



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## TRANSPORTE PÚBLICO, GÉNERO Y SUS IMPLICANCIAS EN LA PLANIFICACIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

ISIDORA BEATRIZ LETELIER GARRIDO

PROFESOR GUÍA:

Alejandro Tirachini Hernández

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

Luis Zaviezo Schwartzman

Beatriz Mella Lira

SANTIAGO DE CHILE

2024

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL  
POR: ISIDORA BEATRIZ LETELIER GARRIDO  
FECHA: 2024  
PROF. GUÍA: ALEJANDRO TIRACHINI HERNÁNDEZ

## **TRANSPORTE PÚBLICO, GÉNERO Y SUS IMPLICANCIAS EN LA PLANIFICACIÓN**

La presente memoria aborda como tema principal el género y la movilidad. El objetivo general planteado es analizar las diferencias de género en patrones de movilidad en Santiago de Chile, particularmente en transporte público, con el fin de estudiar el nivel de pertinencia de las actuales prácticas de planificación.

La metodología incluye el análisis de datos de la Encuesta Origen Destino de Santiago mediante métricas y gráficos y el planteamiento de la variable *tour*, que consiste en viajes consecutivos desarrollados por una misma persona donde su nodo de inicio será el hogar, el trabajo o el origen de un viaje que tenga más de 90 minutos de diferencia con el anterior. El modelo Poisson truncado en 0 con interacción es el usado para identificar qué variables son significativas en el número de viajes por *tours*. Con el fin de complementar lo anterior, se lleva a cabo una reunión con expertas y expertos en el tema de transporte público y género.

La literatura indica que este es un tema relevante de abordar dada la estrecha relación entre las mujeres y los viajes de cuidado, tareas para las que el sistema de transporte público no parece estar preparado, pues el actual método de planificación optimiza su operación para horarios punta, asociados a actividades laborales.

Los resultados en general muestran que mujeres y hombres tienen patrones de viajes bastante similares, con brechas muy pequeñas en la mayoría de los casos, exceptuando los horarios de viaje y propósitos. Pese a las diferencias pequeñas, los test de medias comprueban que mujeres en la mayoría de los casos realizan en promedio viajes con menos etapas, más cortos (en tiempo de viaje y distancia) y *tours* con más viajes, de forma significativa.

Respecto al modelo, se observa en particular que las variables interaccionadas con ser mujer que resultan significativas y positivas son pertenecer a un hogar con dos o más niños entre 5 y 13 años y con dos o más adultos de 61 años o más, volviendo a relevar la estrecha relación entre ser mujer y los viajes de cuidado. La variable trabajar también tiene un efecto positivo en la interacción con ser mujer. Las interacciones con efectos negativos están vinculadas al ingreso, tener entre 0 y 13 y más de 27 años, ser profesional y trabajar en jornada completa.

A partir del trabajo se recomienda dar una definición más exacta de los propósitos de viaje en la Encuesta Origen Destino, considerar en la planificación que hombres y mujeres se mueven en distintas horas con distintos propósitos, además de tomar en cuenta información acerca de la constitución de familias, sobre todo niños, datos sobre ingresos y edad de las personas que viajan, pues aportará a conocer más profundamente el panorama de movilidad con perspectiva de género.

Se concluye con el cumplimiento de los objetivos, junto con dejar abiertas varias oportunidades a continuar la investigación, como incorporar el análisis detallado de ciertas variables, nuevas tecnologías para recopilación de información más exacta y la repetición del estudio para otras versiones de la encuesta de años anteriores u otras regiones.

*A mi familia,  
y a mí.*

# Agradecimientos

Estoy tan agradecida de todas las personas que de alguna u otra forma colaboraron tanto con la investigación como con el apoyo humano en la realización de esta memoria.

Primero que todo, agradezco a mi familia, gracias totales a quienes fueron testigos, revisores, soporte firme y consejeros de este difícilísimo proceso. Los amo y estoy infinitamente agradecida por el cariño puesto no sólo en este último periodo, sino en toda mi vida.

Agradezco también a mis amigas y amigos, de Talca y Santiago, de Plan Común e Industrias, que su compañía y oído apañador me permitieron alcanzar este punto culmine de la carrera. La marca que dejan en mí es indeleble.

Por último, agradecer a la admirable comisión, profesor Alejandro Tirachini, profesora Beatriz Mella y profesor Luis Zaviezo, por la ayuda brindada por cada uno y cómo desde su gran expertís acompañaron la elaboración de este escrito. Mucha de su sabiduría está contenida en él.

Hubo sangre, sudor y lágrimas (sobre todo lágrimas) para alcanzar este punto, por lo que estoy muy contenta y orgullosa de cerrar este capítulo de mi vida. El desarrollo de personaje fue duro, pero espero ansiosa nuevos desafíos, luego de, claro, el episodio de relleno ordenando la casa.

Me encanté del transporte público a mediados de la carrera, y aunque hoy agotada de casi un año de investigación al respecto, la convicción de lo importante que es una movilización justa y equitativa para el acceso a oportunidades está más presente que nunca.

Porque como dijo el cantautor Jorge Drexler, “estamos vivos porque estamos en movimiento”, o en su forma más cruda “si quieres que algo se muera, déjalo quieto”.

# Tabla de Contenido

<b>1. Antecedentes Generales</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto Demográfico . . . . .	1
1.2. Contexto Laboral y Económico . . . . .	3
1.2.1. Participación, Ocupación y Desocupación en Chile . . . . .	3
1.2.2. Brecha de género del ingreso medio de la población ocupada en Chile	5
1.2.3. Proporción de personas ocupadas que viven por debajo de la mediana de ingresos en Chile . . . . .	6
1.2.4. Personas fuera de la fuerza de trabajo (Inactivos) en Chile . . . . .	6
1.3. Políticas públicas con perspectiva de género en la planificación del transporte público . . . . .	6
<b>2. Descripción del proyecto</b>	<b>8</b>
2.1. Objetivo . . . . .	8
2.1.1. Objetivo General . . . . .	8
2.1.2. Objetivos Específicos . . . . .	8
2.2. Metodología . . . . .	8
2.2.1. Bases de datos . . . . .	8
2.2.2. Análisis de patrones de movilidad . . . . .	10
2.2.2.1. Gráficos de patrones de movilidad mediante Power BI . . . . .	10
2.2.2.2. Tour . . . . .	10
2.2.2.3. Test de Medias de Welch . . . . .	11
2.2.2.4. Factor día por Viaje y Persona . . . . .	11
2.2.3. Opinión Experta . . . . .	12
2.2.4. Regresión . . . . .	12
2.3. Alcance . . . . .	16
<b>3. Marco Conceptual</b>	<b>18</b>
3.1. Movilidad de Cuidado . . . . .	18
3.1.1. Definición de Movilidad de Cuidado y su relevancia . . . . .	18
3.1.2. Acceso al transporte público y brechas en la movilidad . . . . .	18
3.2. Encadenamiento de viajes y tours . . . . .	19
3.2.1. Definiciones . . . . .	19
3.2.2. Impacto en la complejidad de viajes . . . . .	21
3.3. Modelos . . . . .	22
3.3.1. Poisson . . . . .	22
3.3.2. Poisson truncado en 0 . . . . .	22
3.3.3. Poisson truncado en 0 inflado en 1 . . . . .	23

<b>4. Análisis Cualitativo y Descriptivo</b>	<b>24</b>
4.1. Encuentro con especialistas . . . . .	24
4.2. Análisis Descriptivo de los datos . . . . .	26
4.2.1. Suma Total de Viajes y Etapas . . . . .	26
4.2.2. Viajes por Modo . . . . .	27
4.2.3. Análisis general de Viajes . . . . .	27
4.2.3.1. Personas por Viajes al día . . . . .	28
4.2.3.2. Suma de Viajes por agregación . . . . .	28
4.2.4. Análisis general de Etapas . . . . .	30
4.2.4.1. Personas por Etapas al día . . . . .	30
4.2.4.2. Suma de Viajes por Etapas . . . . .	31
4.2.4.2.1 Suma de Viajes por Etapas con los viajes totales . . . . .	31
4.2.4.2.2 Suma de Viajes por Etapas con una o más etapas en transporte público . . . . .	32
4.2.4.2.3 Suma de Viajes por Etapas con todas las etapas en transporte público . . . . .	33
4.2.5. Viajes por Propósito . . . . .	35
4.2.5.1. Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales . . . . .	35
4.2.5.2. Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público . . . . .	40
4.2.6. Viajes por Hora . . . . .	44
4.2.6.1. Suma de Viajes por Hora con los viajes totales . . . . .	44
4.2.6.2. Suma de Viajes por Hora con todas las etapas en transporte público . . . . .	50
4.2.7. Viajes por Tiempo de viaje . . . . .	59
4.2.7.1. Suma de Viajes por Tiempo de viaje con los viajes totales . . . . .	59
4.2.7.2. Suma de Viajes por Tiempo de viaje con todas las etapas en transporte público . . . . .	61
4.2.7.3. Tiempos complementarios en transporte público . . . . .	64
4.2.8. Viajes por Distancia . . . . .	65
4.2.8.1. Suma de Viajes por Distancia con los viajes totales . . . . .	65
4.2.8.2. Suma de Viajes por Distancia con todas las etapas en transporte público . . . . .	68
4.2.9. Personas por Número de viajes por tour . . . . .	72
<b>5. Modelo de Regresión y Recomendaciones para Políticas Públicas</b>	<b>75</b>
5.1. Modelo de Regresión . . . . .	75
5.1.1. Planteamiento modelo . . . . .	75
5.1.2. Correlación . . . . .	76
5.1.3. Supuestos Modelo Poisson . . . . .	76
5.1.4. Poisson truncado en 0 . . . . .	78
5.1.4.1. Poisson truncado en 0 . . . . .	78
5.1.4.2. Poisson truncado en 0 con interacción . . . . .	81
5.1.5. Poisson truncado en 0 inflado en 1 . . . . .	86
5.1.5.1. Poisson truncado en 0 inflado en 1 . . . . .	86
5.1.5.2. Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción . . . . .	90
5.2. Recomendaciones para Políticas Públicas . . . . .	91

<b>6. Conclusión</b>	<b>94</b>
6.1. Cumplimiento de objetivos . . . . .	94
6.2. Hallazgos importantes . . . . .	94
6.3. Aportes y limitaciones de la investigación . . . . .	99
6.4. Futuras líneas de investigación . . . . .	99
<b>Bibliografía</b>	<b>101</b>

# Índice de Tablas

1.1.	Índice de Femeidad Región Metropolitana. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a) . . . . .	3
1.2.	Brecha de género en la tasa de participación Nacional de 2010 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-e) . . . . .	4
1.3.	Brecha de género en la tasa de ocupación Nacional de 2010 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-d) . . . . .	4
1.4.	Brecha de género en la tasa de ocupación informal de 2018 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-c) . . . . .	5
1.5.	Brecha de género en la tasa de desocupación Nacional de 2010 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-b) . . . . .	5
1.6.	Brecha de género en el ingreso medio mensual Nacional de 2018 a 2022. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-a) . . . . .	6
2.1.	Listado variables de Características del Hogar. Elaboración propia. . . . .	13
2.2.	Listado variables de Características de la Persona. Elaboración propia. . . . .	14
2.3.	Listado variables de Características del Tour. Elaboración propia. . . . .	15
4.1.	Media, Varianza y Test de Medias para Viajes por etapas por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia. . . . .	32
4.2.	Media, Varianza y Test de Medias para Viajes por etapas por Día y Sexo con una o más etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	33
4.3.	Media, Varianza y Test de Medias para Viajes por etapas por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	34
4.4.	Suma de Viajes de “Recreación” y “Comer o Tomar algo” por Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	38
4.5.	Suma de Viajes de “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” por Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	39
4.6.	Suma Viajes de “Recreación” y “Comer o Tomar algo” por Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	42
4.7.	Viajes de “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” en día Laboral, Sábado y Domingo por Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	43
4.8.	Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de viaje por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia. . . . .	61
4.9.	Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de viaje por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	62
4.10.	Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de acceso por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	64

4.11.	Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de espera de bus Transantiago por Día y Sexo con una o más etapas en bus Transantiago, donde las otras etapas son en transporte público en general. Elaboración propia. . . . .	65
4.12.	Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de egreso por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	65
4.13.	Media, Varianza y Test de Medias para Distancia por viaje por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia. . . . .	67
4.14.	Media, Varianza y Test de Medias para Distancia por viaje por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia. . . . .	70
4.15.	Media, Varianza y Test de Medias para N° de viajes por tour por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia. . . . .	74
5.1.	Resultados Poisson truncado en 0 y Poisson truncado en 0 con interacción. Elaboración propia. . . . .	79
5.2.	Resultados de interacciones Poisson truncado en 0 con interacción. Elaboración propia. . . . .	80
5.3.	Resultados Poisson truncado en 0 e inflado en 1 y Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción: Parte 1. Elaboración propia. . . . .	87
5.4.	Resultados Poisson truncado en 0 e inflado en 1 y Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción: Parte 2. Elaboración propia. . . . .	88
5.5.	Resultados de interacciones Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción. Elaboración propia . . . . .	89

# Índice de Ilustraciones

1.1.	Población Región Metropolitana por Sexo. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)	2
1.2.	Distribución Población Región Metropolitana. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)	2
1.3.	Distribución Población Región Metropolitana por Sexo. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)	3
4.1.	Suma de Viajes por Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	26
4.2.	Suma de Etapas por Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	26
4.3.	Suma de Viajes por Sexo y Modo Agregado en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	27
4.4.	Suma de Personas por Viajes al día y Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	28
4.5.	Suma de Viajes por Sexo y Día con los viajes totales. Elaboración propia.	29
4.6.	Suma de Viajes por Sexo y Día con una o más etapas en transporte público. Elaboración propia.	29
4.7.	Suma de Viajes por Sexo y Día con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.	30
4.8.	Suma de Personas por Etapas al día y Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	31
4.9.	Suma de Viajes por Etapas y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	31
4.10.	Suma de Viajes por Etapas y Sexo con una o más etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	32
4.11.	Suma de Viajes por Etapas y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	33
4.12.	Leyenda significado colores por propósito. Elaboración propia.	35
4.13.	Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	36
4.14.	Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales para Mujeres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	36
4.15.	Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales para Hombres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	36
4.16.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	37
4.17.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por “Recreación” y “Comer o Tomar algo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.	38

4.18.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	39
4.19.	Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	40
4.20.	Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público para Mujeres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	40
4.21.	Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público para Hombres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	41
4.22.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	41
4.23.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Recreación” y “Comer o Tomar algo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	42
4.24.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	42
4.25.	Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Laboral. Elaboración propia. . . . .	44
4.26.	Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	45
4.27.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 16:00 en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	46
4.28.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 17:00 en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	46
4.29.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 18:00 en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	47
4.30.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 19:00 en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	48
4.31.	Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	48
4.32.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 00:00 en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	49
4.33.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 20:00-22:00 en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	50
4.34.	Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral. Elaboración propia. . . . .	51
4.35.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00 en día Laboral. Elaboración propia. . . . .	51
4.36.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 21:00 en día Laboral. Elaboración propia. . . . .	52
4.37.	Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	53
4.38.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 14:00 en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	53
4.39.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 15:00 en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	54

4.40.	Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	55
4.41.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 12:00 en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	56
4.42.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 13:00 en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	56
4.43.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00 en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	57
4.44.	Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00-23:00 en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	58
4.45.	Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	59
4.46.	Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con los viajes totales filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	60
4.47.	Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con los viajes totales filtrado por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	60
4.48.	Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	61
4.49.	Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	62
4.50.	Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Buscar o Dejar a alguien” y “De compras” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	62
4.51.	Suma de Viajes por Distancia y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	66
4.52.	Suma de Viajes por Distancia y Sexo con los viajes totales filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	66
4.53.	Suma de Viajes por Distancia y Sexo con los viajes totales filtrado por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	67
4.54.	Suma de Viajes por Distancia y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	69
4.55.	Suma de Viajes por Distancia y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	69
4.56.	Suma de Viajes por Distancia y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia. . . . .	70
4.57.	Suma de Personas por N° de viajes por tour y Sexo en día Laboral. Elaboración propia. . . . .	72
4.58.	Suma de Personas por N° de viajes por tour y Sexo en día Sábado. Elaboración propia. . . . .	73
4.59.	Suma de Personas por N° de viajes por tour y Sexo en día Domingo. Elaboración propia. . . . .	74
5.1.	Matriz de correlación entre variables del modelo. Elaboración propia. . . . .	76

5.2.	Coefficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0. Elaboración propia. . . . .	81
5.3.	Coefficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0 con interacción. Elaboración propia. . . . .	83
5.4.	Coefficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0 inflado en 1, parte inflación en 1. Elaboración propia. . . . .	88
5.5.	Coefficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción, parte inflación en 1. Elaboración propia. . . . .	91

# Capítulo 1

## Antecedentes Generales

Es relevante que los sistemas de transporte público aseguren el acceso a servicios vitales, oportunidades, trabajos y otras actividades importantes que permiten habitar la ciudad y hacer vida en ella, en el contexto de que Santiago hoy, según proyecciones de la población para 2024, se aproxima a los 8.3 millones de habitantes (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2023).

La planificación de transporte por un largo tiempo ha obviado diferentes componentes sociodemográficas que son relevantes en la forma en que las personas se desplazan en la ciudad, afectando en cómo la experimentan y la calidad de vida que alcanzan en ella.

Una de estas componentes relevantes es el género. La actitud de los chilenos hacia los roles de género y estructuras más tradicionalistas en Chile con el tiempo ha ido disminuyendo, pero aún se ve negativamente la incorporación de la mujer al mundo laboral en el desmedro de la familia (Chuaqui y Le Foulon, 2023). Esto, sumado a la desigual distribución de tareas en el hogar y el uso del tiempo en el cuidado de personas dependientes (Eyzaguirre, Gazmuri, y Larraín, 2023), dan forma a una estructura social que sigue marcando roles de género y una recarga de labores de cuidado sobre la mujer. Estas diferencias de roles y tareas asociadas podrían impactar en las preferencias y formas de movilidad que hombres y mujeres tienen, y que, al asumirse un único tipo de usuario del transporte público, invisibilizaría y complejizaría la experiencia de más de la mitad de las y los habitantes de la capital, en el contexto de que para el año 2023, según proyecciones de población, situaría a Santiago con 4.138.275 hombres (49,45 %) y 4.229.515 mujeres (50,55 %) (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2023).

