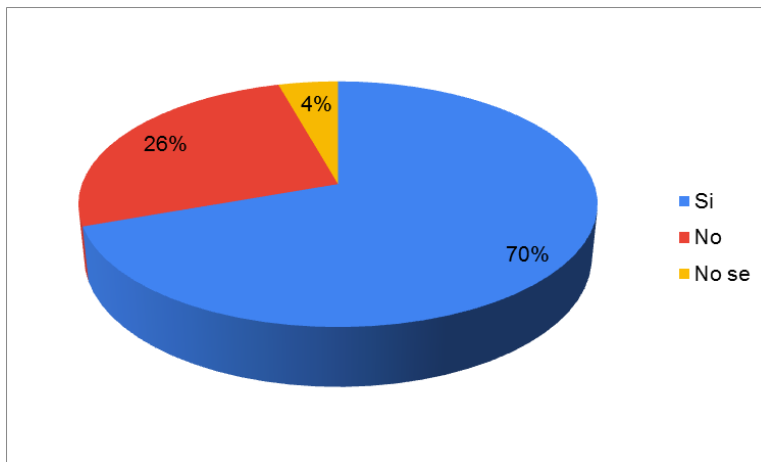
Figura 7. Consideración del género en la etapa de análisis de alternativas



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUIITEM. Enero de 2021.

En cuanto a la implementación de las soluciones escogidas, esta se realiza después de haber evaluado las alternativas, una vez obtenidos los resultados según los principales criterios de evaluación (Dueñas Ruiz, 1994). Para el caso de Colombia se establece que esta implementación estará a cargo de la autoridad competente (alcalde, gobernador, o quien haga su función), para lo cual, se deben garantizar recursos humanos, técnicos y financieros (Ministerio de Transporte, 2020). Al no considerarse el enfoque de género en la etapa de diseño de soluciones, el 78% de los académicos expertos consultados (ver Figura 6) coincide en que esta etapa carecería de la implementación de soluciones generadas a partir del enfoque de género, aunque, el 70% de ellos admite que la inclusión de género sí debería incluirse en la planificación del transporte (ver Figura 8), debido a factores como: igualdad, seguridad y vulnerabilidad, los cuales hacen que los patrones de movilidad sean distintos en cada uno de los géneros y, más aún, diferenciado entre las edades de cada uno.

Figura 8. Inclusión de género en procesos de planificación de transporte



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta a grupo de expertos académicos de las redes RAM y RUIITEM. Enero de 2021.

En la actualidad existen proyectos implementados y orientados a un género en específico, un ejemplo es, el de la Ciudad de México, en donde existen vagones del metro exclusivos para uso de la mujer, basados en la percepción de seguridad de ellas (Soto Villagran, 2016), aunque, hay que mencionar que estas medidas aisladas pueden convertir a los sistemas de transporte en medios que segregan, limitando a las mujeres a espacios específicos, lo cual podría ir en contravía de lo que se espera con la equidad de género.

Como se ha podido observar a través de la historia, en el proceso de la planificación de transporte, no se ha considerado necesaria la inclusión del enfoque de género y no se han establecido estrategias que permitan la real integración de los patrones de viaje diferenciados, impidiendo que se alcance, desde los mismos procesos de planificación, la equidad y la igualdad en el acceso a los medios de transporte urbano. Algunas de las propuestas que se han hecho para remediar esto, son: aumentar la representación femenina en la toma de decisiones, en temas de consulta, diseño y evaluación en los procesos de planificación y la creación de legislación que permita la promoción y protección de la igualdad y equidad de género (Wolfram, 2004).

En este sentido, (Duchène, 2011) encontró evidencia de soluciones como las mencionadas en el párrafo anterior, en las que se pretende diseñar soluciones con enfoque de género, así: en Perú se motivó a la inclusión de, al menos, un 10% de personal femenino en todas las empresas participativas en procesos de mejoramiento vial; en Liaoning (China), analizaron de forma separada las problemáticas identificadas por hombres y mujeres, logrando, a partir de estas últimas, soluciones en caminos secundarios, mejoras en iluminación en el sistema, mejora de frecuencias y creación de pasos peatonales. En este mismo sentido, en Uganda a partir de 2006 es obligatorio en los proyectos viales tener en cuenta las necesidades específicas de las mujeres; en Francia se impulsó a que los operadores y fabricantes de medios y modos de transporte, tengan más mujeres en la nómina con el fin que sus necesidades sean tenidas en cuenta.

2.3. MODELACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE A NIVEL URBANO

La modelación de la demanda del transporte, entendida como la representación simplificada de los patrones de movilidad y su relación con la oferta de transporte, no constituye en sí la planificación, pero sí es uno de los procesos fundamentales que contribuyen a formularla y evaluarla, toda vez que los resultados obtenidos se constituyen en uno de los insumos principales para tomar las mejores decisiones a la hora de implementar cualquier estrategia que pueda mejorar, en este caso, la movilidad urbana (Ortuzar & Willumsen, 2008). Lo que se busca es generar un modelo que a partir de la información actual y los propósitos de la planificación, prediga el comportamiento de la demanda futura.

El modelo principal de transportes es el denominado modelo clásico o modelo de los 4 pasos o de las 4 etapas, cuyo origen se remonta a 1950 en la aplicación en la ciudad de Chicago. Este se convirtió en referente principal para todos los estudios similares de planificación de transporte urbano y consiste en la aplicación de una secuencia de cuatro etapas o submodelos: generación de viajes, distribución, reparto modal y asignación (Ortuzar & Willumsen, 2008). Este modelo fue utilizado por, al menos, 20 años sin sufrir cambios, aplicándose en varias ciudades dentro y fuera de Estados Unidos (Leonardo Castro, 2017).

Las etapas que componen el modelo (resumidas en la Tabla 3) reflejan las decisiones que cada persona toma en cuanto a la movilidad que realiza en su cotidianidad (cómo, a dónde, en qué, por dónde), lo cual influye de manera directa en la predicción de la demanda futura (Ortuzar & Willumsen, 2008). A través de la historia se ha evidenciado que el éxito del modelo radica en la etapa preliminar, es decir, la recolección de información primaria y secundaria que permite la creación de las matrices origen - destino, basados, principalmente en los viajes producidos por las zonas de análisis (Calvete, 1970).