### 1.1. Contexto Demográfico

Entre 2010 y 2020 se observa un crecimiento sostenido de la población de la Región Metropolitana, donde para ambos sexos ocurre de forma muy similar (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a). Se ve que los dos grupos poblacionales aumentan en más de cuatrocientos mil habitantes, pero siempre con mayor cantidad de mujeres que hombres a lo largo de los 10 años presentados.

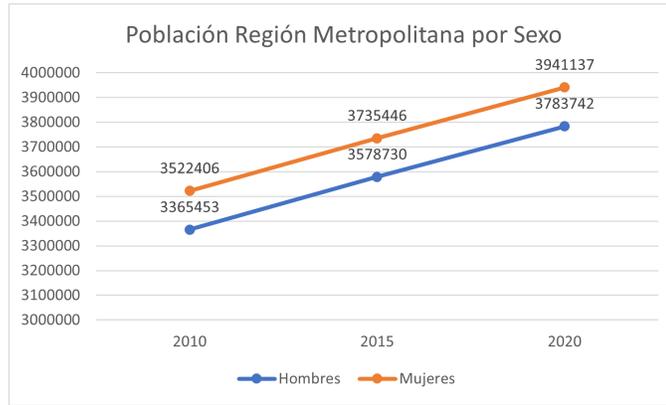


Figura 1.1: Población Región Metropolitana por Sexo. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)

Así también, se constata que la población ha aumentado en los segmentos de edad de 15-59 años y 60 o más años, pero muy poco en el segmento de 0-14 años (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a).

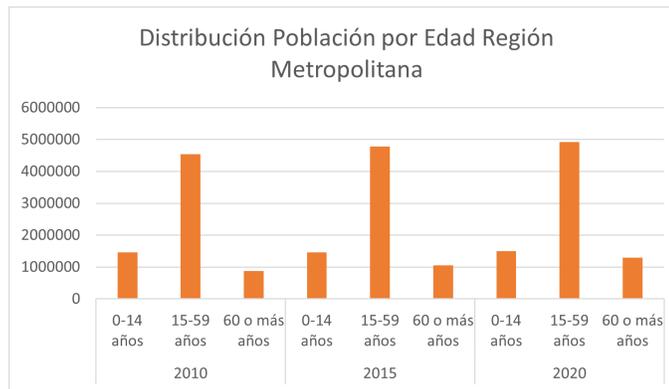


Figura 1.2: Distribución Población Región Metropolitana. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)

Mismo fenómeno se observa al revisar separadamente por género y cómo sólo en el rango de 0-14 años la cantidad de hombres supera al número de mujeres (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a).

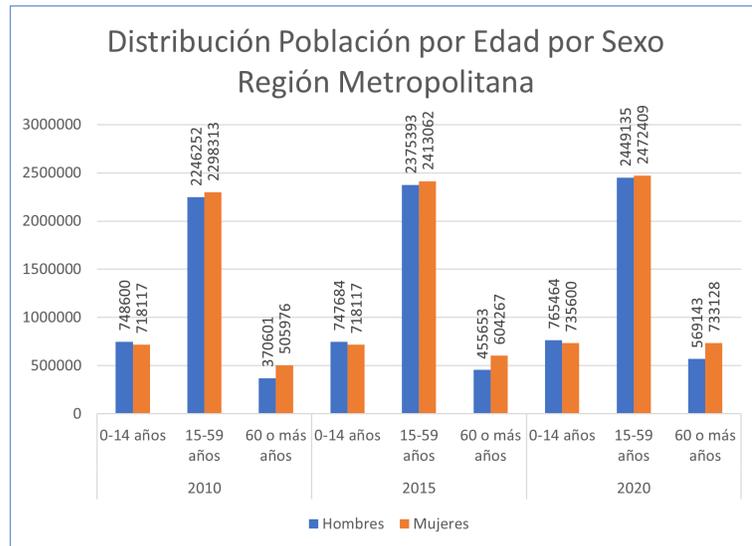


Figura 1.3: Distribución Población Región Metropolitana por Sexo. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)

Tabla 1.1: Índice de Femeidad Región Metropolitana. (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a)

Año	2010	2015	2020
Índice de Femeidad	104,66	104,38	104,16

Al revisar el Índice de Femeidad de la región, que indica el número de mujeres por cada cien hombres, también se observa que está por sobre los 100 puntos, lo que confirma lo visto en gráficos anteriores, además de un leve descenso entre 2010 y 2020 (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-a).

## 1.2. Contexto Laboral y Económico

### 1.2.1. Participación, Ocupación y Desocupación en Chile

De la tabla 1.2 se observa que entre 2010 y 2019 existe un aumento de la tasa de participación laboral para la población femenina, tendencia que la población masculina no sigue, sino más bien se mantiene estable en el tiempo, aunque sí sostiene el ser mayor que la tasa femenina durante ese periodo (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-e). En 2020 ambas tasas disminuyen drásticamente, efecto atribuible a la pandemia iniciada ese año, donde la caída de 2019 a 2020 es mayor en 1.1 puntos porcentuales para las mujeres que para los hombres. En 2023 aún no se recuperaban las cifras de participación previas al COVID-19. Por otro lado, se observa una disminución de la brecha de género a lo largo de los años, que también en 2019 vuelve a ampliarse, pero luego de 2022 disminuye a niveles incluso más bajos que los previos a la pandemia.

Respecto a la tasa de ocupación vista en la tabla 1.3, ocurre algo similar a la tasa de participación, que marca siempre mayores tasas masculinas, pero donde la tasa femenina aumenta con el paso del tiempo, mientras que la de los hombres se mantiene estable en el tiempo e incluso en este caso tiende a disminuir hacia 2019 (Subcomisión de Estadísticas de

Tabla 1.2: Brecha de género en la tasa de participación Nacional de 2010 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-e)

Año	Tasa de participación (%)	Tasa de participación hombres (%)	Tasa de participación mujeres (%)	Brecha de género <sup>1</sup> (pp.)
2010	60,2	74,2	46,8	-27,4
2011	61,5	74,8	48,8	-26,0
2012	61,5	74,5	49,1	-25,4
2013	61,6	74,2	49,6	-24,6
2014	61,9	74,1	50,2	-23,9
2015	62,0	74,4	50,3	-24,1
2016	62,1	74,1	50,7	-23,4
2017	62,7	74,3	51,6	-22,6
2018	63,0	74,2	52,3	-21,9
2019	62,8	73,6	52,6	-21,0
2020	56,3	67,6	45,5	-22,0
2021	57,2	68,5	46,4	-22,1
2022	59,8	70,2	49,8	-20,4
2023	61,2	71,0	51,8	-19,2

<sup>1</sup> Las brechas de género se expresan en puntos porcentuales y puede diferir debido al redondeo de cifras.

Género, s.f.-d). Para 2020 nuevamente se observan bajas en las tasas tanto masculinas como femeninas, donde la tasa femenina cae en 0,3 puntos porcentuales más que la tasa de ocupación de hombres. Posterior a 2020 ambas tasas crecen, pero hacia 2023 la masculina parece que se vuelve a estancar y la tasa de ocupación de mujeres sigue aumentando. Probablemente por esta tendencia al aumento de la tasa femenina es que la brecha de género ha disminuido a lo largo de los años, y si bien hay algunos aumentos ligeros en 2011 y 2021, posterior a la pandemia esta sigue disminuyendo.

Tabla 1.3: Brecha de género en la tasa de ocupación Nacional de 2010 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-d)

Año	Tasa de ocupación (%)	Tasa de ocupación hombres (%)	Tasa de ocupación mujeres (%)	Brecha de género <sup>1</sup> (pp.)
2010	55,2	68,8	42,2	-26,6
2011	57,0	70,2	44,5	-25,7
2012	57,4	70,4	45,1	-25,2
2013	57,8	70,2	46,1	-24,1
2014	57,9	69,6	46,7	-23,0
2015	58,1	70,0	46,7	-23,3
2016	58,0	69,4	47,0	-22,4
2017	58,3	69,4	47,7	-21,7
2018	58,3	69,2	48,0	-21,2
2019	58,3	68,7	48,4	-20,3
2020	50,4	60,6	40,6	-20,0
2021	52,2	62,6	42,2	-20,4
2022	55,1	65,0	45,6	-19,4
2023	55,9	65,1	47,1	-18,0

<sup>1</sup> Las brechas de género se expresan en puntos porcentuales y puede diferir debido al redondeo de cifras.

Para dar mayor contexto a lo ocurrido en los últimos cuatro años también es revisada la tasa de ocupación informal en la tabla 1.4. En esta se observa que la tasa de ocupación informal para mujeres siempre es mayor a la de hombres, donde esta última disminuye hacia 2020, aumenta hacia 2021, pero luego comienza a descender en los años posteriores (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-c). En el caso de las mujeres, la tasa de ocupación informal también venía disminuyendo hacia 2020, pero en 2021 aumenta y sigue así en los años posteriores. Por lo anterior es que se observa hacia 2020 una disminución de la brecha entre mujeres y hombres respecto a la tasa de ocupación informal, y hacia 2023 un aumento, llegando a superar la brecha de género del 2019 por 0,3 puntos porcentuales, a diferencia de la tasa de ocupación, que ha disminuido en los últimos años.

De lo descubierto en ambas tablas de ocupación, se puede constatar que, si bien la brecha de género en la tasa de ocupación ha disminuido luego de la pandemia, no es este el caso de la ocupación informal, que en los años comprendidos del 2020 al 2023, la brecha ha aumentado, indicador que considera a trabajadores dependientes y sin acceso a seguridad social, trabajadores independientes dueños de una empresa o negocio o que realizan una actividad informal, y las personas clasificadas como familiares no remunerados del hogar.

Tabla 1.4: Brecha de género en la tasa de ocupación informal de 2018 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-c)

Año	Tasa de ocupación informal (%)	Tasa de ocupación informal hombres (%)	Tasa de ocupación informal mujeres (%)	Brecha de género <sup>1</sup> (pp.)
2018	28,4	27,1	30,2	3,1
2019	28,4	27,4	29,7	2,3
2020	25,7	25,1	26,5	1,4
2021	27,2	26,6	28,1	1,5
2022	27,2	26,4	28,3	1,9
2023	27,2	26,1	28,7	2,6

<sup>1</sup> Las brechas de género se expresan en puntos porcentuales y puede diferir debido al redondeo de cifras.

Finalmente, la tasa de desocupación representada en la tabla 1.5 guarda mayores valores para mujeres. Para ambos sexos la tasa disminuyó hasta el 2015, donde a partir del 2016 en general muestran un moderado crecimiento hasta 2019 (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-b). En 2020 ocurre un aumento importante en ambas tasas, con un crecimiento para la tasa de desocupación de hombres 0,7 puntos porcentuales más que la de mujeres. Posterior a esto, ambas tasas descienden hasta 2022, puesto que en 2023 vuelven a aumentar. La brecha de género tiene en general una tendencia a disminuir con el paso de los años, con fuertes caídas en 2012 y 2013, junto con 2020 y 2023. Subidas importantes por otro lado ocurren hacia 2018 y 2022.

Tabla 1.5: Brecha de género en la tasa de desocupación Nacional de 2010 a 2023. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-b)

Año	Tasa de desocupación (%)	Tasa de desocupación hombres (%)	Tasa de desocupación mujeres (%)	Brecha de género <sup>1</sup> (pp.)
2010	8,3	7,3	9,8	2,6
2011	7,3	6,2	8,9	2,6
2012	6,6	5,6	8,1	2,5
2013	6,1	5,4	7,1	1,7
2014	6,5	6,1	7,1	1,0
2015	6,3	5,8	7,0	1,2
2016	6,7	6,3	7,2	0,9
2017	7,0	6,5	7,5	1,0
2018	7,4	6,7	8,3	1,5
2019	7,2	6,7	8,0	1,3
2020	10,5	10,3	10,9	0,6*
2021	8,8	8,6	9,1	0,5
2022	7,9	7,4	8,5	1,1
2023	8,7	8,4	9,1	0,7

<sup>1</sup> Las brechas de género se expresan en puntos porcentuales y puede diferir debido al redondeo de cifras.

\* Indica que la brecha de género no es estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5%.

## 1.2.2. Brecha de género del ingreso medio de la población ocupada en Chile

De 2010 a 2022 se observa para todo el país una leve tendencia a la baja a través de los años de la brecha de género del ingreso medio de la población ocupada, teniendo una importante baja en el año 2020 de 7,7% pero que vuelve a subir para el 2021 y 2022 (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-a). En general ingresos medios mensuales tanto de hombres como

mujeres tienen a aumentar año a año, a excepción del masculino en 2020 que enfrentó una baja, mientras que el femenino siguió subiendo.

Tabla 1.6: Brecha de género en el ingreso medio mensual Nacional de 2018 a 2022. (Subcomisión de Estadísticas de Género, s.f.-a)

Año	Ingreso medio mensual Total (\$)	Ingreso medio mensual Hombres (\$)	Ingreso medio mensual Mujeres (\$)	Brecha de género <sup>1</sup> (%)
2010	380.808	438.074	294.178	-32,8
2011	413.192	481.342	313.088	-35,0
2012	465.903	538.681	359.201	-33,3
2013	488.394	568.050	375.161	-34,0
2014	498.781	568.767	399.908	-29,7
2015	535.311	615.366	423.715	-31,1
2016	546.209	627.822	433.415	-31,0
2017	581.086	664.364	467.060	-29,7
2018	606.399	685.008	499.376	-27,1
2019	620.528	704.274	506.651	-28,1
2020	635.134	692.289	551.327	-20,4
2021	681.039	749.046	586.178	-21,7
2022	757.752	850.412	633.334	-25,5

<sup>1</sup> Las brechas de género se expresan en puntos porcentuales y puede diferir debido al redondeo de cifras.

### 1.2.3. Proporción de personas ocupadas que viven por debajo de la mediana de ingresos en Chile

Respecto a la proporción de personas ocupadas que viven por debajo de la mediana de ingreso para las cifras totales del país, los valores masculinos fluctúan entre el 40 % y el 50 % a lo largo de los años, nunca alcanzando el porcentaje más alto el 50 %, donde el punto más bajo de la proporción masculina alcanza un 41.6 % en 2018, y el más alto 46.1 % en 2020 (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-b). Para las mujeres la proporción de personas ocupadas que viven por debajo de la mediana de ingreso se reportan porcentajes entre el 50 % y el 70 %, pero concentrándose mayoritariamente por debajo del 60 %, donde el punto más bajo de la proporción femenina alcanza un 55.4 % en 2020 y el más alto 60 % en 2012 (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-b).

### 1.2.4. Personas fuera de la fuerza de trabajo (Inactivos) en Chile

Se puede observar que las principales razones para estar fuera de la fuerza de trabajo (ni trabajando ni buscando un trabajo) es debido a razones de estudio y familiares permanentes, donde la segunda presenta una amplia diferencia donde de las personas que responder razones familiares permanentes entre los datos del 2010 al 2018 más del 90 % es el sector femenino en todos los años (Instituto Nacional de Estadísticas, s.f.-c).

## 1.3. Políticas públicas con perspectiva de género en la planificación del transporte público

En el ámbito de la política pública, tanto las demandas ciudadanas emergentes como ciertas narrativas políticamente transversales, han fomentado la incorporación de la problemática de género de manera intersectorial. Si bien los principales esfuerzos han correspondido al Ministerio de la Mujer y Equidad de Género, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones no ha quedado exento de este avance (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2018).

En la figura del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones cuya existencia data de 1974 (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 1974), más específicamente en la Subsecretaría de Transportes, nace en 2015 la Comisión de Género, con el propósito de “impulsar medidas y estrategias de género de forma transversal dentro de la institución” (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2018). Es esta comisión la que un año después, en 2016, crea la primera Política de Equidad de Género en Transportes.

La Política de Equidad de Género en Transportes trata las definiciones que utilizará y las estrategias a implementar, reconociendo la existencia de brechas y diferencia de movilidad entre hombres y mujeres debido a sus roles sociales. Su objetivo es “contribuir a disminuir y cerrar las brechas, barreras e inequidades existentes entre géneros en el sistema de transporte” (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2018). La Política de Equidad de Género en Transportes, a partir de los datos de la Encuesta Origen Destino del año 2012 para Santiago, define que los viajes con propósitos de buscar o dejar algo, buscar o dejar a alguien, visitar a alguien, trámites, de compras y de salud, están asociados al cuidado, que conceptualmente se entiende como viajes realizados por personas adultas para atender a las tareas de cuidado de personas dependientes. Estos viajes, según la EOD, tienden a ser realizados principalmente por el género femenino, mientras que los propósitos laborales estarán ligados a viajes masculinos. Según este mismo análisis, mujeres realizan más desplazamientos durante la mañana en horarios no punta, asociado a su rol de cuidadora, y hombres, que como se mencionaba anteriormente, realizan mayor cantidad de desplazamientos al trabajo, lo harán en horario punta. Se observará también que los viajes cortos son predominantemente realizados por mujeres y aquellos mayores a 30 minutos, por hombres.

De esta forma, una planificación de transporte “neutral”, que implica no considerar estos matices de género y otros que la encuesta no revela de forma evidente, seguirá impactando en las brechas de género en cuanto a oportunidades de participar en el contexto público, restringiendo su conectividad a las esferas económicas, políticas y sociales, al no suplir las necesidades propias del patrón de viaje femenino, por la baja frecuencia de recorridos, las distancias y la escasez de infraestructura adecuada (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2018).

De manera más reciente, la Dirección de Transporte Público Metropolitano tuvo su primer Consejo asesor de Género y Movilidad el 2022 (Directorio de Transporte Público Metropolitano, 2022), y la actualización de la Política de Equidad de Género en Transportes del año 2023, demostrando que sigue siendo un tema de interés en el gobierno actual.

# Capítulo 2

## Descripción del proyecto

### 2.1. Objetivo

#### 2.1.1. Objetivo General

Analizar las diferencias de género en patrones de movilidad en Santiago de Chile, con el fin de estudiar el nivel de pertinencia de las actuales prácticas de planificación de transporte, particularmente de transporte público.

#### 2.1.2. Objetivos Específicos

1. Analizar similitudes y diferencias en los patrones de movilidad en transporte público de hombres y mujeres y brechas presentes entre ambos grupos en la ciudad de Santiago.
2. Determinar las variables que influyen la tendencia de un viajero de Santiago a encadenar viajes y la significancia relativa de estas variables.
3. Proponer recomendaciones de políticas públicas para la incorporación de perspectiva de género en la planificación de transporte público y la toma de datos y encuestas de movilidad en Chile.