Tabla 3. Etapas del modelo de los cuatro pasos

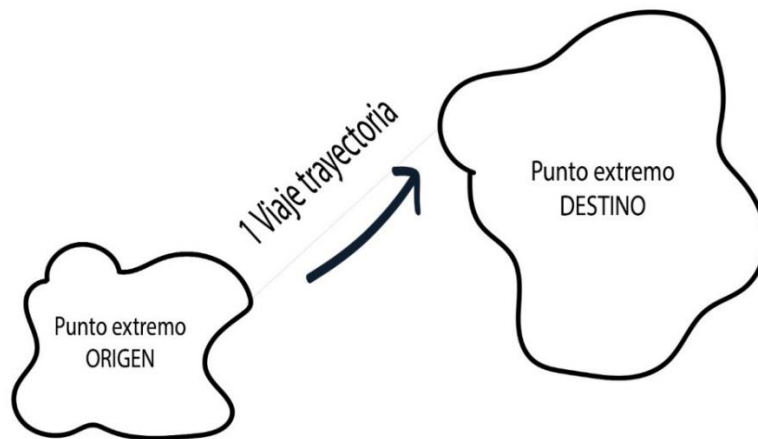
ETAPA	DESCRIPCIÓN
Generación	En esta etapa se pretende determinar la cantidad de viajes producidos o atraídos por cada una de las zonas de análisis. La producción está determinada por las variables socioeconómicas de los encuestados y la atracción por el uso del suelo y tipo de actividades desarrolladas en el mismo.
Distribución de viajes	La segunda etapa definida en el modelo distribuye los viajes en las zonas que los pudieron haber generado, es decir, se trabaja entre pares de zonas logrando un equilibrio en el modelo. Este proceso genera una serie de matrices OD (origen – destino).
Partición Modal	A partir de las matrices obtenidas en la etapa anterior, se asignan los viajes de cada par origen – destino a los modos de transporte considerados, obteniendo así, una matriz de viajes para cada uno de los diferentes modos de transporte. Es en esta etapa las preferencias y condiciones socioeconómicas de los individuos se vuelven importantes debido a que permiten la estimación del uso de los modos de transporte.
Asignación de Red	En función de los resultados de la etapa precedente se realiza la asignación de viajes a la red existente o proyectada en la zona de estudio; de esta manera se obtiene la demanda en los diferentes corredores específicos. Esta demanda estará sujeta a variables de la oferta como el tiempo, el costo, la congestión, la capacidad, entre otras.

Fuente: Elaborado a partir (Coto Solano, 2019) y (Flores Reyna, 2017)

Así, este tipo de modelo permite estimar la demanda total de una red, basándose en los atributos que generan la demanda y las características propias del sistema que generan (oferta). Aquí la unidad de medida es el viaje (ver Figura 9), caracterizados, principalmente, en tres clases: aquellos que tienen un propósito, los que se distribuyen a lo largo del día y por último los que se generan de acuerdo al tipo de persona (Coto Solano, 2019).

Como era de esperar, el modelo de los 4 pasos ha tenido cambios de acuerdo a la época u objetivo de estudio, los cuales se han centrado en el tipo de información requerida, el modo en que esta información se obtiene y el surgimiento de nuevos enfoques, entre ellos la incorporación, en la modelación, del uso del suelo, las actividades que generan los viajes y los circuitos que conforman los viajes.

Figura 9. Representación de un viaje



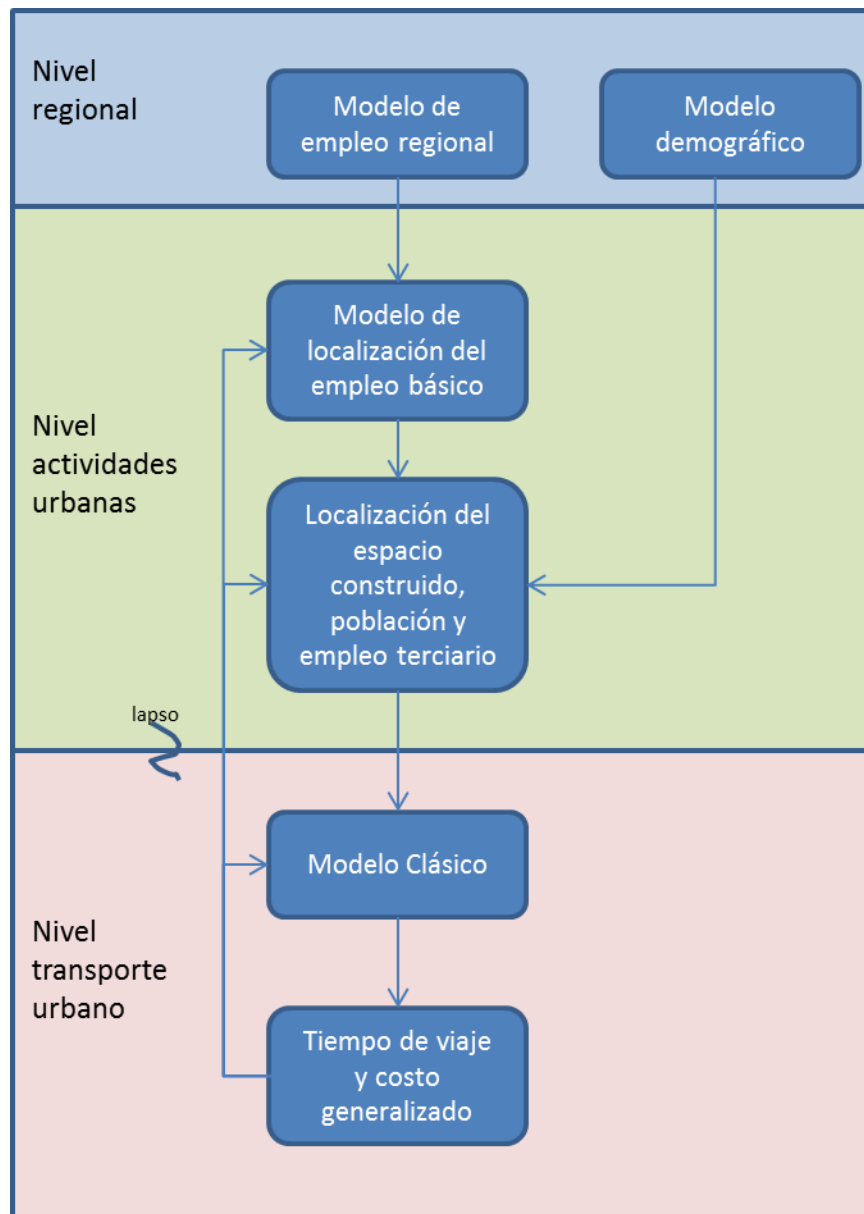
Fuente: tomado de (Navarro Hudiel & Acuña Mendoza, sin año)

2.3.1. INCORPORACIÓN DEL USO DE SUELO

La modelación relacionando la localización de actividades y el sistema de transporte, desde las últimas décadas del siglo pasado ha tomado importancia posiblemente debido al desarrollo de teorías e investigaciones sobre los usos del suelo y el transporte. La principal característica de estos modelos es que los insumos socioeconómicos requeridos son aportados por el modelo de usos del suelo (Barra, 1989).

La estructura que se muestra en la Figura 10, se conoce como el esquema común denominado el modelo enlazado de usos del suelo y transporte. La secuencia inicia en generar un modelo de empleo y un modelo demográfico inmersos en un modelo que será de nivel regional, posteriormente se localizan el empleo básico y empleos de servicio, la población y el espacio construido, basándose en la estimación del modelo regional y que generara nuevas estimaciones, que a su vez serán los atributos para utilizar con el modelo clásico (Barra, 1989)

Figura 10. Esquema general modelo de usos del suelo y transporte



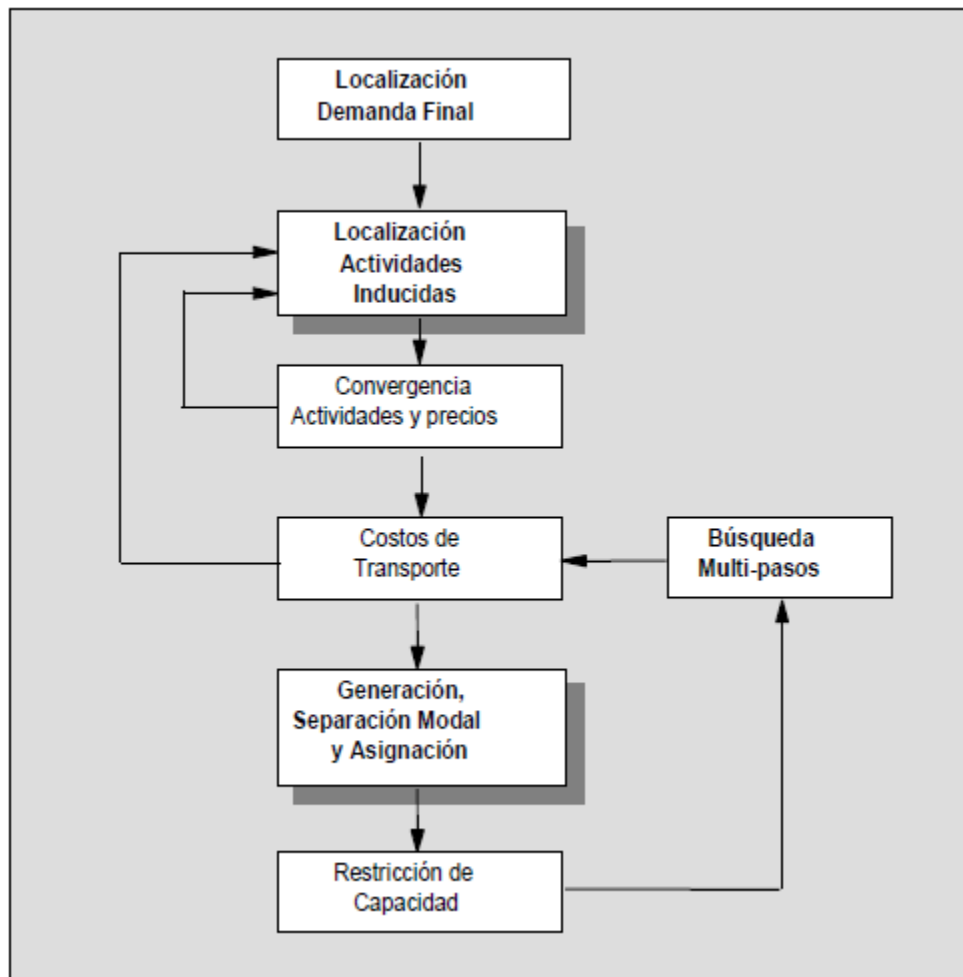
Fuente: tomado de (Barra, 1989) p 146.

El modelo clásico del transporte, si bien incluye el análisis de variables relacionadas con las actividades, solo realiza la modelación de la demanda de viajes, pero no su incidencia en la localización de actividades, como si lo desarrollan estos modelos, cuyo proceso puede resumirse así, en la generación de viajes se genera producción y atracción, calculado por el modelo de actividades, en la distribución se conectan las producciones con atracciones para generar el conjunto de matrices origen – destino, luego en el reparto modal se dividen las matrices por modo, generalmente en público y privada y por último se distribuyen las matrices resultantes a la red y a las rutas de transporte. La diferencia de este enfoque con el modelo de cuatro pasos es que la información hasta aquí obtenida se utiliza para calcular costos y tiempos de viaje en función de la congestión, con el fin de encontrar los costos generalizados con los cuales se realizan dos retroalimentaciones, la primera volviendo a la etapa de la distribución,

(porque a medida que aumenta la congestión se afecta la distribución de viajes y la elección del modo) y la segunda regresa a la localización de actividades que se ven afectadas por los costos generalizados de viajes entre zonas (Barra, 1989).