### 2.2. Metodología

A continuación, se presenta la metodología seguida para el análisis realizado en esta investigación. Esta sección contiene los siguientes subtemas: Base de datos, Gráficos para el análisis de patrones, Opinión Experta y Regresión.

#### 2.2.1. Bases de datos

Las bases de datos con las que se trabaja en esta memoria son las publicadas por el Programa de Vialidad y Transporte Urbano SECTRA, resultantes de la información levantada mediante las Encuesta Origen Destino de Viajes en Hogares para Santiago 2012 (SECTRA, 2012). Esta encuesta recoge los datos de viajes de hogares de 45 de 52 comunas que posee la Región Metropolitana (SECTRA, 2012). Por ende, de ahora en más, cuando se haga mención de Santiago o la capital chilena, se hace referencia a los datos de las siguientes comunas encuestadas:

Santiago, Cerrillos, Cerro Navia, Conchalí, El Bosque, Estación Central, Huechuraba, Independencia, La Cisterna, La Florida, La Granja, La Pintana, La Reina, Las Condes, Lo Barnechea, Lo Espejo, Lo Prado, Macul, Maipú, Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, Peñalolén, Providencia, Pudahuel, Quilicura, Quinta Normal, Recoleta, Renca, San Joaquín, San Miguel, San Ramón, Vitacura, Puente Alto, Pirque, Colina, Lampa, San Bernardo, Buin, Calera de Tango, Melipilla, Talagante, El Monte, Isla de Maipo, Padre Hurtado y Peñaflores.

Para este estudio, se extraen las tablas de “Hogar”, “Persona”, “Viaje” y “Etapa”. Estas bases de datos se encuentran en formato Access, que son exportadas luego como tablas de Excel para ser manipuladas en las otras herramientas utilizadas.

Cada una de estas tablas cuenta con un identificador (ID) único para cada hogar, persona, viaje y etapa. Un hogar está conformado por una o más personas. Cada viaje es realizado por una persona y a su vez está conformado por etapas. El viaje es considerado como el trayecto entre un origen y un destino, mientras que las etapas que lo constituyen corresponden a los cambios de modos de transporte usados para llegar al destino. En caso de tener que acceder a un medio mediante caminata, por ejemplo, caminar para llegar al paradero de bus Transantiago, la caminata no es considerada como etapa aparte del viaje en bus Transantiago, sino parte de una sola. Lo mismo ocurre con la caminata "de salida", como sería ir caminando del paradero a la casa al volver.

Dentro de las variables iniciales de interés que poseen, se encuentran para la tabla Hogar:

- Coordenadas (x,y) de dirección del hogar
- Número de personas en el hogar
- Número de vehículos en el hogar
- Ingreso medio del hogar

Las variables de interés iniciales de la tabla “Persona” son:

- Año nacimiento
- Sexo
- Estudios (nivel de estudios)
- Actividad que desempeña (trabaja, estudia, jubilado, etc.)
- Coordenadas (x,y) de dirección actividad
- Ocupación (empleador, trabajador por cuenta propia, F.F.A.A., etc.)
- Jornada de trabajo
- Discapacidad
- Factores día laboral normal, sábado normal y domingo normal

Los datos de interés de la tabla “Viaje” son:

- Coordenadas (x,y) origen viaje
- Coordenadas (x,y) destino viaje

- Propósito
- Modo agregado
- Hora inicio, media y fin
- Periodo (punta mañana 1, punta mañana 2, fuera de punta, etc.)
- Minutos después (tiempo de caminata de egreso de un vehículo)
- Tiempo de viaje
- Factor laboral normal, sábado normal y domingo normal

De la base de datos “Etapa” son particularmente interesantes:

- Modo
- Minutos antes (tiempo de caminata de ingreso a un vehículo)
- Estaciona
- Costo estacionamiento
- Tiempo espera Transantiago

## **2.2.2. Análisis de patrones de movilidad**

El software de procesamiento de datos para elaborar gráficos que se decide utilizar es Power BI, un programa para crear distintos tipos de gráficos y visualizar grandes volúmenes de datos, lo que permite aplicar filtros rápidamente y ayuda a segmentar los datos y revisarla al detalle. Como herramienta extra es utilizado Excel, programa para el manejo de hojas de cálculo, y en el caso de esta memoria utilizado para operaciones más sencillas.

### **2.2.2.1. Gráficos de patrones de movilidad mediante Power BI**

Del procesamiento de la información en Power BI se elabora una serie de gráficos que permiten estudiar los patrones de viajes diferenciando entre mujeres y hombres y visualizar las brechas existentes entre las experiencias de ambos grupos.

Mediante la misma herramienta se construyen cifras que son resumidas mediante tablas, junto con calcular posteriormente test estadísticos y comprobar que mujeres y hombres poseen medias diferentes para cifras significativamente distintas.

Estos gráficos y cifras son estudiados segmentando por día (laboral normal, sábado normal y domingo normal), propósito y medio de transporte para análisis más profundos, aparte de la constante diferenciación por sexo mujer-hombre.

### **2.2.2.2. Tour**

El trabajo de Wallace et al (2000) fue crucial para aproximar el concepto de viajes agrupados considerando distintos modos de transporte, a través del concepto “tour”. Un “tour” tomará entonces todos los viajes y no únicamente los realizados en transporte público. La separación entre dos tours que podría realizar una persona se hace por el “inicio de tour”, que está caracterizado por pertenecer a alguno de los siguientes grupos:

- Es el primer viaje del día
- El origen del viaje es el hogar
- El origen del viaje es el lugar de trabajo
- Han transcurrido 90 minutos o más entre el tiempo de inicio del viaje y el tiempo de finalización del viaje anterior

De esta forma, de una lista de viajes consecutivos que realice una persona, se considerará parte de un mismo tour todo viaje entre un inicio de tour y el viaje previo al siguiente inicio de tour.

La herramienta para crear los tours a partir de la información disponible de viajes es RStudio, un entorno desarrollado para trabajar el lenguaje R, orientado a estadística y datos. Aquí no sólo son creados los gráficos para el análisis visual de los tours, sino que también son implementados los modelos de regresión que son explicados más adelante. Se hace la mención de que los gráficos de los tours son creados con esta herramienta, dado que R utiliza ciertas convenciones que Power BI no, como por ejemplo el tipo de redondeo, donde R seguirá lo planteado en IEC 60559, redondeando al número par más cercano, por ejemplo 0.5 a 0, y -1.5 a -2.

### **2.2.2.3. Test de Medias de Welch**

Para comparar las medias entre sexos de algunos datos, se utiliza el Test de Medias de Welch dado la diferencia entre las varianzas femeninas y masculinas observadas. De esta forma se pretende determinar si existe una diferencia significativa entre la media ambos sexos para varios indicadores. Este cálculo también es llevado a cabo en RStudio.

### **2.2.2.4. Factor día por Viaje y Persona**

Con el fin de reflejar los resultados para la población en general se cuenta con factores por personas o viajes, que reflejan cuanto se repite dicho comportamiento en el resto de la población, señalando además si corresponde a un día Laboral Normal, Sábado Normal o Domingo Normal y que de ahora en adelante serán mencionados sin la característica "Normal". De esta forma, una persona que cuenta con 5 viajes en un día, por ejemplo, la cifra que aparezca en la columna Factor Laboral Normal para dicha persona representará cuántas personas más presentan este mismo patrón de viaje.

Dependiendo de la variable a representar, se considera sólo el factor persona o el factor persona y viaje, multiplicados. Todos los gráficos y cifras en este informe son empleados factor persona y viaje, exceptuando los siguientes, que utiliza sólo factor persona:

- Gráficos: Suma de Personas por Viajes al día y Sexo en día Lunes, Sábado y Domingo, Suma de Personas por Etapas al día y Sexo en día Lunes, Sábado y Domingo, Suma de Personas por Viajes por tour y Sexo en Día Lunes, Sábado y Domingo.
- Cifra: Media Varianza y Test de Medias para N<sup>o</sup> de viajes por tour por Día y Sexo con los viajes totales.

Cabe mencionar que este factor es aplicado únicamente en el caso de los gráficos señalados anteriormente. Para la construcción del modelo no son amplificados los casos.

### 2.2.3. Opinión Experta

Con el fin de recoger opiniones expertas y generar una discusión más crítica acerca de los hallazgos en torno a los datos de Encuesta de Origen-Destino en Santiago, se presentan los resultados de la primera etapa del procesamiento de datos en una reunión con personas especialistas en el sistema de transporte público en Chile. La duración estimada de esta reunión fue de una hora, constituidas por una presentación de resultados obtenidos de la investigación y una posterior conversación, levantando opiniones y oportunidades de incorporación de estos hallazgos a la política pública actual. Los perfiles de las personas convocadas para esta reunión son:

- Mujer, Trabajadora Social, Magíster (C) en Estudios de Género, trabaja en la Gerencia de Vinculación Ciudadana en la Línea de Género y Movilidades Diversas del Directorio de Transporte Público Metropolitano, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT).
- Hombre, Ingeniero Civil y Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Transporte, Secretario Técnico de Planificación y Estrategia de la División de Transporte Público Regional, MTT.
- Mujer, Geógrafa, Encargada de Género y Participación Ciudadana de la División de Transporte Público Regional, MTT.
- Mujer, Socióloga y Dra. en Geografía y Planificación Territorial e investigadora en temas de movilidad e impactos socioespaciales.

El proceso de reunión considera el diseño de una presentación con los gráficos más relevantes y que permite la discusión entorno causas y efectos, políticas públicas, realización y finalmente un análisis y síntesis de lo recopilado en el encuentro.

### 2.2.4. Regresión

Siguiendo la metodología de la investigación de Wallace et al. (2000), se inicia con la agregación de viajes por tour y se deja como variable dependiente el número de viajes por tour. Para hacer efectiva la creación de esta variable se filtran todos aquellos viajes para los que no hay información de tiempo de inicio del viaje y tiempo final, teniendo como resultado de esta etapa una base de datos con los suficientes datos para establecer los inicios de tour.

Posteriormente, mediante un análisis exploratorio de los datos, y siguiendo las variables consideradas en la metodología citada son seleccionadas las variables a utilizar. Se presentan tres tablas que resumen las variables según la característica que aborda. La tabla amarilla son variables que describen el hogar de una persona 4.1, de color azul es la tabla con variables que describen a la persona que realiza un tour 2.2 y finalmente la tabla de color verde contiene a las variables que describen el tour en sí 2.3. Estas tablas contienen el nombre de la variable y su tipo (Binaria o Numérica), además del significado y cómo fue llevada a cabo su construcción. En el caso de aparecer una letra o código entre paréntesis, por ejemplo, "Mujer (2)", el paréntesis revela que 2 es el id con el que se identifica ser Mujer en la base de datos.

Para crear estas variables y contar con la mayor cantidad de datos completos, se toman algunos supuestos y se realizan modificaciones a las bases.

Uno de los supuestos es que en la definición de qué significa la variable Discapacidad de la EOD, del 1 al 8 se enumeran distintas discapacidades y donde el número 9 significa

Tabla 2.1: Listado variables de Características del Hogar. Elaboración propia.

Variable	Tipo	Significado	Construcción
ingresohogarmedio	Binaria	1 si ingresos declarados por el hogar están entre \$400.001 y \$1.600.000, 0 si no.	La construcción se hace según definición de la EOD para ingreso bajo, medio y alto. Ingreso bajo es la base (Ingreso del hogar ≤ \$400.000).
ingresohogaralto	Binaria	1 si ingresos declarados por el hogar es \$1.600.001 o más, 0 si no.	La construcción se hace según definición de la EOD para ingreso bajo, medio y alto. Ingreso bajo es la base (Ingreso del hogar ≤ \$400.000).
numveh_uno	Binaria	1 si el hogar cuenta con 1 vehículo, 0 si no.	No tener vehículos es la base (0).
numveh_dos_o_mas	Binaria	1 si el hogar cuenta con 2 o más vehículos, 0 si no.	No tener vehículos es la base (0).
numper	Númerica (Entera positiva sin 0)	Número de personas que viven en el hogar.	Directa de las bases de datos de la EOD.
num0_4_uno	Binaria	1 si en el hogar vive un/a niño/a de 0 a 4 años, 0 si no.	Que no haya niños/as entre 0 a 4 años es la base (0).
num0_4_dos_o_mas	Binaria	1 si en el hogar viven dos o más niños/as de 0 a 4 años, 0 si no.	Que no haya niños/as entre 0 a 4 años es la base (0).
num5_13_uno	Binaria	1 si en el hogar vive un/a niño/a de 5 a 13 años, 0 si no.	Que no haya niños/as entre 5 a 13 años es la base (0).
num5_13_dos_o_mas	Binaria	1 si en el hogar viven dos o más niños/as de 5 a 13 años, 0 si no.	Que no haya niños/as entre 5 a 13 años es la base (0).
num14_17_uno	Binaria	1 si en el hogar vive un/a adolescente de 14 a 17 años, 0 si no.	Que no haya adolescentes entre 14 a 17 años es la base (0).
num14_17_dos_o_mas	Binaria	1 si en el hogar viven dos o más adolescentes de 14 a 17 años, 0 si no.	Que no haya adolescentes entre 14 a 17 años es la base (0).
num61m_uno	Binaria	1 si en el hogar vive un/a adulto/a de 61 o más años, 0 si no.	Que no haya adultos/as de 61 o más años es la base (0).
num61m_dos_o_mas	Binaria	1 si en el hogar viven dos o más adultos/as de 61 o más años, 0 si no.	Que no haya adultos/as de 61 o más años es la base (0).
numdisc_uno	Binaria	1 si en el hogar vive una persona con algún tipo de discapacidad, 0 si no.	Que no haya personas con discapacidad en el hogar es la base (0).
numdisc_dos_o_mas	Binaria	1 si en el hogar viven dos o más personas con algún tipo de discapacidad, 0 si no.	Que no haya personas con discapacidad en el hogar es la base (0).

“Ninguna”. En la tabla Personas para esta variable aparecen letras de la A a la J (10 letras), es decir, una de las letras no tiene definición de a qué discapacidad refiere. Dado que J es la que presenta mayor cantidad, se considera esa como “Ninguna”, mientras que de la A a la I son consideradas con algún tipo de discapacidad, que es lo que se necesita para construir las dos variables relacionadas con discapacidad numdisc\_uno y numdisc\_dos\_o\_mas.

Tabla 2.2: Listado variables de Características de la Persona. Elaboración propia.

Variable	Tipo	Significado	Construcción
mujer	Binaria	1 si es mujer, 0 si no.	Es 1 si Sexo == Mujer (2).
edad0_4	Binaria	1 si tiene entre 0 y 4 años, 0 si no.	La edad se calcula como 2013 - Año Nacimiento. Tener entre 18 y 26 años es la base.
edad5_13	Binaria	1 si tiene entre 5 y 13 años, 0 si no.	La edad se calcula como 2013 - Año Nacimiento. Tener entre 18 y 26 años es la base.
edad14_17	Binaria	1 si tiene entre 14 y 17 años, 0 si no.	La edad se calcula como 2013 - Año Nacimiento. Tener entre 18 y 26 años es la base.
edad27_60	Binaria	1 si tiene entre 27 y 60 años, 0 si no.	La edad se calcula como 2013 - Año Nacimiento. Tener entre 18 y 26 años es la base.
edadm61	Binaria	1 si tiene 61 o más años, 0 si no.	La edad se calcula como 2013 - Año Nacimiento. Tener entre 18 y 26 años es la base.
trabaja	Binaria	1 si trabaja, 0 si no.	Es 1 si en la variable Actividad incluye que Trabaja (A).
profesional	Binaria	1 si es profesional, 0 si no.	Es 1 si en la variable Estudios declara Media Técnico-Profesional (7), Normalista (8), Centro de Formación Técnica (9), Instituto Profesional (10), Universitaria (11).
jefatura	Binaria	1 si ocupa un cargo de jefatura, 0 si no.	Es 1 si en la variable Ocupación se declara Patrón o empleador (1) o Trabajador por cuenta propia (2).
jornadacompleta	Binaria	1 si la persona trabaja jornada completa, 0 si no.	Es 1 si trabaja Jornada Completa (1).
dist_trabajo	Numérica (Positiva)	Indica la distancia Manhattan en metros del hogar al trabajo de la persona.	Si la persona declara dentro de la variable columna Actividad "Trabajar", se calcula la distancia del hogar al trabajo. Cualquier otro caso (Actividad == NA o Actividad ≠ Trabajo), la variable es 0.

La distancia utilizada para las variables es Manhattan, dado que se encontró que es la que utilizan en los informes finales de la EOD.

Modificaciones hechas son el relleno de mano de algunos datos, los cuales son mínimos. Esta acción se emplea sobre tiempo de viaje, completando con la diferencia entre hora fin y hora inicio del viaje (2 casos). Se repite el proceso para período de viaje, donde utilizando la columna hora media se ingresa manualmente el periodo, según especificaciones de la EOD (2 casos).

Como también una de las coordenadas de dirección actividad es anómala, cuenta con 7 dígitos para X y 7 para Y, donde suele ser 6 y 7 respectivamente para las coordenadas UTM, por lo que se elimina su viaje de la base de datos. Dado que el total de datos de viaje es de 113.591, luego de esta acción quedan 113.590.

Para casos más repetitivos se crean funciones de relleno. A continuación, se especifican los casos donde son empleadas.

Existen coordenadas de dirección de trabajo ingresadas con valor 0, lo cual es erróneo para viajes realizados en Chile. Es por esto por lo que cualquier valor 0 es reemplazado por NA, para trabajar todos estos datos faltantes de la misma forma.

Al igual que el caso anterior, hay coordenadas de origen y destino ingresadas con valor 0, lo que como se vio recientemente, es erróneo para viajes realizados en Chile.

Otra modificación es la realizada para las coordenadas faltantes (NA,NA). Dado un par O(x,y) vacío, si se cuenta con el destino del viaje anterior de la persona, se asume que será igual al origen vacío y por ende reemplazado. Dado un par D(x,y) vacío, si se cuenta con el origen del viaje siguiente de la misma persona, se asume que será igual al de destino vacío y

Tabla 2.3: Listado variables de Características del Tour. Elaboración propia.