Las principales características de los modelos basados en usos del suelo son: el identificar las actividades que están presentes en la zona de estudio, la oferta de infraestructura, inclusive a tiempo futuro, los costos de transporte y las llamadas sanciones monetarias por demoras en el sistema de transporte. Algunos modelos comerciales con los que se pueden percibir estas características: son Tranus y la SILO-Matsim, el primero (Figura 11), integra los principales componentes del sistema urbano o regional, tales como la localización e interacción de actividades, el mercado inmobiliario y el sistema de transporte (Barra, 2011). Presenta dos subsistemas el de actividades y el de transporte, en el primero, la demanda está representada por la interacción de actividades y su localización y la oferta se representa en el suelo y las edificaciones, en el segundo la demanda se representa en las necesidades de transporte y la oferta en la infraestructura de la red y los operadores que proveen el servicio de transporte.

Figura 11. Estructura general sistema Tranus



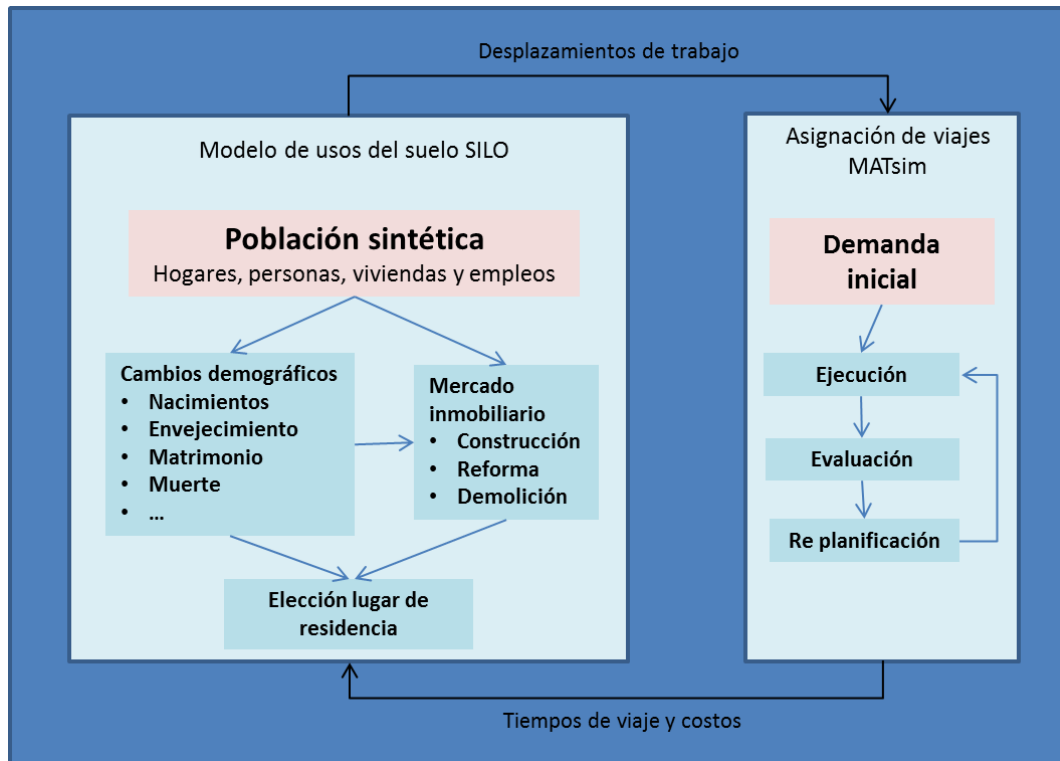
Fuente: Tomado de (Barra, 2011) p 11

El éxito del presente modelo, se alcanza cuando se encuentra un equilibrio entre la oferta y la demanda del transporte, mediante la combinación de dos elementos: precio y tiempo, el tiempo

se torna fundamental, pues los sistemas aumentan o disminuyen los costos dependiendo de los tiempos (tiempo de espera por ejemplo). Una vez obtenido este equilibrio se representa como accesibilidad en el subsistema de actividades, afectando la localización e interacción y los precios de equilibrio (Barra, 2011).

El segundo, la metodología SILO-MATsim (desarrollada por la Technical University of Munich y la Universidad de Kagawa), busca conocer si en el umbral de 2050 es posible lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible mediante la implementación de políticas de transporte y urbanización. Este modelo estima la decisión de los desplazamientos (del lugar de vivienda hacia el lugar de trabajo) son proporcionados por SILO a MATsim, y este devuelve los costos y tiempos de viaje, con lo cual se estima la decisión de las personas en la escogencia del lugar de residencia y lugar de trabajo (Moreno Chou, 2021). Para el desarrollo de dicho modelo son necesarios datos demográficos y la proyección del mercado inmobiliario, de acuerdo a las necesidades del estudio se pueden definir criterios como la cantidad de vehículos por familia u hogar, tiempo máximo de viaje entre hogar y trabajo, limitantes de crecimiento entre otras, para que el modelo sea lo más cercano a la realidad.

Figura 12. Estructura general modelo SILO-MATsim



Fuente: Adaptado de (Moreno Chou, 2021)

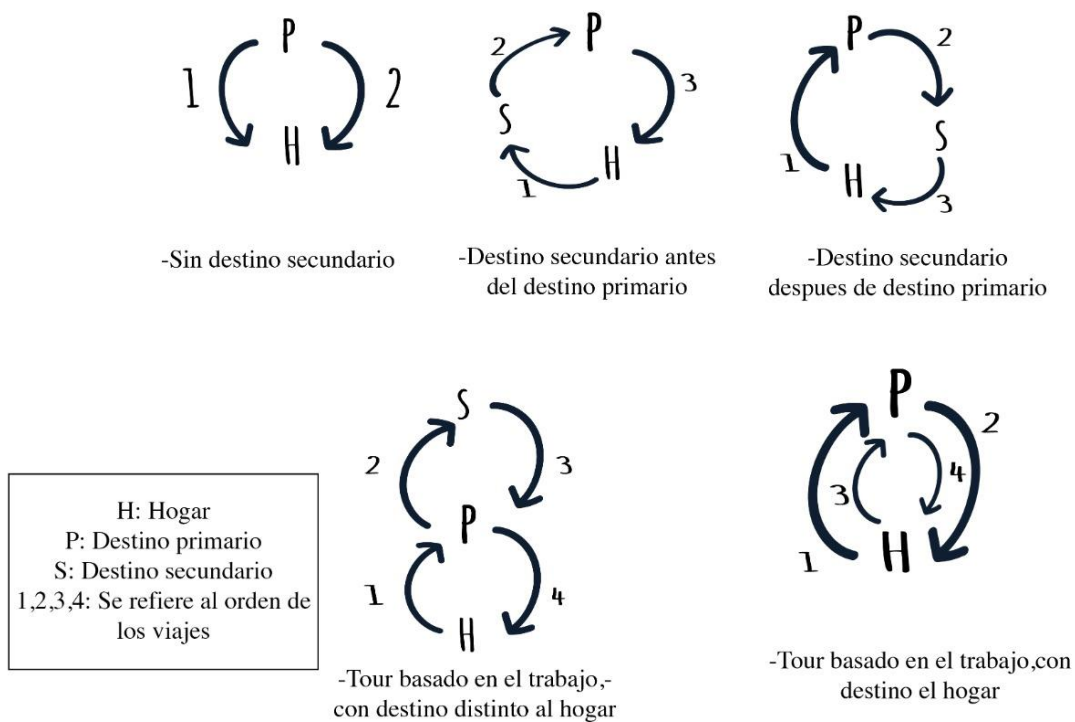
Este tipo de modelos en especial aun no trabajan con enfoque de género, no tienen en cuenta las diferencias de movilidad que presentan hombres y mujeres porque se basan únicamente en las actividades y la movilidad que estas generan. Al ser un modelo que incluye la localización de las actividades, su aplicación con enfoque de género permitiría identificar las especificidades de la demanda de viajes de las mujeres, ya que ellas tienden a localizar sus hogares en lugares cercanos al trabajo (Zucchini, 2015), por ende, se convertiría en una herramienta útil al momento de evaluar alternativas de solución, también, con enfoque de género.

2.3.2. MODELO BASADO EN CIRCUITOS

Mientras que los modelos anteriormente descritos corresponden a modelos agregados (se modelan todos los viajes), este enfoque, surgido en los años setenta del siglo pasado, considera los viajes de manera desagregada, lo cual permite considerar no solo el viaje que realiza un individuo, sino, la secuencia de viajes a través del día. La unidad de medida de este modelo son los circuitos, entendiendo que el individuo realiza cierta cantidad de viajes durante un día, pero que estos se originan y terminan, generalmente, en el mismo punto, es decir genera un circuito dentro de la red a través del tiempo (Coto Solano, 2019).

En la Figura 13 se muestran los distintos tipos de circuitos que puede realizar una persona y que están basados en el hogar, se establecieron a partir del procedimiento utilizado en Estocolmo (Albarracin Sosa, 2013). Este permite modelar el hecho de realizar varias paradas, pero definiendo entre ellas un destino primario.

Figura 13. Tipos de toures o circuitos



Fuente: tomado de (Albarracin Sosa, 2013).

2.3.3. MODELO BASADO EN ACTIVIDADES

Al igual que el caso anterior, este es un modelo desagregado. Se diferencia con el de circuitos en que se enfoca en las actividades que generan la necesidad de movilización de los individuos, surge como respuesta a las falencias que presentan el modelo clásico y el modelo

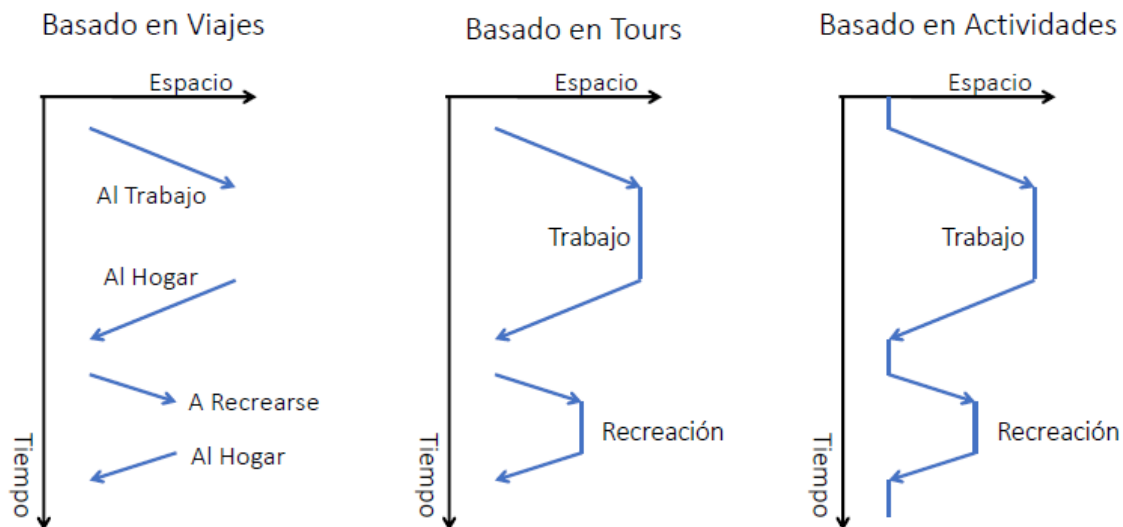
de circuitos, por cuanto el primero no asume una interacción entre las distintas actividades y el segundo establece un único motivo en cada parada del circuito creado por el individuo. Este modelo se caracteriza porque es posible un nivel de detalle más amplio en cuanto a la caracterización del comportamiento del individuo, permitiendo la hipótesis de que una actividad no necesariamente genera circuito de viajes y que se puede realizar más de una actividad en un mismo sitio (Estefanía Coto, 2018). La diferencia respecto al modelo basado en viajes radica en que estos representan la actividad de cada persona y sus opciones de viaje a través de todo el día, considerando las actividades en las que desea participar (Sánchez, 2020).

Para lograr una modelación que se ajuste a la realidad utilizando las actividades, se han logrado diferenciar las siguientes categorías de viajes (Albarracin Sosa, 2013):

- Actividades de subsistencia: relacionadas con trabajo y estudio. Son actividades esenciales en la vida del individuo.
- Actividades de mantenimiento: asociadas a la compra, adquisición y consumo de bienes y servicios para satisfacer necesidades del hogar, o de los individuos.
- Actividades discretivas: hacen referencia a aquellas actividades que se originan en por necesidades culturales y psicológicas.