Variable	Tipo	Significado	Construcción
min_prom	Numérica (Positiva)	Indica los minutos promedio por viaje en el tour.	Se calcula un promedio simple del tiempo de viaje (TiempoViaje) entre todos los viajes del tour.
viaja_en_auto	Binaria	1 si se viaja en auto durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje auto chofer (1).
viaja_en_autoacom	Binaria	1 si viaja en auto como acompañante durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje auto acompañante (17).
viaja_en_bici	Binaria	1 si viaja en bicicleta durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje bicicleta (9).
viaja_en_colec	Binaria	1 si viaja en colectivo durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje taxi colectivo (5) o servicio informal (15).
viaja_en_moto	Binaria	1 si viaja en motocicleta durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje motocicleta (10) o motocicleta como acompañante (18).
viaja_en_caminata	Binaria	1 si viaja caminando durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje caminata (8).
viaja_en_taxi	Binaria	1 si viaja en taxi durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje taxi o radio-taxi (7).
viaja_en_tp	Binaria	1 si viaja en transporte público durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje Bus alimentador (2), Bus troncal (3) o metro (4).
viaja_en_otrostop	Binaria	1 si viaja en otros medios de transporte público durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera el modo de viaje Bus interurbano o rural (12), Bus urbano con pago al conductor (14) o tren (16).
viaja_en_otros	Binaria	1 si viaja en otros medios de transporte durante el tour, 0 si no.	De cada tour se revisan sus viajes y sus etapas, es 1 si alguna de estas considera Furgón escolar como pasajero (6) o como chofer o acompañante (13), o Bus institucional (11).
dianormal	Binaria	1 si es día normal (no estival), 0 si no.	Es 1 si del primer viaje del tour FactorLaboralNormal o FactorSábadoNormal o FactorDomingoNormal >0.
lun_vie	Binaria	1 si es día de semana (no fin de semana), 0 si no.	Es 1 si del primer viaje del tour FactorLaboralNormal o FactorLaboralEstival >0.
PM1	Binaria	1 si está en periodo punta mañana 1 (6:01 - 7:30), 0 si no.	Es 1 si del primer viaje del tour Periodo == Punta Mañana 1 (1). Fuera de Punta (FdP), que es la fusión entre FdP1 (3) (10:01-12:00) y FdP2 (5) (9:01-10:00, 12:01-17:30, 20:31-23:00) se toma como la base.
PM2	Binaria	1 si está en periodo punta mañana 2 (7:31-9:00), 0 si no.	Es 1 si del primer viaje del tour Periodo == Punta Mañana 2 (2). Fuera de Punta (FdP), que es la fusión entre FdP1 (3) (10:01-12:00) y FdP2 (5) (9:01-10:00, 12:01-17:30, 20:31-23:00) se toma como la base.
PT	Binaria	1 si está en periodo punta tarde (17:31-20:30), 0 si no.	Es 1 si del primer viaje del tour Periodo == Punta Tarde (4). Fuera de Punta (FdP), que es la fusión entre FdP1 (1) (10:01-12:00) y FdP2 (5) (9:01-10:00, 12:01-17:30, 20:31-23:00) se toma como la base.
N	Binaria	1 si está en periodo noche (23:01-06:00), 0 si no.	Es 1 si del primer viaje del tour Periodo == Noche (6). Fuera de Punta (FdP), que es la fusión entre FdP1 (3) (10:01-12:00) y FdP2 (5) (9:01-10:00, 12:01-17:30, 20:31-23:00) se toma como la base.

por ende, reemplazado. De esta forma se completan datos para poder incluirlos en el análisis sin tener que descartarlos.

Por otro lado, los viajes sin hora de inicio (hi) u hora fin (hf) son descartados, puesto que no pueden ser determinados los tours sin esta información dada la definición. El resultado de este proceso es la eliminación de 276 viajes en total, pasando de 113.590 datos de viajes, a 113.314.

Dada la exclusión anterior, hay personas que su primer viaje (es decir, su ID de viaje finaliza en 01) ha sido removido, por lo que se toma como primer viaje aquel con menor código para la construcción de tours.

Pasando a los tours, hay casos de personas que declaran trabajar, pero no otorgan dirección de trabajo. Ante la falta de esta información y no pudiendo asumirse que trabajan desde la casa, se eliminan los viajes correspondientes a estas personas. Así, se pasa de 113.314 datos de viajes a 107.097.

También, si la distancia al trabajo (columna calculada) de una persona es 5 metros o menos, se transforma a 0, para evitar inexactitudes en la toma de coordenadas en la EOD, 5 metros se considera como si siguiera estando en la ubicación del hogar.

Dentro de la columna Estudios de la EOD, en las opciones aparece sin significado los id 98 y 99. De acuerdo con el informe de la EOD, por los porcentajes que se mencionan de las respuestas, se toma el supuesto que 98 sería "no sabez 99 sería "no contesta", esto aparte de las respuestas en blanco. Como la variable profesional se construye en base a lo respondido en esta sección, se asume que quienes declaran no saber o no contestan, no son profesionales, y que, de caso contrario, habrían marcado alguno de las respuestas que en este informe se toman como tener estudios profesionales.

En total son eliminados 6.494 viajes, que corresponden a aproximadamente 5,7% de los viajes 113.591 viajes iniciales. Con los 107.097 viajes resultantes de la depuración de la base, son creados 87.735 tours.

Por otro lado, la elección de variables se hizo principalmente siguiendo las variables descritas en la literatura base (Wallace et al., 2000), con algunas modificaciones para cumplir los supuestos del modelo y simplificar el análisis posterior. Además, son incluidas otras que gracias la revisión de literatura y recomendación de los profesores guía, nutren al modelo de información valiosa. También son descartadas algunas de las variables propuestas por la literatura debido a que no se cuenta con la información para construirlas, o incumplían supuestos del modelo escogido.

A partir de las variables presentadas, es planteado un estudio de correlación para revisar el comportamiento entre variables.

Finalmente, se plantean los modelos Poisson y Poisson truncado en 0, con y sin interacción, y mediante el Criterio de Akaike (AIC) es escogido el mejor modelo tomando el menor valor de AIC.

Luego de presentados y analizados los resultados, son planteadas x recomendaciones a partir de lo descubierto. Estas son presentadas en formato lista y con su respectiva justificación.

## 2.3. Alcance

La presente memoria tiene como alcance generar un análisis de género sobre los patrones de viaje, brechas en el transporte, en particular el público, y proponer variables relevantes para la planificación de transporte con perspectiva de género en Santiago de Chile. Queda

fuera del alcance de este trabajo realizar propuestas sobre cómo incorporar estas recomendaciones. Junto con lo anterior, si bien existen EODs en otras regiones, el análisis se centra exclusivamente en la Región Metropolitana, dejándose el estudio de patrones de viaje y tour con datos de otras ciudades para alguna futura investigación.

# Capítulo 3

## Marco Conceptual

### 3.1. Movilidad de Cuidado

#### 3.1.1. Definición de Movilidad de Cuidado y su relevancia

La literatura destaca cómo la figura de la mujer se encuentra directamente vinculada a los viajes de cuidados. En Santiago un análisis de la encuesta EOD arroja que 29.5% de los viajes realizados en transporte público en un día laboral normal, corresponden a razones de movilidad de cuidado (salud, visitar a alguien, buscar o dejar algo o alguien, compras y trámites), y de los cuales un 65.5% es realizado por mujeres (Valenzuela, 2020).

#### 3.1.2. Acceso al transporte público y brechas en la movilidad

Con respecto a la accesibilidad al transporte público, la planificación de transportes ha ignorado por un largo tiempo las necesidades de las mujeres en su diseño, asumiendo que los beneficios son igualitarios (Soto, 2014), operando desde una lógica productiva, para los horarios punta y estando ofertada para las horas de mayor afluencia de pasajeros (Valenzuela, 2020). Las mujeres, al no tener cubiertas estas necesidades, tienden a inmovilizarse, a lo que se le suma el acceso limitado que tienen a medios de transporte privado por razones económicas, o por cumplir un rol reproductivo (Valenzuela, 2020). El rol reproductivo es aquel que considera el trabajo no remunerado, destinado al mantenimiento del hogar y el cuidado de personas no autónomas como hijos, enfermos, adultos mayores o personas con movilidad reducida, donde los viajes relacionados a este rol ven dificultades para incluir medios de transporte como la bicicleta o la motocicleta (Valenzuela, 2020), para, por ejemplo, el traslado de personas dependientes. Así mismo, el auto que podría ser una opción se observa en la realidad que es mayoritariamente usado por hombres en sus viajes (Valenzuela, 2020). Por consiguiente, las mujeres son usuarias activas del transporte público (Valenzuela, 2020), y así lo avala la EOD de Santiago de 2012, cuyo análisis indica que el 52,5% de los viajes realizados en transporte público en día laboral son efectuados por mujeres (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2018), y el particular 55% de los usuarios de Metro son mujeres (Tirachini, Hurtubia, Dekker, y Daziano, 2017).

En este contexto, con respecto a viajes de mujeres Valenzuela (2020) plantea que la limitada oferta de transporte público en horarios valle, limita a su vez los viajes reproductivos de quienes pueden - por razones ajenas al transporte - desplazarse en esos horarios para aquellos propósitos, obligando a crear estrategias que pueden llevar un mayor tiempo de traslado para cumplir sus objetivos de viaje. Se destaca que la mayor cantidad de viajes fuera de punta son

efectuados por mujeres, y en particular los viajes de cuidado son principalmente en horario fuera de punta y también con mayor cantidad de viajes realizados por mujeres, por lo que este es un efecto de la planificación que les afecta directamente a ellas, quienes además son las principales usuarias del transporte público (Valenzuela, 2020).

Debido a las características particulares de los viajes de cuidados, las cuidadoras en este caso, generarán estrategias de protección, lo que desemboca en mayor gasto de dinero y tiempo para lograr comodidad y seguridad, invirtiendo en transporte privado durante etapas de invierno, esperar buses en mejor estado o dejar pasar buses con torniquete, hacer viajes ineficientes (según la lógica tiempo-espacio) y preferir taxis, colectivos o aplicaciones de taxi cuando lleva personas a su cargo (Valenzuela, 2020).

Finalmente, se menciona que ante las nuevas líneas de metro (tres y seis) y la flota de buses renovada, las mujeres identifican aspectos positivos en seguridad, como las puertas protectoras en los andenes o la no existencia de torniquetes en los buses nuevos, pero no siendo esta una realidad general para toda la red de transporte (Valenzuela, 2020).

## 3.2. Encadenamiento de viajes y tours

### 3.2.1. Definiciones

De lo expuesto por Cortés y Figueroa (2012), el encadenamiento de viaje se define como: “comportamiento mediante el cual las personas multiplican los propósitos de un desplazamiento, fragmentándolos en múltiples traslados menores (etapas) y disminuyendo los costos que tendría que suplir cada propósito por separado.”

En definiciones más precisas sobre qué exactamente es un viaje en cadena se encuentran varias opiniones, pero de acuerdo con Primerano et al. (2008), todas convergen en que son la realización de varios viajes entre un nodo de inicio y un nodo de término, difiriendo las definiciones en cuáles exactamente son estos nodos.

McGuckin y Murakami (1999), por su parte, establecen estos nodos como casa-trabajo, trabajo-casa, trabajo-trabajo y casa-casa.

Para el desarrollo de esta memoria y la construcción de tours y su posterior análisis se utiliza la metodología implementada por Wallace et al. (2000), donde un tour es uno o más viajes concatenados, donde el viaje de inicio de un tour es considerado como tal si cumple alguna de las siguientes reglas:

- El viaje es el primero del día
- El origen es el hogar
- El origen es el trabajo
- El origen no es el hogar ni el trabajo, pero existe una diferencia de 90 minutos o más desde el fin del viaje anterior y el inicio del actual

En dicha investigación realizada en Estados Unidos también son estudiadas las variables que afectan el comportamiento de encadenamiento de viajes, como características de la persona, su hogar, de los viajes en el tour que realiza y la forma urbana. Las variables de hogar que se consideran significativas y negativas para el conteo en viajes por tour es tamaño del hogar, los ingresos, auto requerido para el trabajo y número de días de trabajo por semana.

Por otro lado, las significativas y positivas son auto requerido para recoger niños, trabajar desde casa y ser mujer.

Además, dentro de los horarios de viaje tomando como base la tarde es más probable realizar más viajes en un tour que inicia a medio día (10:00-14:00), seguido de la tarde (14:00-19:00), y con efectos negativos (menor tendencia) en la tarde-noche (19:00-22:00), en la mañana (5:00-10:00) y noche (22:00-5:00) siendo el efecto más negativo de todos.

Respecto al modo utilizado, la tendencia a encadenar viajes aumenta cuando se escoge el auto, relacionando este aumento a la recogida y dejada de personas en el camino, más que viajes distintos. A este valor le seguirá el de modos no motorizados, y finalmente el transporte público, relacionando la flexibilidad con la posibilidad de encadenar viajes lo que determina la relación de estas variables con la dependiente.

Finalmente, el tiempo de viaje promedio, como también la distancia promedio por viaje por tour muestran que, ante un aumento de estas variables, la tendencia a encadenar viajes decrece. Por último, la distancia al trabajo desde la casa tendrá un efecto distinto, donde las personas viviendo más lejos del trabajo, tienden a encadenar mayor cantidad de viajes juntos, lo que a su vez reduce la distancia y tiempo promedio por viaje, al hacer más viajes pequeños conectados.

Para llevar a cabo esta tarea cuentan con los modelos de regresión de Poisson y Binomial negativa, donde este último es el escogido para usar dada la media y varianza de los datos.

En concordancia con lo anterior, autores señalan también que la distribución de las ciudades impacta en el encadenamiento de viajes. La literatura indica que los entornos de menor densidad llevarán a una mayor dependencia de viajes en cadena y recorridos que conlleven a más paradas en el camino (Noland y Thomas, 2007). A su vez, otro autor indica que el impacto de la forma urbana en la generación de viajes y la complejidad impacta en menor medida a viajeros en auto y transporte mixto, que a los usuarios de transporte público (Bautista-Hernández, 2020).

A modo de contrarrestar, también se presenta la investigación de Scheiner y Holz-Rau (2017), quienes definen la complejidad de un tour como el número de viajes por cada tour hogar a hogar y la variable objetivo es la complejidad de tour promedio de una persona a lo largo de una semana. Un tour es más complejo a medida que tiene más viajes. La metodología empleada en datos de viajes alemanes involucra modelos de regresión robustos en agrupaciones (Cluster-robust regression models). El género tiene un efecto positivo sobre la complejidad, pero no tiene significancia, mientras que los no empleados tendrán menos nivel de complejidad de tour que aquellos que trabajan full-time, lo que autores asocian a menos restricciones temporales, e incluso mujeres empleadas a medio tiempo, pero no hombres, harán tours menos complejos que los empleados full-time. Tener niños de 10 y más afectará negativamente la complejidad de tours de las mujeres, y lo mismo será cierto, pero en un nivel más bajo, padres con hijos de 10 a 13 años. Vivir en pareja reduce la complejidad del tour para ambos géneros lo que apunta a que más división de labores en el hogar lleva a menor tener que incluir múltiples propósitos en un tour.

El nivel educacional afecta positivamente la complejidad del tour, como también el uso del auto, el tamaño del municipio y la calidad del transporte público disponible.

Finalmente, los efectos de la cohorte sugieren que la complejidad aumenta de una cohorte a otra, y alcanza un máximo entre los nacidos en 1987, mientras que las cohortes más jóvenes llevan a disminuir la complejidad del tour.

### 3.2.2. Impacto en la complejidad de viajes

Especificando en la complejidad de viajes, McGuckin y Murakami (1999) en su trabajo en base a la Nationwide Personal Transportation Survey de 1995, señalan que, a medida que las mujeres han ingresado a la fuerza laboral en mayor cantidad, los viajes realizados por mujeres para apoyar las actividades domésticas han sido empujados a periodos punta de viaje por la jornada laboral. Esto lleva a las mujeres a preferir vehículos privados y además de que dada la necesidad de combinar trabajo con responsabilidades domésticas y familiares hace más probable que hagan una o más paradas en el camino entre trabajo y hogar.

Si bien la participación de mujeres ha incrementado en la fuerza laboral, los empleos de mujeres y hombres, señala la literatura, no son iguales (McGuckin y Murakami, 1999). El empleo de mujeres estará vinculado a trabajos minoristas y de servicio, usualmente peor pagados y más cercanos a zonas residenciales, lo que podría ser un factor importante a la hora de asignar las responsabilidades del hogar en una casa con dos trabajadores, como viceversa, donde la necesidad de cumplir con estas responsabilidades afectaría en la decisión de tipo de empleo señalan las autoras.

Estudios con datos de Washington de 2019 refuerza lo anterior, indicando que las mujeres son más propensas a encadenar viajes de mantención de la casa al viaje de ida y al de vuelta del trabajo, especialmente si se tienen niños (Shuman et al., 2023). Mismos autores revelan que las mujeres tienen tendencia a encadenar viajes o a bajarse en paradas cerca de guarderías y escuelas durante los horarios de dejada en la mañana y recogida de la tarde (Shuman et al., 2023).

Si bien se discutió anteriormente que el viaje en horario valle puede implicar una experiencia de movilidad deficiente en lo que a viaje en transporte público se refiere por la disminución de oferta de servicios fuera del horario punta, según Valenzuela (2020) para mujeres que realizan trabajos de tiempo completo y viajan en horario punta en transporte público, la experiencia de movilidad se comprime aún más. Lo anterior, debido a tener que hacer uso de un espacio público hostil, con mayor afluencia de personas, masculinizado y sin las adecuaciones físicas necesarias para hacer viajes de tipo reproductivo (Valenzuela, 2020). Este horario también es el que cuenta con mayor presencia de hacinamiento, característica a la que mujeres son más adversas que los hombres en lo que viaje en tren respecta (Tirachini et al., 2017). Valenzuela señala que muchas mujeres tienen la obligación de realizar este tipo de viajes (reproductivo) en horario punta, aspecto que el sistema de transporte no considera cuando planifica para altos volúmenes de personas (Valenzuela, 2020).

El caso donde podría afectar positivamente el viaje en horario valle es cuando se realiza en auto y en general en medios privados, dado que quien viaja no se enfrentaría al mismo nivel de congestión presentada en los horarios más concurridos. En el caso del automóvil representaría un beneficio restringido pensando en la experiencia de viaje femenina, pues la mayoría de los viajes hechos en dicho modo son realizados por hombres, no así la caminata, que podría beneficiarse de la menor cantidad de tráfico y es en mayoría viajes realizados por mujeres (Valenzuela, 2020). Aunque la caminata es uno de los medios con mayoría de viajes femeninos a su favor, la agregación de todos los modos privados indica que hombres son los mayores usuarios de estos medios con una utilización del 58,9 % (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2018), por lo que el beneficio anteriormente mencionado de menor tráfico impacta positivamente en menor grado a mujeres que hombres por su elección (o no elección) de modos por sobre otros.