En la Figura 14 se pueden observar las diferencias de los modelos basados en viajes, toures y actividades en una relación espacio tiempo, se identifica que, aunque se mantiene la misma estructura, en la modelación se utiliza el tiempo y el espacio para determinar la mejor manera de realizar la planificación del transporte.

Figura 14. Diferencia entre los modelos de planificación de transporte



Fuente: Tomado de (Raveau, 2019)

Así las cosas, se infiere que los modelos desagregados (circuitos y actividades), podrían adaptarse mejor a la necesidad de incluir un enfoque de género en la planificación de transporte urbano, debido a que permiten reflejar las especificidades de los viajes de cada

género, especialmente, de las mujeres, máxime cuando se ha podido determinar que son ellas las que realizan más viajes con destinos secundarios, al menos 3 o 4 veces más que los hombres en el caso de tareas del hogar (Zucchini, 2015), o como se muestra en los resultados obtenidos por Sánchez Neisa (2020), donde la participación de las mujeres en las compras domésticas es mayor, al menos, un 430% en comparación con la participación de los hombres.

3. LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y SU ENFOQUE DE GÉNERO

En un proceso de planificación del transporte urbano, la información constituye el insumo primordial. Para obtenerla, se recurre a la utilización de diversos métodos y técnicas, en función del elemento a caracterizar y el propósito del estudio (territorio, oferta, demanda). En lo que respecta a la caracterización de la oferta de transporte, usualmente la información requerida está relacionada con las infraestructuras de transporte y sus principales atributos (capacidades, velocidades, demoras, dimensiones, etc.). En cuanto a la demanda, de acuerdo con el enfoque de modelación a emplear, es necesario caracterizar los hogares (producción de viajes), los lugares que atraen los viajes (atracción de viajes), las personas que se desplazan, los patrones de viajes, etc.

El estudio de movilidad realizado en Chicago también permitió establecer a la encuesta de preferencia reveladas de origen y destino de viajes (también llamada domiciliaria, aunque no es la única manera de obtenerla) como el insumo fundamental para la modelación del transporte y, por ende, para la planificación. En los primeros estudios de planificación de transporte (específicamente el caso de Chicago en los años cincuenta) la manera de estructurar la encuesta domiciliaria consistió en registrar la información correspondiente a los hábitos de transporte de los integrantes de un hogar, abarcando un periodo de 24 horas (Hay, 1983), aplicada mediante la visita de los encuestadores a cada uno de los hogares escogidos aleatoriamente. La encuesta consistía en insertar en un renglón cada viaje realizado o por realizar, se identificaba el origen y el destino, la ruta, el propósito de viaje y el modo de transporte que se utilizaba, posteriormente, con el uso de tarjetas digitales, se procesaba la información y se obtenía el total del número de viajes que permitía realizar el análisis correspondiente (Hay, 1983).

Así, las encuestas origen - destino se estructura de tal manera que los datos recolectados sean lo suficientemente claros y detallados, principalmente en lo que respecta al viaje (etapa, medio utilizado, hora, localización, longitud, propósito, entre otros) (Ortuzar & Willumsen, 2008). En la Tabla 4 se resume la información que puede ser extraída de la aplicación de una encuesta origen destino.

Tabla 4. Información de las encuestas origen destino

Grupo	Información Solicitada	Características Obtenidas
Datos del Individuo	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo/edad • Nivel de estudios • Ocupación / Actividad • Dirección de Ocupación o Actividad • Disponibilidad de vehículo • Ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de empleados • Número de Escolares • Cautividad de Transporte Público • Características socioeconómica de las personas
Datos del Hogar	<ul style="list-style-type: none"> • Número de miembros totales • Número de mayores a cierta 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño medio familiar • Índice de motorización

Grupo	Información Solicitada	Características Obtenidas
	edad (según objetivo del estudio) <ul style="list-style-type: none"> Tipo de vivienda Cantidad de vehículos y tipo de vehículo Elementos de confort 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de personas que podrían viajar Otras características socioeconómicas del hogar
Datos de los Viajes	<ul style="list-style-type: none"> Hora de salida y llegada Dirección de origen y destino Motivo de viaje Modo de transporte usado Motivo de elección del modo 	<ul style="list-style-type: none"> Reparto modal / Modo prioritario Basados o no en hogar Obligados o no Viajes por persona Matriz de Viajes

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios (Consortio regional de transporte de Madrid, 2014) (Encuesta domiciliaria de movilidad del distrito metropolitano de Quito, 2012), (Mauttone & Hernandez, 2017).

Cabe mencionar que, durante los primeros estudios, se limitaba la cantidad de variables a utilizar, la modelación prácticamente se realizaba con el número de viajes entre zonas y la caracterización de la infraestructura existente; con el paso de los años y a medida que la informática fue avanzando, se agregaron más variables al análisis de la movilidad de las personas en las ciudades, cuya información se continua obteniendo, principalmente, a partir de las encuestas domiciliarias, en función de los objetivos de cada estudio. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se pretende modelar con base en actividades o toures.

En el ámbito nacional, se cuenta con el Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales, distritales y metropolitanas, al cual se refiere el Decreto 170 de 2001. En este manual se encuentran las definiciones y conceptos necesarios para que las autoridades competentes puedan realizar la toma de información y así llevar a cabo los estudios de planificación del transporte. Es precisamente la Resolución 2252 de 2002 las que adopta estos formatos y establece la obligatoriedad de ser usados en la toma de información, dando la opción para que aquellos municipios, ciudades o áreas metropolitanas de más de 200.000 habitantes, tengan la libertad de emplear manuales que se ajusten a sus condiciones particulares. Tal es el caso de Bogotá D.C. en donde se adoptó un manual para determinar la oferta y la demanda de transporte.

En el mencionado manual se hace referencia a los factores que influyen en la demanda y en la oferta de transporte como se puede ver en la Tabla 5. Factores de oferta y demanda del transporte.

Tabla 5. Factores de oferta y demanda del transporte.

Factores de demanda	Factores de oferta
<ul style="list-style-type: none"> Factores Económicos: nivel de ingreso, división del trabajo, costos, nivel de producción-consumo. Factores Demográficos: población, edad, 	<ul style="list-style-type: none"> Infraestructura existente Tiempos y costos de producción Factores operativos como rentabilidad y seguridad.