Incluso el comportamiento de auto asociado a viajes masculinos también se refleja en el

encadenamiento de viajes, donde según la investigación de Zamorano (2021), “en todos los patrones de movilidad, las mujeres registran una mayor proporción de sus viajes en cadena, excepto en el patrón alusivo al uso del automóvil, donde son los hombres quienes concentran la mayor cantidad de viajes de este tipo”.

### 3.3. Modelos

Con el fin de analizar los datos se hace uso del modelo matemático Poisson truncado en 0, siguiendo la metodología empleada por Wallace et al. (2000). Como es comentado por Cameron y Trivedi (2005) este modelo y el Poisson simple (que es en el que se basa la versión truncada) son herramientas que permiten modelar datos de conteo, es decir, la variable dependiente está constituida por datos discretos y positivos, como es el caso de los viajes por tour. Los datos generados en particular para esta memoria no incluyen el 0 dentro de sus resultados (al no existir tours de 0 viajes), razón de porqué es implementado el modelo de Poisson truncado en 0 o también conocido como Poisson positivo. A continuación, son definidas ambas distribuciones apoyadas en Cameron y Trivedi (2005) y Johnson et al. (2005).

#### 3.3.1. Poisson

El modelo Poisson es el siguiente, con una distribución Poisson para el número de ocurrencias de un evento y la siguiente función de probabilidad:

$$Pr[Y = y] = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, y = 0, 1, 2, \dots \quad (3.1)$$

donde  $\mu$  es el parámetro de la tasa o intensidad.

Una propiedad de la distribución de Poisson también es la equis-dispersión (igualdad de la media y la varianza):

$$E[Y] = \mu \quad (3.2)$$

$$V[Y] = \mu$$

Introduciendo el subíndice  $i$  de observación, tanto a  $y$  como a  $\mu$ , el marco de trabajo independiente e idénticamente distribuido se extiende al caso de la regresión. Luego, el modelo de regresión de Poisson se obtiene de la distribución de Poisson parametrizando la relación entre el parámetro  $\mu$  de media y las covariables  $x$ , donde en general se asume el uso de la parametrización media exponencial,

$$\mu_i = \exp(x_i' \beta), i = 1, \dots, N \quad (3.3)$$

donde se asume que hay  $K$  covariables linealmente independientes, que usualmente incluyen una constante.

#### 3.3.2. Poisson truncado en 0

La definición para la versión del modelo anterior que no considera 0 en sus resultados es

$$f(y|\mu, y \geq 1) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!(1 - e^{-\mu})}, y = 0, 1, 2, \dots \quad (3.4)$$

Y donde la media y la varianza son:

$$E[Y] = \frac{\mu}{1 - e^{-\mu}} \quad (3.5)$$

$$V[Y] = \frac{\mu}{1 - e^{-\mu}} - \frac{\mu^2 e^{-\mu}}{(1 - e^{-\mu})^2}$$

### 3.3.3. Poisson truncado en 0 inflado en 1

Además, con el fin de complementar los resultados del modelo Poisson truncado en 0, también es ejecutado el modelo Poisson truncado en 0 e inflado en 1.

Según lo descrito por Wani y Ahmad (2024), la función de probabilidad de una Poisson truncada en 0 e inflada en 1 (one-inflated zero-truncated Poisson u OIZTP) es:

$$P(X = x) = \begin{cases} \alpha + (1 - \alpha) \frac{\beta}{e^\beta - 1}, & x = 1 \\ (1 - \alpha) \frac{\beta^x}{(e^\beta - 1)x!} & x = 2, 3, 4, \dots \end{cases} \quad (3.6)$$

donde  $\beta > 0$  corresponde al parámetro de una Poisson Truncada en 0 y  $\alpha$ , con  $0 < \alpha < 1$  es la cantidad extra agregada a la proporción de unos.

En este modelo se asume que se tienen dos componentes para la observación de unos (1). La primera parte asume solo el conteo de 1 con probabilidad  $\alpha$ . La segunda parte crea un conteo desde el modelo Poisson truncado en 0, con probabilidad  $1 - \alpha$ .

Luego, de este modelo se tendrá que la media y la varianza son:

$$E[Y] = \alpha + (1 - \alpha) \frac{\beta}{\tau} \quad (3.7)$$

$$V[Y] = \frac{\tau[\alpha\tau + \beta(1 - \alpha)(\beta + 1)] - [\alpha + \beta(1 - \alpha)]^2}{\tau^2}$$

Con  $\tau = 1 - e^{-\beta}$

# Capítulo 4

## Análisis Cualitativo y Descriptivo

### 4.1. Encuentro con especialistas

A continuación, son presentadas las principales observaciones obtenidas de la reunión realizada con miembros del Directorio de Transporte Público Metropolitano y de la División de Transporte Público Regional, además de una investigadora doctoral en el tema y los profesores guía.

La reunión inicia tomando noción del fenómeno de que mujeres y hombres tienen actividades dentro del día muy distintas, pero aun así con promedio de viajes número muy similares. Un dato interesante es que especialistas destacan que cerca de un 50.8% de las mujeres no trabajan, y de este porcentaje, un 33% no lo hace por razones de cuidado.

Importante es que estos viajes de cuidado se asocian a viajes locales, donde a través de la caminata muchas veces se accede a destinos cercanos, como lo son el colegio, jardín infantil o compras. A lo anterior se agrega que la mayor cantidad de viajes por caminata son realizados por mujeres. A la caminata también se le incluye dentro de otro patrón: caminar de ida hacia el destino, y al momento de volver al hogar, escoger otro medio de transporte que permita hacer más sencillo el desplazamiento por la incorporación de bultos o también personas dependientes, todo en el marco del rol de cuidadora.

Dentro de los viajes revisados, están los con propósito de recreación, de lo que se acusa no existir una definición clara de qué se considera recreación, puesto que podría haber labores de cuidado involucradas dentro de una actividad supuestamente de recreación, como llevar a alguien a recrearse. Además, comer o tomar algo podría ser considerado una forma de recreación también, inicialmente no considerada en esta memoria. Realizar un cruce con fuentes de información como la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo y Encuesta Ella Se Mueve Segura permitiría ahondar en este problema.

Durante la reunión se llega al consenso de que la EOD no tiene una distinción para labores relacionadas con el cuidado de otros, y cómo los propósitos actuales pueden tener una doble interpretación. Un ejemplo de esto es el propósito de salud, el que no es claro si es por motivo de salud propia, si es acompañando a un tercero, o si incluso es para ayuda de un tercero, pero sin su presencia (toma de horas, recogida de resultados de exámenes, etc.). Otro vacío es que la EOD no considera otras identidades de género.

Otra dimensión de la inequidad se visualiza en los modos, donde los modos particulares como auto, bicicleta, motocicleta y *scooter* son en su mayoría utilizados por hombres.

Dentro de la conversación aparecen también oportunidades de investigación acerca de los propósitos, como lo es realizar un análisis de los viajes femeninos con EODs previas y estudiar

la variación en propósitos a través del tiempo. Teorías que nacen al respecto es que a través de los años se observaría disminución de brechas ante el cambio cultural, como también incorporaciones de nuevos propósitos, a raíz de la “doble jornada” a la que se ven expuestas las mujeres desde su entrada al mundo laboral, pero manteniendo a su vez labores de cuidado. La convalidación de ambas tareas no es nueva, así lo vieron McGuckin y Murakami (1999) en la Nationwide Personal Transportation Survey realizado en Estados Unidos, observando como los viajes de cuidado de mujeres de dicho país se desplazaban a horarios punta por la jornada laboral, fenómeno que comprime aún más la movilidad de las mujeres de acuerdo con lo estudiado por Valenzuela (2020) en el caso de Santiago.

Otra oportunidad de investigación que se abre es la extensión del análisis a otras regiones, como también la inclusión de aplicaciones de viaje y Big Data como opción de caracterización más específica de la movilidad.

Dentro de la discusión aparece la pregunta de qué distintos propósitos ocurren en las distintas horas de viaje. De esta forma, a raíz de la recomendación, esta memoria recoge el análisis para ciertas horas del día con el fin de estudiar fenómenos particulares vistos para comportamientos “erráticos” de viajes.

A partir de los resultados, invitadas destacan el impacto que les provoca de cómo las horas de viaje en transporte público para mujeres ocurren sólo cuando hay luz solar, situación que deriva a un posible uso de espacios públicos restringido por horario. Fuera de este intervalo de tiempo mujeres entrarían en un tipo de “toque de queda”. En apoyo es mencionada la cifra de que 1/4 viajes nocturnos son realizados por mujeres, y como todo esto conlleva a una inmovilidad, que es una forma de inequidad.

Bajo estudios realizados en el norte global que demuestran que poseer auto sería un promotor de inequidades entre hombres y mujeres, pues conllevaría a mayor encadenamiento de viajes por parte de las mujeres, se propone incluir el factor auto dentro del análisis de tour. Algo similar a lo descubierto por McGuckin y Murakami (1999), que concluyen que los viajes de las mujeres para apoyar las actividades domésticas y su entrada al trabajo son empujados a horarios puntas y les hace preferir vehículos privados, donde además con el propósito de compatibilizar ambas responsabilidades, tienden a incluir mayor cantidad de paradas en el viaje entre trabajo y casa.

Cabe destacar que a partir de los resultados presentados en la reunión, se intenta explicar los promedios tan cercanos de etapas por viaje y viajes por tour, pero no se llega a mayores conclusiones, más que cuestionar el indicador en sí y su construcción.

Finalmente, la preocupación por una interseccionalidad de desigualdad aparece, por lo que también se abre la puerta a sumar a la investigación la distribución socioeconómica, con la feminización de la pobreza; personas mayores, por tener incidencia en los datos y ser parte muchas veces de las redes de cuidado; y orientación sexual, que junto a otras variables también afecta la movilidad de las personas. Cabe destacar que es mencionado que el DTPM se encuentra levantando información relacionada a personas mayores y su movilidad.

Conclusiones directas del análisis de la conversación se centran en la apertura hacia una serie de futuras posibles investigaciones ligadas a la detección de brechas de género y haciendo uso de distintas herramientas, como lo son aplicaciones de viaje y otras encuestas. La conversación en general confirma la presencia de brechas en la movilidad entre hombres y mujeres, entregando nuevo conocimiento respecto a razones y variables para tomar en cuenta, cómo la relación entre la caminata y los viajes de cuidado, o interacciones demográficas con ser mujer, como la feminización de la pobreza, o la incidencia de personas mayores en los datos y el formar parte de las redes de apoyo. Se recoge además la interrogante de la relación entre

propósitos y hora para ser incorporado en un análisis posterior. Finalmente, es cuestionado el instrumento de la Encuesta Origen-Destino debido a la falta de especificidad, cuando se quiere analizar con perspectiva de género, en especial para viajes de cuidado y recreación.

## 4.2. Análisis Descriptivo de los datos

A continuación, se presentan los gráficos resultantes del análisis de datos de la EOD de Santiago y el análisis respectivo.

### 4.2.1. Suma Total de Viajes y Etapas

A partir de los gráficos generales que representan la suma de todos los viajes hechos por hombres y por mujeres, se observa una mayor cantidad de viajes realizados por mujeres para los tipos de día laboral, sábado y domingo.

En términos de porcentaje, las mujeres hacen un 52% de los viajes en día Laboral, 51% de los viajes en día Sábado y Domingo, aproximadamente.



Figura 4.1: Suma de Viajes por Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

El fenómeno anterior también se repite cuando se realiza el ejercicio de sumar las etapas ligadas a estos viajes.



Figura 4.2: Suma de Etapas por Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

De esta sección se extrae que hay mayor cantidad de viajes de mujeres que de hombres para día laboral, sábado y domingo, y lo mismo sucede al revisar etapas.

## 4.2.2. Viajes por Modo

En el caso de los viajes realizados por mujeres, tanto para días laborales, sábados y domingos al revisar el modo agregado de viaje, el más utilizado es la caminata. A este le sigue el auto, modo que, a diferencia de la caminata, aumenta su uso el fin de semana. A continuación, le sigue el uso de Bus Transantiago, mezcla entre Bus Transantiago-Metro y Otros, si es un día laboral, pero si es sábado o domingo el siguiente medio más popular es el Taxi-Colectivo en lugar de Otros.

Para el caso masculino en los tres tipos de día los viajes en auto son el medio más popular, seguido muy de cerca por la caminata. Destaca a continuación el uso de Bus Transantiago y, si es día laboral, Bus Transantiago-Metro y Bicicleta, y si no, se invierte el orden con Bicicleta con un poco más de viajes que Bus Transantiago-Metro.

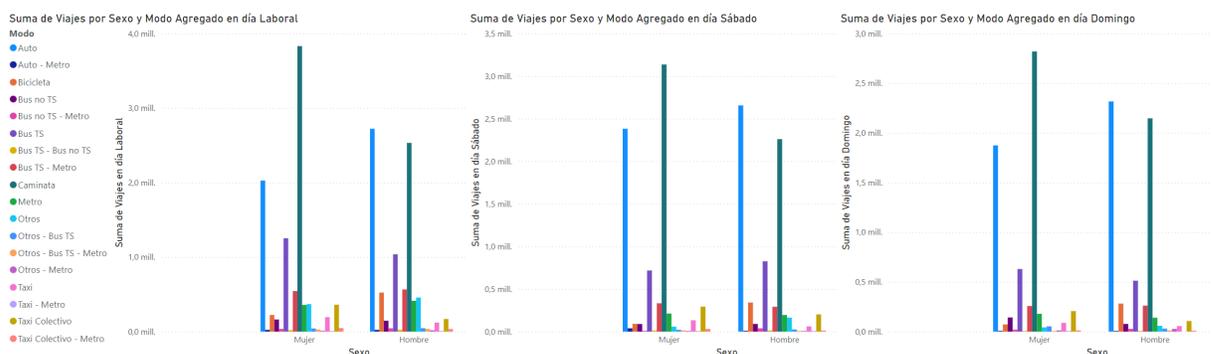


Figura 4.3: Suma de Viajes por Sexo y Modo Agregado en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Respecto a los modos utilizados, mujeres utilizan en mayor medida la caminata que otros modos, como también los viajes femeninos son mucho mayores que los masculinos en caminata. Así mismo, para ambos sexos auto y bus Transantiago son los principales modos utilizados, donde para mujeres son luego de la caminata, mientras que para hombres es primero auto, caminata y luego bus Transantiago.

De ahora en más, cada vez que se haga referencia a transporte público, se considera viajes realizados en Metro, buses Transantiago o una combinación de ambos.

Se realiza más adelante en el informe tres escenarios de modos agregados para estudiar los viajes relacionados al transporte público en las etapas. Las tres agregaciones son: **viajes totales**, considerando todos los modos, **viajes con una o más etapas en transporte público**, o sea, aquellos viajes que en alguna de sus etapas incluyeron como medio el transporte público, y **viajes con todas las etapas en transporte público**, aquellos exclusivamente llevados a cabo en transporte público. Se presentan en la Suma de Viajes, de las secciones Análisis General de Viajes y Análisis General de Etapas los tres tipos de agregación, pero no así en la suma de personas por Viajes y Etapas en ambos análisis, que es realizado únicamente considerando los viajes totales. Para el análisis de las secciones de viajes por propósito, por hora, por tiempo y distancia se revisan solo las agregaciones de viajes totales y viajes con todas las etapas en transporte público, para una comparación más directa. El análisis de tour, por su parte, es hecho solo para la agregación de viajes totales.

## 4.2.3. Análisis general de Viajes

### 4.2.3.1. Personas por Viajes al día

Se observa en los gráficos que para día laboral los viajes que realiza una persona al día corresponden en su mayoría a 2 viajes, y a continuación, pero con mucha menos frecuencia, 4 viajes diarios. El número de viajes de hombres se encuentran por sobre el de las mujeres en 1, 2 y 3 viajes diarios, pero de 4 viajes en adelante son las mujeres quienes destacan, exceptuando la categoría de 10 o más viajes. Para el día sábado también la mayor cantidad de personas tienen 2 viajes al día, donde mujeres tienen una cifra mayor que la masculina en 1, 2, 4, 7 y 9 viajes por persona, y varones 3, 5, 6, 8 y 10. Durante el día domingo los 2 viajes diarios por persona siguen siendo los con más personas, donde también es realizado por un mayor número de mujeres. Por ende, las categorías con mayoría femenina son los de 2, 5, 6 y 10. Número de viajes diarios con mayoría masculina son 1, 3, 4, 7, 8 y 9.

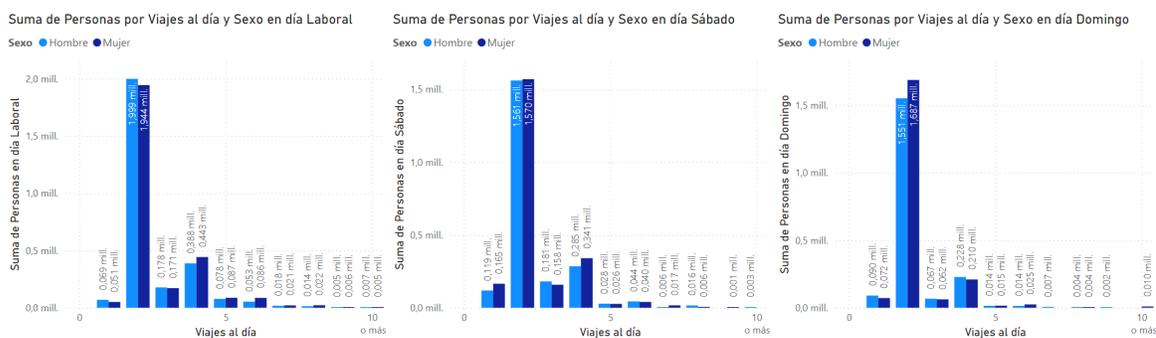


Figura 4.4: Suma de Personas por Viajes al día y Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

En general se observa poca diferencia entre los sexos en cada categoría de viajes diarios, aunque es apreciable qué mayoría de sexo es cada una. Se verá que para los tres tipos de día, la mayoría de las personas hacen 2 viajes diarios, seguido en menor grado 4 viajes diarios. En día laboral en particular se ve una tendencia de que las categorías con menores viajes diarios poseen mayoría masculina, y aquellas con mayores viajes diarios, mayorías femeninas. Para día sábado y domingo no se puede decir lo mismo, pero sí la categoría más popular (2 viajes diarios) es mayoría femenina en estos dos tipos de días.

### 4.2.3.2. Suma de Viajes por agregación

A continuación, la primera agregación de viajes totales. Esta información es la misma que los gráficos presentados en la sección Suma Total de Viajes, sólo que presentada de una forma distinta para facilitar su comparación con las otras agregaciones. Por ende, sus conclusiones serán prácticamente iguales.

El número de viajes registrado con viajes totales muestra una mayor cantidad de viajes realizados por mujeres durante días laborales, mientras que fines de semana posee una diferencia similar de viajes versus los femeninos.

Suma de Viajes por Sexo y Día con los viajes totales

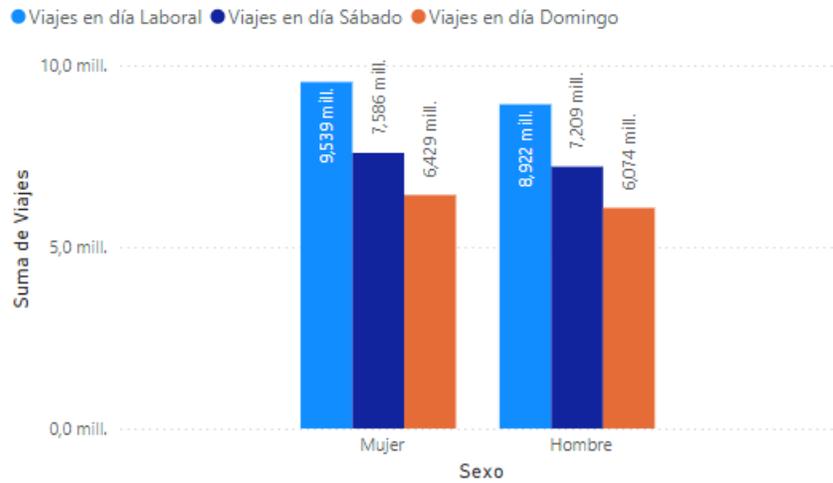


Figura 4.5: Suma de Viajes por Sexo y Día con los viajes totales. Elaboración propia.

La cantidad de viajes registrada para una o más etapas en transporte público se aprecia una mayor cantidad de viajes realizados por mujeres durante días laborales y domingos, mientras que el sábado registra un mayor número de viajes masculinos.

Suma de Viajes por Sexo y Día con una o más etapas en transporte público

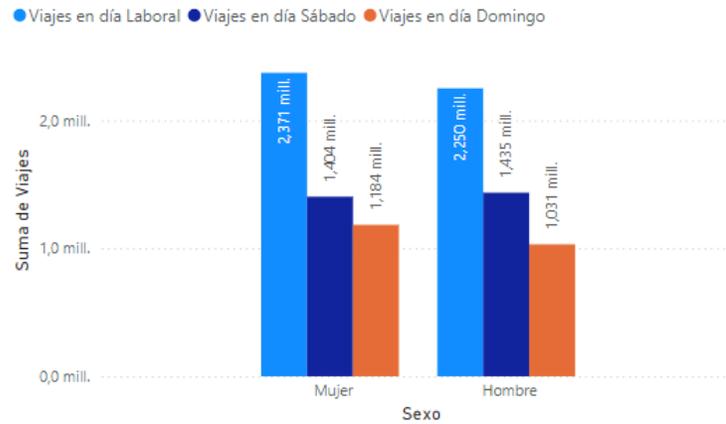


Figura 4.6: Suma de Viajes por Sexo y Día con una o más etapas en transporte público. Elaboración propia.

La cantidad de viajes registrada para viajes con todas las etapas en transporte público es mayor para mujeres durante días laborales y domingos, mientras que el sábado registra un levemente mayor número de viajes masculinos.

#### Suma de Viajes por Sexo y Día con todas las etapas en transporte público

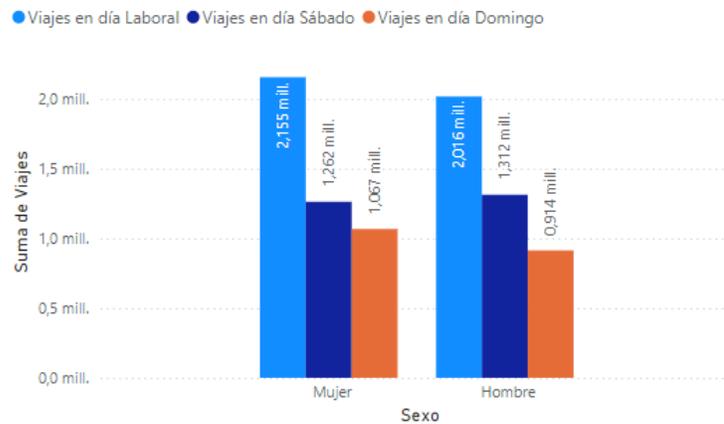


Figura 4.7: Suma de Viajes por Sexo y Día con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

Se observa también que cuando son incluidos todos los modos con la agregación de viajes totales, como se veía anteriormente en el gráfico de Suma de Viajes por Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo, hay mayor cantidad de viajes femeninos en los 3 tipos de días. Las dos agregaciones viajes con al menos una etapa en transporte público y viajes con todas las etapas en transporte público, presentan un comportamiento similar, donde en día laboral y domingo mujeres muestran más viajes femeninos que masculinos, pero sábado es lo contrario. Se aprecia además que sábado y domingo, cada uno por su parte, son un porcentaje más pequeño de los viajes de día laboral para viajes con una o más etapas en transporte público y para viajes con todas las etapas en transporte público, que la agregación viajes totales.

## 4.2.4. Análisis general de Etapas

### 4.2.4.1. Personas por Etapas al día

Se revisa a continuación el número de etapas realizadas por persona en un día, donde para cualquier tipo de día 2 etapas es el número más realizado para ambos sexos. En el caso de día laboral 3, 5, 6, 7, 8 y 9 etapas son las que poseen mayor cantidad de personas mujeres, mientras que hombres son 1, 2, 4 y 10 o más etapas al día. Para el día sábado 1, 2, 6, 7, 9 son las etapas lideradas por mujeres, mientras que para hombres son 3, 4, 7, 8 y 9 etapas diarias. Finalmente, para el día domingo 2, 3, 4, 6 y 10 o más etapas diarias poseen mayor cantidad de mujeres que de hombres, y 1, 5, 7, 8 y 9 lo contrario.

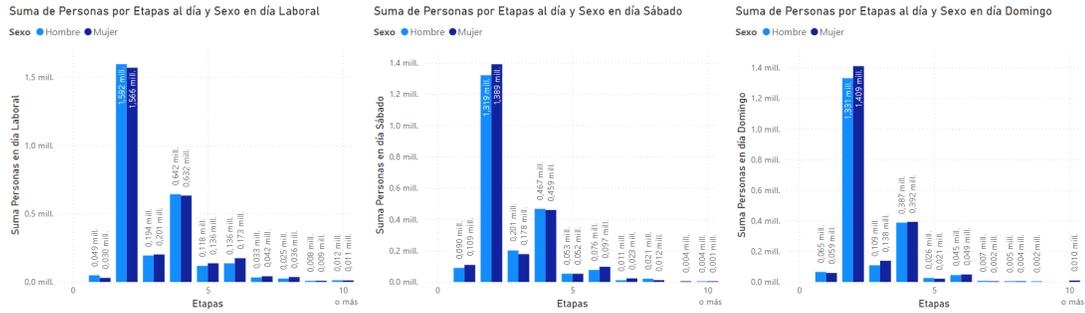


Figura 4.8: Suma de Personas por Etapas al día y Sexo en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Los resultados de etapas diarias muestran que la cantidad con mayor frecuencia es de 2 etapas al día, no se ven grandes brechas y tampoco hay un patrón muy claro de mayorías femeninas o masculinas, pero si cabe destacar que para día laboral la mayoría de las personas haciendo 2 viajes diarios son hombres, mientras que sábado y domingo ese puesto les corresponde a las mujeres. La razón de que los viajes diarios tenga mayor frecuencia en 2, al igual que en etapas, se explica porque la mayoría de los viajes son constituidos por 1 etapa, entonces al tener dos viajes diarios de una etapa cada uno, quedan 2 etapas.

#### 4.2.4.2. Suma de Viajes por Etapas

A continuación se presenta la suma de viajes por etapas para las tres agregaciones presentadas anteriormente.

##### 4.2.4.2.1. Suma de Viajes por Etapas con los viajes totales

Al revisar el número de etapas por viaje, con viajes totales, se ve que la mayoría de los viajes están compuestos por 1 etapa, y que es realizado más por mujeres que por hombres. Aunque hay hasta 5 etapas en un viaje, son pocas las personas que llegan a tanto.

En día laboral los viajes que tienen 2 etapas son levemente mayores para hombres que para mujeres, y caso contrario es para los viajes con 3 y 4 etapas, donde las mujeres cuentan con mayor cantidad de viajes. Para el día sábado tampoco hay mucha diferencia entre sexos, pero es en todas las etapas por viajes que las mujeres cuentan con mayor cantidad de viajes. Para el día domingo, mujeres poseen mayor cantidad de viajes en viajes con 1 y 2 etapas, mientras que los hombres poseen más viajes para viajes con 3 y 4 etapas.



Figura 4.9: Suma de Viajes por Etapas y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test de Medias de Welch, se observa que para los tres tipos de días se rechaza la hipótesis nula y el promedio ponderado de etapas por viaje es mayor para los hombres,

mostrándose que además esta diferencia es significativa, pese a que incluso en día sábado que muestra solo dos decimales no alcanza a ser percibida en caso de ser calculada.

La mayor diferencia aproximada se observa en día laboral y domingo con 0,01 de diferencia. Al ser estos promedios redondeados a dos decimales, no es notorio, pero la diferencia entre promedios en día laboral es mayor a día domingo (casi 10 veces más), por lo que la diferencia entre promedios para día domingo queda inflada por el redondeo, siendo en realidad una diferencia del orden  $10^{-3}$ , mientras que para día sábado la diferencia se enmarca desde el cuarto decimal en adelante.

Tabla 4.1: Media, Varianza y Test de Medias para Viajes por etapas por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	1,14	8.921.558,9	0,16	1,10	7.208.887,1	0,11	1,10	6.073.867,1	0,12
Mujer	1,13	9.538.381,3	0,15	1,10	7.585.625,4	0,12	1,09	6.428.622,6	0,11
T =	70,7			-4,5			7,5		
DF =	18.266.208,2			14.789.166,8			12.317.011,6		
CV =	1,96			1,96			1,96		

Se concluye así que en esta agregación la mayoría de los viajes son de 1 etapa, y la mayoría de esos viajes son realizados por mujeres. Además, en día laboral se observa mayor presencia de mujeres en viajes con más etapas, mientras que en día sábado los viajes femeninos serán mayores por una leve diferencia en todas las etapas. Domingo mujeres tendrán mayoría en viajes de menores etapas y hombres en viajes de mayores etapas. El Test de medias confirma que las medias son distintas y que para los tres tipos de días hombres poseen mayor media de etapas por viaje.

#### 4.2.4.2.2. Suma de Viajes por Etapas con una o más etapas en transporte público

Al filtrar por viajes que poseen una o más etapas en transporte público la distribución de viajes cambia hacia una forma de escalera con menor diferencia entre cantidad de etapas por viajes. Se observa que para días laborales viajes con 1, 3 y 4 etapas es mayor la cantidad de mujeres y en 2 etapas hombres. Para día sábado viajes de una etapa poseen mayoría masculina, pero 2, 3, 4 y 5 etapas mayoría femenina. Por último, en día Domingo los viajes de 1 y 2 etapas poseen mayor cantidad de mujeres que de hombres, pero hacia 3 y 4 etapas por viaje la mayoría cambia.



Figura 4.10: Suma de Viajes por Etapas y Sexo con una o más etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test Welch de medias, se observa que para los tres tipos de días se rechaza la hipótesis nula y el promedio ponderado de etapas por viaje es mayor para los hombres en día laboral y domingo, y mayor para mujeres en día sábado.

La mayor diferencia aproximada se observa en día sábado con 0,06 etapas por viaje más para mujeres que hombres, seguido de domingo con 0,05 etapas por viaje de diferencia mayor para hombres que mujeres. Finalmente, la diferencia entre hombres y mujeres para día laboral marca 0,04 etapas por viaje aproximadamente.

Tabla 4.2: Media, Varianza y Test de Medias para Viajes por etapas por Día y Sexo con una o más etapas en transporte público. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	1,55	2.249.859,4	0,41	1,46	1.434.688,2	0,36	1,56	1.031.084,6	0,44
Mujer	1,51	2.371.069,8	0,41	1,52	1.403.251,4	0,41	1,51	1.183.507,4	0,36
<b>T =</b>	68,7	0,04		-68,4	-0,06		66,5	0,05	
<b>DF =</b>	4.606.660,4			2.820.864,7			2.089.448,8		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

Resumiendo lo anterior, para viajes con una o más etapas en transporte público, aunque la distribución cambia a una con menor diferencia entre sexos, día laboral mantiene el mismo comportamiento que los viajes totales. Sábado mujeres tienen en todas las etapas de viaje la mayoría, exceptuando viajes de 1 etapa. Finalmente, en domingo ocurre nuevamente lo mismo que en viajes totales: mujeres tendrán mayoría en viajes de menores etapas y hombres en viajes de mayores etapas. El Test de medias confirma que las medias son distintas y que para día laboral y domingo, hombres realizan en promedio viajes con mayor cantidad de etapas, y mujeres en día sábado.

#### 4.2.4.2.3. Suma de Viajes por Etapas con todas las etapas en transporte público

Al filtrar por viajes que poseen todas las etapas en el transporte público, también se observa que la mayoría de los viajes están formados por 1 etapa. Para día laboral se tiene que viajes con 1, 3 y 4 etapas poseen mayor cantidad de viajes realizados por mujeres, mientras que viajes con 2 etapas cuentan con mayoría masculina. El día sábado solo viajes de 1 etapa están constituidos mayoritariamente por viajes masculinos, mientras que viajes de 2, 3 y 4 etapas corresponden en mayoría a viajes femeninos. Finalmente, para domingo viajes de 1, 2 y 4 etapas cuentan con mayoría mujeres y 3 etapas hombres.



Figura 4.11: Suma de Viajes por Etapas y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test Welch de medias, se observa que para los 3 tipos de días se rechaza la

hipótesis nula y el promedio ponderado de etapas por viaje es mayor para los hombres en día laboral y domingo, y mayor para mujeres en día sábado.

La mayor diferencia aproximada se observa en día laboral y sábado con 0,03, donde por una diferencia en el tercer decimal no presentado aquí, sábado presenta una mayor diferencia que día laboral, mientras que para día domingo la diferencia alcanza las 0,01 etapas por viaje.

Tabla 4.3: Media, Varianza y Test de Medias para Viajes por etapas por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	1,47	2.016.421,1	0,37	1,40	1.312.320,5	0,34	1,44	913.585,6	0,34
Mujer	1,44	2.154.451,3	0,38	1,43	1.261.735,8	0,36	1,43	1.066.854,2	0,33
<b>T =</b>	50,3			-44,8			9,4		
<b>DF =</b>	4.156.672,6			2.559.961,9			1.926.573,0		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

Finalmente, para viajes con todas las etapas en transporte público, para día laboral se tiene los mismos resultados para mayorías que lo visto en las dos agregaciones anteriores, mientras que para día sábado se repite que mujeres tienen mayorías en todos los tipos de viaje exceptuando los de 1 etapa. Domingo muestra mayoría femenina en 1, 2 y 4 etapas y hombres en 2 etapas. El Test de medias confirma que las medias son distintas entre sexos, y que día sábado mujeres tienen mayor cantidad de etapas promedio por viaje, y hombres días laborales y domingo. Este fenómeno puede ser explicado por la gran cantidad concentración de viajes que hay en los viajes de una etapa y que termina siendo muy determinante en el resultado del test, al contener a la mayoría de los viajes.

Los test de diferencia de medias, al comparar día laboral entre las tres distinciones de modos revisadas, el promedio más alto entre hombres y mujeres se alcanza al considerar una o más etapas en transporte público, seguida de todas las etapas en transporte público y finalmente viajes totales. En todas, los viajes masculinos cuentan en promedio con más etapas que los femeninos. Además, la diferencia entre medias también será mayor para una o más etapas en transporte público, y el mismo orden anterior. Esto se traduce en que en promedios ponderados aproximados, hombres y mujeres en viajes que incluyan al menos una etapa en transporte público en día laboral, es cuando más etapas por viaje hay y más brecha entre sexos, registrando una mayoría masculina.

Para día sábado, entre las tres distinciones, vuelve a ser mayor una o más etapas en transporte público, seguido de todas las etapas en transporte público y finalmente viajes totales. En los tres casos mujeres guardan la mayor cantidad de etapas por viajes que hombres, aunque imperceptible en la presentación de dos decimales. La brecha más grande se encuentra en al menos una etapa en transporte público, luego todas las etapas en transporte público y finalmente viajes totales.

Finalmente, en domingo se repite el mismo patrón de los dos casos anteriores: mayores cifras de etapas por viaje para ambos sexos en viajes con una o más etapas en transporte público, como también mayor brecha. Aunque no visible con dos decimales, la diferencia de la media masculina y la femenina es mayor en viajes con todas las etapas en transporte público que considerando viajes totales.

Se observa que, de todos, los días de menor brecha son los relacionados a viajes totales, siendo particularmente baja esta cifra para día sábado.

Para cerrar la sección, se concluye que las etapas por viaje mostraran para los 3 tipos de

agregación de viajes (los viajes totales, una o más etapas en transporte público y todas las etapas en transporte público) que la mayoría de los viajes están constituidos por 1 etapa, como se previó anteriormente. En esta métrica tampoco se ven grandes brechas entre sexos. Para viajes totales en los 3 tipos de día se registra mayoría femenina, mientras que para las agregaciones relacionadas al transporte público se reporta laboral y domingo para mayoría femenina en viajes de 1 etapa, y sábado mayoría masculina. Para los 3 tipos de días, además de la mayoría en 1, mujeres también frecuentan más viajes con mayores etapas que hombres los días laborales y sábados, pero domingo mujeres frecuentan viajes de 1 y 2 etapas por viaje y hombre 3 y 4, exceptuando domingo para solo viajes en transporte público, que resulta 1, 2 y 4 etapas por viaje para mujeres y 3 para hombres.

Al realizar un test de medias, se tiene que para cada tipo de día y agregación, la media masculina y la femenina de viajes por etapas serán distintas, con en casi todos los casos la masculina siendo mayor, con excepción en día sábado y con las dos agregaciones que consideran transporte público, donde mujeres tendrán una mayor media que los hombres, y que podría explicarse por el cambio de mayoría en viajes de 1 etapa.