Factores de demanda	Factores de oferta
<p>tamaño de hogares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores Geográficos: ordenamiento territorial, domicilio, lugares de trabajo, actividades. • Comportamiento Social: incremento de puestos de trabajo, incremento del ocio, comodidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores atractivos como: nivel de ingresos de los usuarios, tamaño de la población, actividades potenciales del usuario.

Fuente: elaboración propia basado en el manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales, distritales y metropolitanas.

La variación que se ha tenido en la estructuración de las encuestas origen - destino radica, principalmente, en la cantidad de información recolectada, en función del tipo de modelación que se utilizará para la planificación de transporte. Por ejemplo, para la modelación basada en viajes, además de la información de caracterización de hogares y personas así como los modos empleados, será necesario únicamente el origen y el destino en las distintas horas del día de los trayectos utilizados por el encuestado; en tanto que, los modelos basados en circuitos y actividades, será necesario realizar una encuesta más profunda, que permita identificar las actividades que realiza el encuestado durante todo el día, a fin de identificar los circuitos y las actividades, respectivamente.

Hasta mediados de la década de los 80 del siglo pasado, la modelación de la demanda se realizaba únicamente basada en encuestas de preferencia reveladas, es decir, en datos que mostraban el comportamiento real de los usuarios ante posibles cambios en tarifas o tiempos de viaje, este método de encuestas presentó varias desventajas: se tenían que recolectar muchos datos, difícilmente se caracterizaban las opciones de transporte no elegidas por el usuario o la dificultad de estimar reacciones del usuario al implementar nuevas medidas o servicios. Otro tipo de enfoque apareció a finales de los años 70, en la que se averiguan las preferencias de los usuarios y es conocido como de preferencias declaradas, la modelación de la demanda se basa en el análisis de las respuestas a elecciones hipotéticas realizadas por los usuarios de transporte (Ortuzar & Willumsen, 2008), (Chiriboga C., 2014), este enfoque permite obtener información de cada individuo, útil para alimentar los modelos desagregados.

De acuerdo con Elena Zucchini (2015), en la actualidad, estas encuestas aún se limitan a identificar los aspectos generales del hogar y sus integrantes, omitiendo información relevante como la que se define en la “movilidad de cuidado” y el cual describe como las actividades que generalmente realizan las mujeres a través del día, que no se tienen en cuenta para efectuar el análisis y búsqueda de soluciones en los procesos de planificación. Adicionalmente, se evidencia que los territorios siguen siendo considerados como neutros, es decir, que son aptos para todo tipo de personas, limitando así, las opciones de análisis pues los comportamientos de ambos géneros son muy marcados y definen en si los espacios y la sociedad.

Lo anterior supone que, aunque en la caracterización de los encuestados se tiene en cuenta el género de las personas, en la modelación no; tampoco se hace un análisis más detallado de las variaciones que se presentan en los patrones de viajes basados en la información recolectada, por lo que, se pierde información referente a los viajes y actividades que generalmente realizan las mujeres.

En cuanto a la forma en que se obtiene la información, a través del tiempo y en los distintos estudios de transporte, el cambio más significativo se dio al incluir las preferencias declaradas, como una opción para un análisis desagregado, sin embargo, en la práctica, aun no se diferencian las necesidades y hábitos de los hombres y de las mujeres, (incluso, de acuerdo con la edad) en detrimento de los grupos poblacionales que, usualmente, no son considerados, tal como lo afirma Zucchini (2015). De acuerdo con Zuccini, aproximadamente el 35% de viajes que corresponden a actividades realizadas por las mujeres no se tiene en cuenta para la planificación del transporte, caso contrario sucede con los viajes que generalmente se ubican en la categoría ocio a los cuales se les da mayor importancia.

4. CONCLUSIONES

Los procesos de planificación de transporte urbano han incorporado cambios en los propósitos que persigue, en un inicio se estructuró para crear infraestructura y brindar oportunidades de movilización para viajes vehiculares, posteriormente, se estructuró para proteger el medio ambiente y contribuir a la disminución de la contaminación y en la actualidad se estructura con el fin de brindar sostenibilidad y seguridad para toda la población, sin embargo, el proceso en general se desarrolla de una forma neutra, sin distinguir las necesidades específicas de las mujeres, habiéndose demostrado ya, en varias investigaciones, que su patrón de viajes (forma como viaja) es diferente en razón a las diferentes actividades que desarrolla, al igual que son diferentes sus requerimientos de seguridad.

Se evidenció que de las etapas que componen los procesos de planificación de transporte, el diagnóstico es el único que caracteriza el enfoque de género, sin embargo esta caracterización sólo se toma en cuenta para identificar las diferencias de los patrones de viajes de viaje; en las etapas subsiguientes, diseño, evaluación y análisis de alternativas, el enfoque de género no es tomado en cuenta debido a que se realiza con patrones neutrales, impidiendo que se generen soluciones de movilidad, que contribuyan con la equidad y la igualdad en el acceso a los medios de transporte urbano.

Los modelos agregados (viajes) aunque permiten la caracterización con enfoque de género, solo pueden ser utilizados hasta un nivel de detalle limitado, mientras que los modelos desagregados (circuitos y actividades), podrían adaptarse mejor a la necesidad de incluir un enfoque de género en la planificación de transporte urbano, debido a que permiten reflejar las especificidades de los viajes de cada género, teniendo en cuenta cada una de las actividades que generan la necesidad de movilización.

La técnica de recolección de información que se continúa usando para la estructuración de planes de movilidad es la encuesta de preferencias reveladas, la cual permite realizar la caracterización de los hogares y las personas que los componen, sin embargo, no permite identificar con el detalle suficiente el patrón de viaje de las mujeres que se ha demostrado en varias investigaciones es distinto al de los hombres, aunque, existe la posibilidad de utilizar las encuestas de preferencia declaradas al obtener la información, facilitando así el uso de modelos desagregados, donde sea más precisa la identificación de estos patrones femeninos y así, poder convertirse en una alternativa valiosa para lograr la modelación de transporte urbano con enfoque de género.