#### 4.2.5. Viajes por Propósito

A continuación, se presentan dos tipos de resultados para el análisis de cantidad de viajes para distintos propósitos: viajes totales y aquellos exclusivamente llevados a cabo en transporte público.

Para los gráficos Treemap, se observa que en algunas de las visualizaciones no aparece el nombre completo de los propósitos de área, y que por formato no es ajustado. Se presenta a continuación la leyenda del significado de cada color según el propósito que representa, ordenado en este caso para hacer más sencilla su primera interpretación, de mayor a menor porcentaje de viajes hechos por propósito para viajes en todos los modos en día laboral.

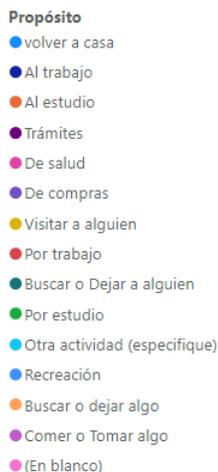


Figura 4.12: Leyenda significado colores por propósito. Elaboración propia.

##### 4.2.5.1. Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales

Se observa que para días laborales, sábados y domingos volver a casa es el propósito con mayor cantidad de viajes. En el caso de un día laboral siguiente al propósito de volver a casa “Al trabajo”, “De compras”, “Al estudio” y “Buscar o Dejar a alguien” le siguen. El día

sábado “De compras” ocupa el segundo lugar, luego “Al trabajo”, “Recreación” y “Visitar a alguien” conforman en el top cinco. Para el día domingo “De compras” sigue siendo el segundo propósito con mayor cantidad de viajes, a lo que le sigue “Recreación”, “Visitar a alguien” y “Al trabajo”.



Figura 4.13: Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al diferenciar por sexo el top cinco para las mujeres lo constituye, luego de “Volver a casa”, “De compra”, “Al trabajo”, “Al estudio” y “Buscar o dejar a alguien”. Para los viajes realizados en sábado, “Volver a casa”, “De compras”, “Recreación”, “Al trabajo” y “Visitar a alguien”. El domingo por su parte, luego del propósito de volver a casa se encuentra “De compras”, “Recreación”, “Visitar a alguien” y “Al trabajo”.



Figura 4.14: Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales para Mujeres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

En el caso de los hombres en día laboral los 5 propósitos más populares son “Volver a casa”, “Al trabajo”, “Al estudio”, “De compras” y “Trámites”. Para el sábado del segundo a quinto lugar en frecuencia lo poseen “De compras”, “Al trabajo”, “Recreación” y “Visitar a alguien”. Para viajes en día domingo, posterior al propósito de volver a casa, los viajes con mayor cantidad de viajes a su favor se encuentran “De compras”, “Recreación”, “Al trabajo” y “Visitar a alguien”.



Figura 4.15: Suma de Viajes por Propósito con los viajes totales para Hombres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

En general para los propósitos más frecuentados se observa que “Al trabajo” suele ser un

viaje realizado principalmente por el sexo masculino, mientras que “De compras” por el sexo femenino, esto durante los tres tipos de días registrados. “Al trabajo” presenta una diferencia que disminuye al ir de día laboral a sábado y luego a domingo, mientras que “De compras” su mayor diferencia la presenta el sábado, luego los días laborales y para domingo es cuando más baja es la diferencia. Si bien se observa que la mayor diferencia se encuentra el sábado, es durante los días laborales que la diferencia es mayor en género respecto a la cantidad total de viajes de ambos sexos por propósito “De compras”. Durante los días laborales, “Al estudio” es uno de los 5 propósitos más realizados, y que la gráfica muestra no está tan diferenciado entre sexos, como sí las dos variables anteriores. El propósito de “Buscar o dejar a alguien” durante la semana laboral registra mayor cantidad de viajes femeninos, pero en sábado son más cercanas las cifras de los dos sexos, inclinada un poco a ser mayor la cantidad viajes de hombres que de mujeres realizando este propósito. Durante el domingo esta brecha crece, aunque no tan marcada como lo es durante la semana con las mujeres.

“Recreación”, por su parte, dentro del top cinco durante sábados y domingos registra una brecha el sábado con mayores viajes masculinos que se acorta hacia el domingo. Durante días laborales la brecha es mayor a la del domingo, pero con las mujeres ahora realizando mayor cantidad de viajes, aunque no forma parte de los propósitos más populares para ninguno de los dos sexos.

El propósito “Visitar a alguien” posee una diferencia muy pequeña que en el gráfico es apenas perceptible para el día sábado, donde los viajes masculinos son un poco mayores en cantidad que los femeninos. Para viajes realizados en domingo la diferencia es un poco más notoria hacia la mayor cantidad de viajes realizados por mujeres en este propósito, diferencia que es mayor durante la semana.



Figura 4.16: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al analizar, por su parte, viajes con fin recreativo, se observa que en día laboral la cantidad de viajes femeninos para recreación es mayor que la masculina, mientras que para “Comer o Tomar algo”, los viajes realizados por hombres son mucho mayores que los hechos por mujeres. Sábado y domingo poseen comportamientos muy similares, con un mayor número de viajes masculinos para ambos propósitos recreativos.

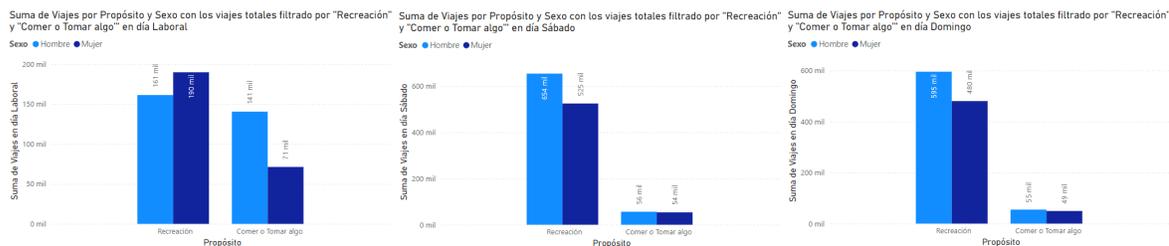


Figura 4.17: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por “Recreación” y “Comer o Tomar algo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

En el caso particular para la suma de viajes con fin recreativo, la cantidad de viajes realizados por hombres, mujeres y en distintos tipos de día se presenta en la siguiente tabla. Se extrae que durante la semana hombres realizan un mayor número de viajes bajo este abanico de actividades recreacionales, situación que se mantiene durante el fin de semana y con mayor cifra de diferencia el día sábado.

Tabla 4.4: Suma de Viajes de “Recreación” y “Comer o Tomar algo” por Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Sexo	Viajes en día Laboral	Viajes en día Sábado	Viajes en día Domingo
Hombre	301.942	710.629	649.874
Mujer	261.186	578.746	529.458
<b>Diferencia</b>	<b>40.756</b>	<b>131.883</b>	<b>120.418</b>

Respecto a la categoría particular de viajes de cuidado, se consideran dentro los propósitos “Buscar o Dejar a alguien”, “De compras” y “Trámites”, y aunque no necesariamente los dos últimos propósitos ligados directamente al cuidado de una persona, sí ayudan con la mantención de un hogar.

De los gráficos se observa que en general corresponde a propósitos con mayor cantidad de viajes femeninos, exceptuando “Buscar o Dejar a alguien” sábado y domingo. Cabe mencionar que las brechas de viajes masculinos respecto a los femeninos, en dos de los tres propósitos, son mayores en día laboral que en días de fin de semana, donde en el caso de “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” los viajes masculinos no alcanzan a ser la mitad de los femeninos en día laboral. Trámites, propósito en el que viajes masculinos sí superan el 50% de los femeninos en día laboral, en domingo no lo hacen. Buscar o dejar a alguien en fin de semana no sólo acorta las brechas, sino que además viajes masculinos superan los femeninos, y tanto en sábado como domingo los viajes femeninos superan el 50% de los masculinos, si se da vuelta la métrica.



Figura 4.18: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

De la tabla de la suma de viajes para estos tres propósitos es claro que es un tipo de propósito con mayor cantidad de viajes para mujeres, que disminuyen conforme se pasa de día laboral, a sábado y a domingo, con lo que la diferencia entre hombres y mujeres también.

Tabla 4.5: Suma de Viajes de “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” por Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Sexo	Viajes en día Laboral	Viajes en día Sábado	Viajes en día Domingo
Hombre	1.022.439	1.337.447	1.220.539
Mujer	2.095.476	2.048.247	1.779.657
<b>Diferencia</b>	<b>-1.073.037</b>	<b>-710.800</b>	<b>-559.118</b>

A modo de conclusión, se identifica para los viajes totales que al trabajo es un propósito con mayor cantidad de viajes masculinos, mientras que de compras, femeninos. Estos resultados que se alinean bastante con los antecedentes y la literatura, representando una división tradicional de tareas, separando el rol de trabajador/proveedor del de encargada de tareas del hogar/cuidadora, según sexo (Eyzaguirre et al., 2023; Valenzuela, 2020). Viajes por estudio no tienen una diferencia relevante entre sexos y buscar o dejar a alguien durante la semana posee mayoritariamente viajes femeninos, al igual que visitar a alguien. Durante la semana mujeres realizan mayor cantidad de viajes de recreación que los hombres, aunque no es de los más populares, cuestión que hacia el fin de semana cambia y se vuelve popular y principalmente realizado por hombres. Aquí se visualiza otra brecha de género que los datos de viajes evidencian, donde la explicación para lo que se ve es debido a la carga del rol de cuidado, donde mujeres disponen de menos tiempo libre para realizar actividades - y en este caso viajes - de recreación que los hombres en fin de semana, porque si bien la jornada laboral termina en día viernes para quienes tienen un trabajo formal, las labores de mantención de la casa y cuidado continúan. Inclusive, cuando se considera el salir a tomar o comer algo como una actividad de recreación además del propósito de recreación en sí mismo, son los viajes masculinos los que toman la mayoría en los tres tipos de día. Para la revisión detallada de propósitos ligados al cuidado, ir a buscar o dejar a alguien en día sábado y domingo cuenta con una leve mayoría de viajes hechos por hombres, pero en día laboral los tres propósitos considerados como parte de una movilidad de cuidado tienen mayor cantidad de viajes femeninos. Además, en dos de estos tres propósitos la brecha de viajes masculinos con respecto a los femeninos es mayor en día laboral que en fin de semana, donde específicamente los viajes masculinos por compras y buscar o dejar a alguien, en día laboral no alcanzan el 50% de los femeninos, a diferencia de trámites que sí supera ese porcentaje.

#### 4.2.5.2. Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público

Dejando de lado el cómo el propósito más realizado en viajes para cualquier caso es “volver a casa”, se revisan los cuatro propósitos consiguientes. En esta agregación sin diferenciar por sexo la mayor cantidad de viajes realizados en día laboral corresponden a los propósitos “Al trabajo”, “Al estudio”, “Trámites” y “De salud”. Sábado, por su parte, se registra “Al trabajo”, “De compras”, “Visitar a alguien” y “Recreación”. Finalmente, domingo posee “Al trabajo”, “Recreación”, “De compras” y “Visitar a alguien” como los propósitos más populares.



Figura 4.19: Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al diferenciar por sexo se tiene que los propósitos de viaje de mujeres en los tres tipos de días tienen mismo orden que se presentó en el escenario correspondiente a no diferenciar por sexo.



Figura 4.20: Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público para Mujeres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

En el caso de los hombres, los propósitos de viaje más populares son “Al trabajo”, “Al estudio”, “Trámites” y “Por trabajo” para días tipo laborales. Para sábados resulta “Al trabajo”, “De compras”, “Recreación” y “Visitar a alguien”. Domingo por su parte concentra la mayor cantidad de viajes en los propósitos de “Al trabajo”, “Recreación”, “Visitar a alguien” y “De compras”. Aparece una primera diferencia obvia con el caso de los viajes totales, y es que en el caso de que los viajes posean todas las etapas en el transporte público, el fin de semana “De compras” deja de ocupar uno de los principales lugares en propósitos siendo reemplazado por “Al trabajo”.



Figura 4.21: Suma de Viajes por Propósito con todas las etapas en transporte público para Hombres en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al igual que la agregación anterior, en el gráfico 4.22 se observa que para los propósitos más frecuentados, “Al trabajo” posee mayor cantidad de viajes hechos por hombres que mujeres en los tres tipos de día. “Al estudio” en esta agregación y frecuentado durante días laborales, también se tiene mayor número de viajes masculinos en los tres tipos de día, presentando una diferencia pequeña en día laboral, pero más visible que en la agregación anterior. “Trámites” pasa a ser un propósito con mayor cantidad de viajes de mujeres y que durante día laboral se observa una diferencia más notoria que fin de semana, al igual que “De salud”. “De compras”, como se comentaba anteriormente, es durante sábados y domingos que aparece dentro de los propósitos más frecuentes, pero que tanto durante día laboral o fin de semana, es una actividad con mayor número de viajes realizados por mujeres que hombres. Similar es el caso de visitar a alguien. El propósito “Visitar a alguien” aparece dentro de los propósitos más populares durante el fin de semana, con mayor cantidad de viajes de mujeres para sábado y domingo, como también en día laboral, con una diferencia más notoria entre sexos el día sábado. Recreación, para finalizar, también es una actividad más propia del fin de semana y que registra sábados una mayor cifra de viajes masculinos, y domingos viajes femeninos. En días laborales este propósito es uno de los que menos viajes registra en total, pero posee mayor cantidad de viajes de mujeres.



Figura 4.22: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Los viajes exclusivamente en transporte público y con fin recreativo son presentados en los gráficos a continuación. En ellos se ve que durante un día laboral la mayoría de los viajes de “Recreación” serán los femeninos, al igual que en día domingo, pero con una mayor brecha observada el día tipo laboral. En el caso del propósito de “Comer o Tomar algo”, posee mayor cantidad de viajes masculinos que femeninos en día laboral y domingo, y donde en día domingo no se registran viajes de mujeres. El día sábado de este último propósito no se registran viajes para ninguno de los sexos.



Figura 4.23: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Recreación” y “Comer o Tomar algo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

En el caso de los totales de “Recreación” y “Comer o Tomar algo”, la cantidad de viajes realizados por hombres y mujeres en distintos tipos de día, para viajes con todas las etapas en el transporte público, se presenta en la siguiente tabla. De aquí se extrae que durante día laboral y domingos mujeres realizan un mayor número de viajes por estos propósitos que los hombres, situación que durante el sábado es contraria. El día domingo es cuando se registra la mayor diferencia, con más de 31.000 viajes de diferencia.

Tabla 4.6: Suma Viajes de “Recreación” y “Comer o Tomar algo” por Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Sexo	Viajes en día Laboral	Viajes en día Sábado	Viajes en día Domingo
Hombre	17.338	82.540	86.373
Mujer	26.057	63.327	117.667
<b>Diferencia</b>	<b>-8.719</b>	<b>19.213</b>	<b>-31.294</b>

Respecto a la categoría de viajes de cuidado, en los gráficos se observa que en general corresponde a propósitos con una mayor cifra de viajes hechos por mujeres, exceptuando “Buscar o Dejar a alguien” los domingos. Cabe mencionar que las brechas de viajes masculinos respecto a los femeninos, en los tres propósitos, son mayores en día laboral que en días de fin de semana, donde en el caso de “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” los viajes masculinos no alcanzan a ser la mitad de los femeninos en día laboral, y en el caso de “Trámites” por muy poco sí superan el 50%. Buscar o dejar a alguien en domingo no sólo acorta la brecha, sino que además viajes hechos por hombres superan los de mujeres, donde estos últimos son claramente más de la mitad de los masculinos, si se da vuelta la métrica.

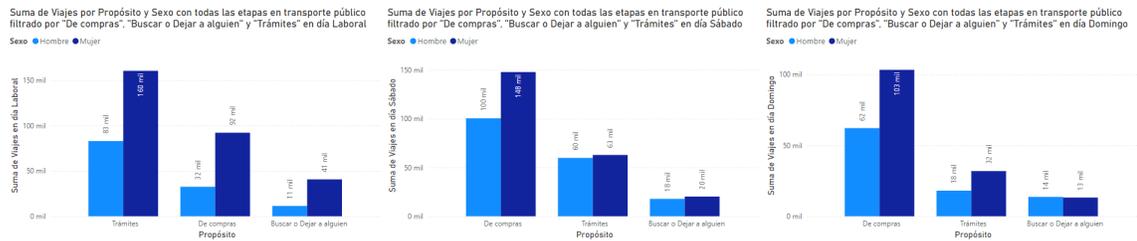


Figura 4.24: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

De la tabla de la suma de viajes para estos tres propósitos es claro que es un tipo de propósito con mayor cantidad de viajes para mujeres, donde los viajes femeninos disminuyen

conforme se pasa de día laboral, a sábado y a domingo. No así será la diferencia entre sexos, donde debido a una disminución también de viajes masculinos para este conjunto de propósitos, la diferencia entre sexos de día laboral es mayor que sábado y domingo, pero la diferencia de día domingo mayor que la de día sábado.

Tabla 4.7: Viajes de “De compras”, “Buscar o Dejar a alguien” y “Trámites” en día Laboral, Sábado y Domingo por Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

Sexo	Viajes en día Laboral	Viajes en día Sábado	Viajes en día Domingo
Hombre	126.734	178.064	93.782
Mujer	293.131	230.869	148.210
<b>Diferencia</b>	<b>-166.397</b>	<b>-52.805</b>	<b>-54.428</b>

Concluyendo esta agregación, se ve que para los viajes con todas las etapas en transporte público, de compras sigue teniendo una mayoría de viajes hechos por mujeres y al trabajo viajes realizados por hombres, donde además en fin de semana, a diferencia de viajes totales, de compras deja de ocupar uno de los principales propósitos y es desplazado por al trabajo. Para esta agregación, al estudio será un propósito con una ligera mayoría de viajes masculinos, mientras que trámites, visitar a alguien y de salud tendrá un mayor número de viajes femeninos. El propósito de recreación seguirá la tendencia anterior, aunque los domingos este propósito tendrá mayor cantidad de viajes hechos por mujeres. Contrario a la agregación anterior, al mirar sólo transporte público cuando se considera recreación y tomar o comer algo como partes de un mismo grupo, mujeres tienen mayor cantidad de viajes en día laboral y domingo. Para la revisión detallada de propósitos ligados al cuidado, ir a buscar o dejar a alguien en día domingo cuenta con una mayoría masculina, pero en día laboral y sábado los tres propósitos considerados como parte de una movilidad de cuidado tienen mayor cantidad de viajes hechos por mujeres. Además, en los tres propósitos la brecha de viajes masculinos con respecto a los femeninos es mayor en día laboral que en fin de semana, donde específicamente los viajes masculinos por compras y buscar o dejar a alguien, en día laboral no alcanzan el 50 % de los femeninos, y trámites supera por muy poco ese porcentaje.