Revisadas las principales etapas del proceso de la planificación del transporte urbano, se pudo evidenciar que, si bien se pueden caracterizar los viajes con enfoque de género, en la etapa de diagnóstico, el patrón de viaje diferenciado no se incluye en las etapas subsiguientes, lo cual lleva a que las estrategias que se proponen y se implementan, no contemplan soluciones a las necesidades específicas de las mujeres.

Con el desarrollo de este trabajo, se generan una nueva perspectiva en cuanto a la necesidad de implementar el enfoque de género en los procesos de planificación de transporte urbano, además se aportó al grupo de investigación GIDPOT, al dar respuesta a la pregunta ¿Los

métodos y procedimientos que se aplican en el proceso de planificación del transporte urbano contemplan la diferenciación de los patrones de viajes entre hombres y mujeres?, lo que permitirá que desde allí se generen nuevas investigaciones que profundicen aún más sobre esta temática.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se continúe con la línea de investigación de enfoque de género, en los procesos de planificación de transporte urbano, para así conducir a su incorporación en cada una de las etapas del proceso y que permitan lograr una generación diversa de alternativas que al ser implementadas, contribuyan a la disminución de la desigualdad y equidad.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Albarracín Sosa, D. (2013). Evaluación de la aplicación de metodologías de recolección de información por cadenas de viajes para caracterizar la demanda de transporte urbano e interurbano de personas en el ámbito colombiano. Bogotá D.C.
- Allen, J. (2020). Planning transport for social inclusion: An accessibility-activity participation approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*.
- Arellana, J. (2020). Urban transport planning and access inequalities: A tale of two Colombian cities. *Research in Transportation Business & Management*.
- Barra, T. d. (1989). Modelación integrada de usos del suelo y transporte. Cambridge University Press.
- Barra, T. d. (2011). *Tranús Descripción General*.
- Cal & Mayor y Asociados. (1998). Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Bogotá.
- Calvete, J. V. (1970). *Transportes Urbanos*. Madrid: Alameda.
- Castro Rodríguez, L. (2018). Evolución histórica de la modelación de demanda de transporte urbano en Costa Rica. *Revista Infraestructura Vial*, 04-47.
- Chiriboga C., J. A. (2014). Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad” (caso de estudio el centro urbano de sangolquí. Tesis de grado previa al título de magister en ingeniería de transporte, Pontificia universidad católica del ecuador, Quito.
- Chowdhury, S. (2020). Examining women’s perception of safety during waiting times at public transport terminals. *Transport Policy* 94, 102-108.
- Consortio regional de transporte de Madrid. (2014). Encuesta domiciliaria de movilidad en la comunidad de Madrid. Madrid.
- Coto Solano, M. E. (2019). Estimación de Demanda de Tránsito: modelos clásico, basado en circuitos y basado en actividades. (Revisión Literaria). *Tecnología en Marcha*, 112-121.
- Dane. (2018). Serie poblacional por área 2018-2035. Retrieved from www.dane.gov.go.
- DANE. (2019). INFO-CNP-2018total-nacional-colombia.
- de Waziers, B., & Morales , O. (2020). ¿Cómo integrar el enfoque de género en el sector de infraestructura? Banco Interamericano de Desarrollo.

- Diaz, S. E. (2017). Movilidad y género en Tunja [Reporte de año sabático, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia].
- Duchène, C. (2011). Gender and Transport. ChD Mobilité Transport, France, (p. 13). Francia.
- Dueñas Ruiz, D. E. (1994). Introducción a la Planeación del Transporte. Tunja.
- (2012). Encuesta domiciliaria de movilidad del distrito metropolitano de Quito. Quito.
- Flores Reyna, C. (2017). Análisis de la metodología clásica del modelo de planificación del transporte urbano desde el ámbito de la movilidad sostenible. Lima, Peru.
- Gutierrez, A. (2013). Qué es la movilidad? Bitacora 21, 61-74.
- Hay, W. (1983). Ingeniería de Transporte. Balderas, México: Limusa S.A.
- Herce, M. (2009). Sobre la movilidad en la ciudad. Barcelona: Reverte.
- Mauttone , A., & Hernandez, D. (2017). Encuesta de movilidad área metropolitana de Montevideo. Montevideo.
- Ministerio de Transporte. (2020). Resolución numero 20203040015885. Colombia.
- Moreno Chou, A. T. (2021, 01 18). Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=ARux7sZYezk&feature=youtu.be>
- Navarro Hudiel, S. J., & Acuña Mendoza, L. (sin año). Planificación de Transporte. Esteli, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ortuzar, J., & Willumsen, L. (2008). Modelos de Transporte. Madrid.
- Raveau, S. (2019). Modelos basados en actividades vinculando la movilidad con las actividades para la planificación urbana. Pontificia Universidad Catolica de Chile, Tunja.
- Saez Acosta, H. (2013). La movilidad residencial de los hogares con bajos ingresos y jefatura femenina en el área metropolitana de Bogotá. Territorios 28, 207-239.
- Sánchez de Madariaga, I. (n.d.). Urbanismo con perspectiva de género. Andalucía: Escandón impresores.
- Sánchez, N. M. (2020). Diferencias por género en viajes motivados por el cuidado de otros y actividades del hogar. Tunja.
- Santos y Ganges , L., & De las Rivas Sanz, J. L. (2009). Ciudades con atributos: conectividad, accesibilidas y movilidad. Ciudades 11, 13-32.

Smith, J. (2020). The numbers and the perception. *Journal of perception*, 78-95.

Soto Villagran, P. (2016). Diferencias de género en la movilidad urbana. Las experiencias de viaje de mujeres en el Metro de la Ciudad de México. *Revista Transporte y Territorio*, 127-146.

Transporte, M. d. (1999). *Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixtos en áreas distritales y metropolitanas*. Bogota D.C.

United Nations. (2017). *World Population Prospects The 2017 Revision*. New York.

Wolfram, M. (2004). *Expert Working Group on Sustainable Urban Transport Plans*. Cologne: Rupprecht Consult.

Zucchini, E. (2015). *Género y transporte: análisis de la movilidad del cuidado como punto de partida para construir una base de conocimiento más amplia de los patrones de movilidad. El caso de Madrid*. Madrid.