Además, a modo de comentario general, se observa que las compras son mayormente realizadas los fines de semana por la cantidad de viajes reportados sábados y domingos, versus día laboral, y es mayor la cantidad de viajes para compras los sábados, que los domingos. Esto es independiente del sexo, de ello que la brecha se acorte hacia el fin de semana. Aun así, tiene especial relevancia para las mujeres al ser un propósito con según la literatura de la mano al rol de cuidadora y según los datos casi siempre ocupando los primeros lugares de mayor frecuencia de viajes.

Finalmente, como cierre de la sección de Viajes por Propósito, para el análisis de propósitos se observa que independiente de la agregación, al trabajo es un propósito con mayoría de viajes masculinos, y de compras mayoría de viajes femeninos. Además, se tiene que las compras de ambos sexos son mayores en sábado o domingo, que en un día laboral, donde a su vez en la mayoría de los días y agregaciones se mostrará que es mayor la cantidad de viajes para compras los sábados, que los domingos. Otros propósitos populares entre los viajes totales es viajar por estudios, buscar o dejar a alguien y visitar a alguien, con mayoría de viajes hechos por mujeres estos últimos dos durante la semana laboral. Para viajes sólo en transporte público estudios, trámites, visitar a alguien y de salud, también serán populares, donde el primero tiene una leve mayoría de viajes masculinos, mientras que los tres siguientes viajes femeninos. Recreación en general será un propósito con mayoría de viajes masculinos, con

algunas excepciones, y si se lo agrupa con tomar o comer algo, que también podría responder a recreación, en la agregación de viajes totales es clara la mayoría de viajes hechos por hombres, mientras que en viajes únicamente en transporte público, no. Finalmente, respecto a los propósitos ligados al cuidado, en “ir a buscar o dejar a alguien” y “de compras” la brecha de viajes masculinos con respecto a los femeninos es mayor en día laboral que en fin de semana, tanto para viajes totales como los sólo hechos en transporte público, donde en cada propósito de los dos mencionados, los viajes masculinos no alcanzan el 50 % de los femeninos, para ninguna de las agregaciones en día laboral. Además, el propósito de ir a buscar o dejar a alguien los fines de semana presenta un mayor número de viajes masculinos que femeninos en casi todos los casos.

## 4.2.6. Viajes por Hora

A continuación, los gráficos y el análisis respectivos de los viajes por hora realizados por hombres y mujeres en día laboral, sábado y domingo.

### 4.2.6.1. Suma de Viajes por Hora con los viajes totales

El número de viajes por hora media realizado en un día laboral con los viajes totales muestra que los horarios donde los viajes masculinos ocurren en mayor cantidad que los femeninos es desde las 19:00 hacia adelante, es decir, de 19:00 a 7:00. Luego, las mayorías femeninas ocurren de 8:00 a 18:00. La cifra más alta de viajes femeninos y masculinos ocurre a las 7:00, seguida por 18:00. Brechas importantes observadas ocurren a las 00:00 con viajes masculinos 2.5 veces viajes femeninos, al igual que a las 2:00, esta vez con 2.0. A las 4:00 los viajes masculinos son 5.1 veces los femeninos y a las 5:00 6.0 veces más. Finalmente, a las 6:00 resultan en 2.7 veces más los viajes masculinos que los femeninos.

Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Laboral

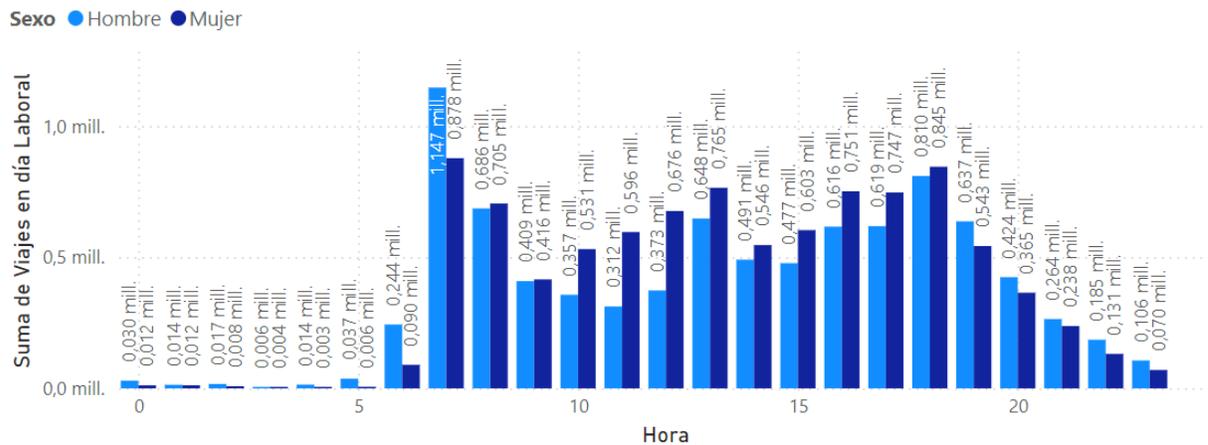


Figura 4.25: Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Laboral. Elaboración propia.

El número de viajes por hora media realizado en un día sábado cambia su distribución en comparación a un día laboral. Como es de esperar, los viajes inician más tarde durante el día como también la cantidad de viajes no decae en proporción hacia horas nocturnas. Se observa que se mantiene el patrón de que en las horas nocturnas son mayoritarios los viajes masculinos de 20:00 a 9:00, aunque esto inicia una hora más tarde que en día laboral. La ventana de

viajes con mayorías femeninas se da de 10 a 19:00 hrs. A partir de las 10:00 hasta la 13:00 se observa una amplia diferencia de viajes femeninos por sobre los masculinos, que luego entre las 14:00 y las 19:00 mantienen números bastante similares entre sexos, exceptuando las 17:00, donde las mujeres vuelven a tener una alta cantidad de viajes. A las 19:00 se registra una mayoría femenina en lo que anteriormente era parte del rango de mayoría masculina, como también a las 18:00 sucede lo contrario. Las cifras máximas para los viajes femeninos ocurren a la 13:00 y con un poco menos frecuencia a las 12:00, al igual que los viajes realizados por hombres. Brechas importantes se presentan a las 4:00, 5:00, 6:00 y 23:00, con mayores viajes masculinos que femeninos y registrando aproximadamente ser 3.8, 2.1, 3 y 2.1 veces más, respectivamente.

Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Sábado

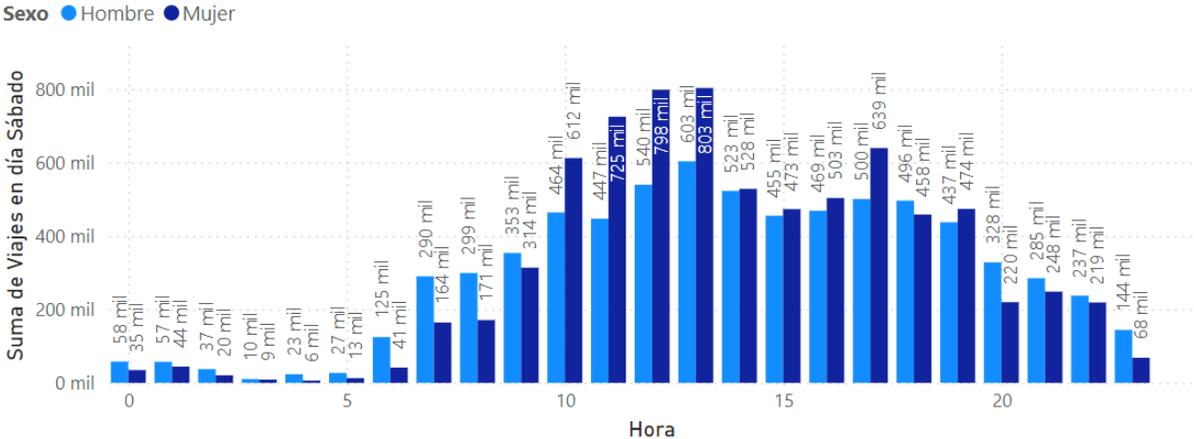


Figura 4.26: Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Sábado. Elaboración propia.

Para comprender mejor aquellos patrones que difieren de lo que se ve en los días laborales, se revisa qué propósitos son los efectuados con hora de viaje media 16:00, 17:00, 18:00 y 19:00.

Para poseer mayor contexto se presenta la hora de interés a revisar (17:00), junto con su hora previa (16:00). A las 17:00 mujeres registran una fuerte subida de sus viajes y mayor brecha en el propósito de volver a casa, con respecto a las 16:00. La brecha crece de 11.5 mil viajes de diferencia entre sexos a 48.2 mil. Se observa también el mismo comportamiento en el propósito de compras, que pasa de 22.7 mil viajes de diferencia entre sexos a las 16:00, a 98.1 mil viajes a las 17:00.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 16:00 en día Sábado

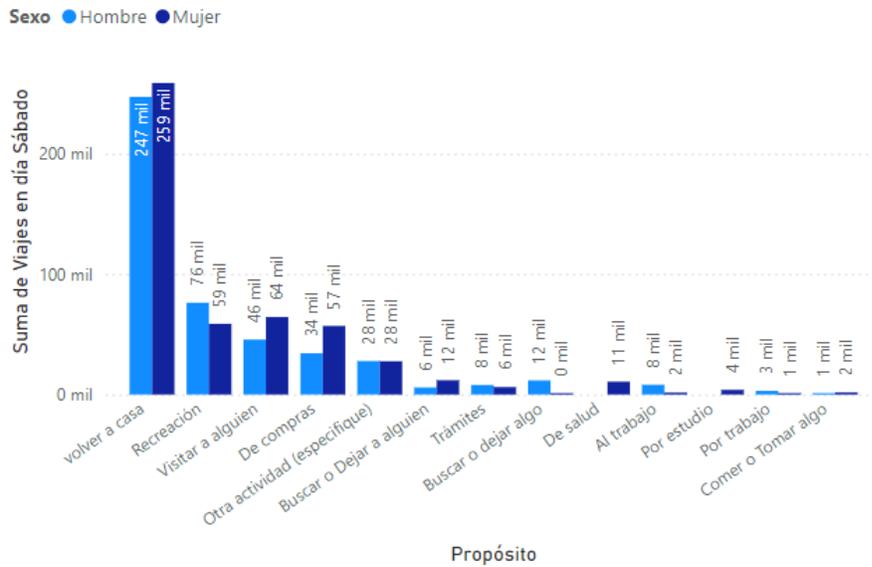


Figura 4.27: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 16:00 en día Sábado. Elaboración propia.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 17:00 en día Sábado

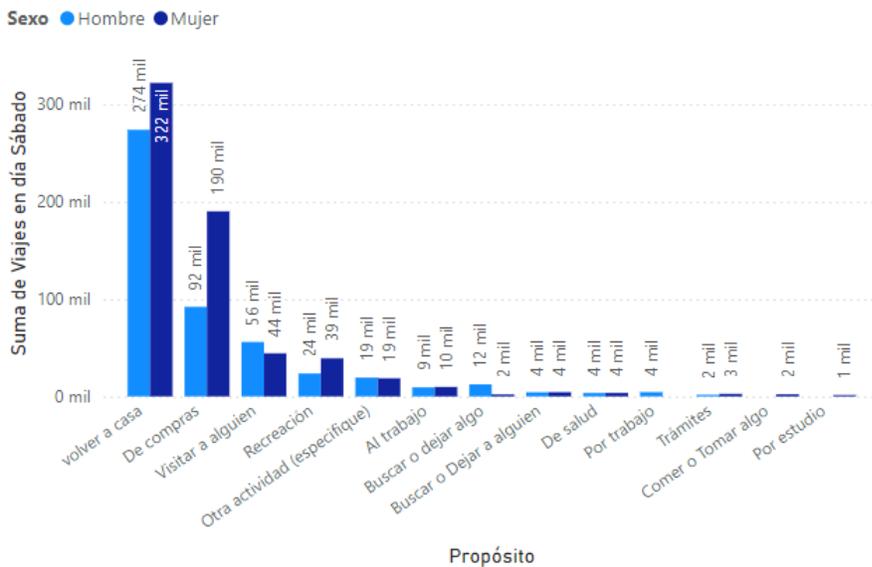


Figura 4.28: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 17:00 en día Sábado. Elaboración propia.

Se revisan las 18:00 y 19:00 por el intercambio de máximas vistas con respecto al patrón seguido en día laboral. Se observa en el gráfico de las 18:00 (donde en día laboral presentaba un mayor número de viajes femeninos y ahora en sábado de viajes masculinos) una mayoría clara de viajes hechos por hombres para volver a casa. Comparando con el gráfico de las 17:00 presentado previamente, se muestra un aumento de viajes masculinos y disminución de viajes femeninos a las 18:00 con respecto a las 17:00, lo que resulta en que la mayoría que

una hora anterior era masculina, a las 18:00 sea femenina.

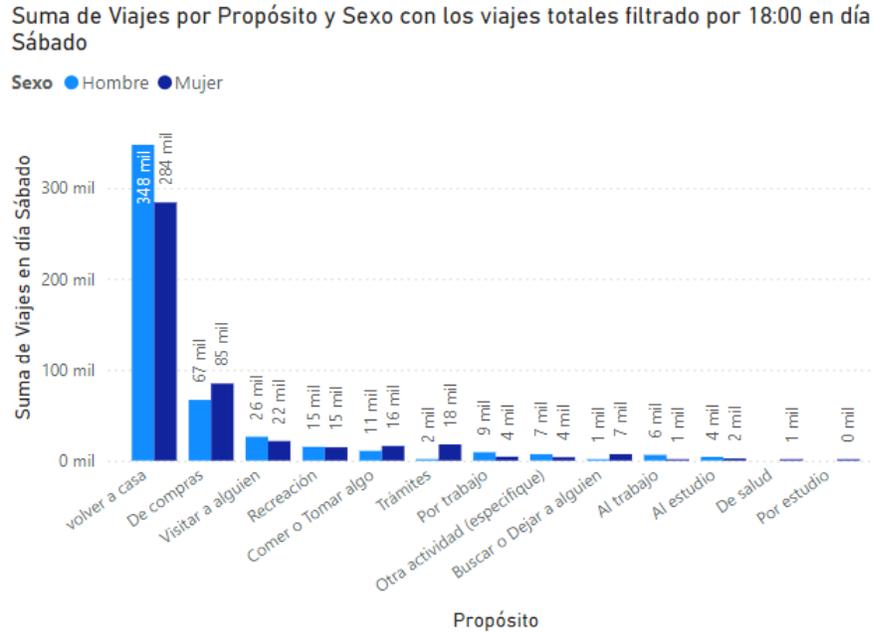


Figura 4.29: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 18:00 en día Sábado. Elaboración propia.

Se observa en el gráfico de las 19:00 (donde antes en día laboral presentaba una mayor cantidad de viajes masculinos y ahora una femeninos en día sábado) una mayoría clara de viajes hechos por mujeres para volver a casa, observándose el fenómeno inverso de la hora anterior, es decir, disminución de viajes masculinos y aumento de viajes femeninos, cambiando la mayoría nuevamente a viajes hechos por mujeres para las 19:00.

Comparando con día laboral, una de las razones de por qué en sábado las 19:00 deja de ser un horario dominado por viajes masculinos podría explicarse por ser parte del fin de semana, lo que hace que se reduzcan los viajes relacionados a ida y vuelta del trabajo, propósito que, como se vio previamente, forma parte de los propósitos de viaje más populares dentro del patrón de los hombres.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 19:00 en día Sábado

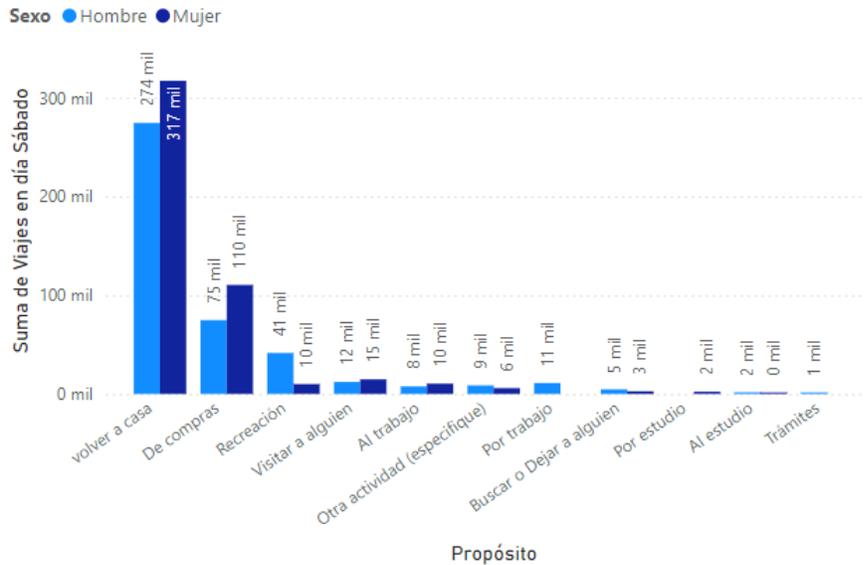


Figura 4.30: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 19:00 en día Sábado. Elaboración propia.

El recuento de viajes para mujeres y hombres en domingo revela brechas no tan altas como las vistas en sábado, junto con que de 9:00 a 22:00 las mujeres realizan la mayor cantidad de viajes, exceptuando las 16:00 y las 19:00. Mayor cantidad de viajes masculinos queda en el rango de las 23:00 a las 8:00, exceptuando las 00:00. Si bien ocurren menos viajes en cada hora que los otros dos casos vistos anteriormente, las mujeres superan los viajes de los hombres en horas que no se había visto. La mayor cantidad de viajes para mujeres se encuentra en primer lugar a las 11:00, seguido de las 12:00. En el caso de los hombres son las mismas horas, pero invertidas en orden. Brechas importantes ocurren a las 2:00, 3:00, 4:00, 5:00 y 6:00, donde las tres primeras no registran viajes femeninos. Las dos últimas, por su parte, registran que los viajes masculinos son 4.8 y 3.3 veces más que los femeninos, respectivamente.

Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Domingo

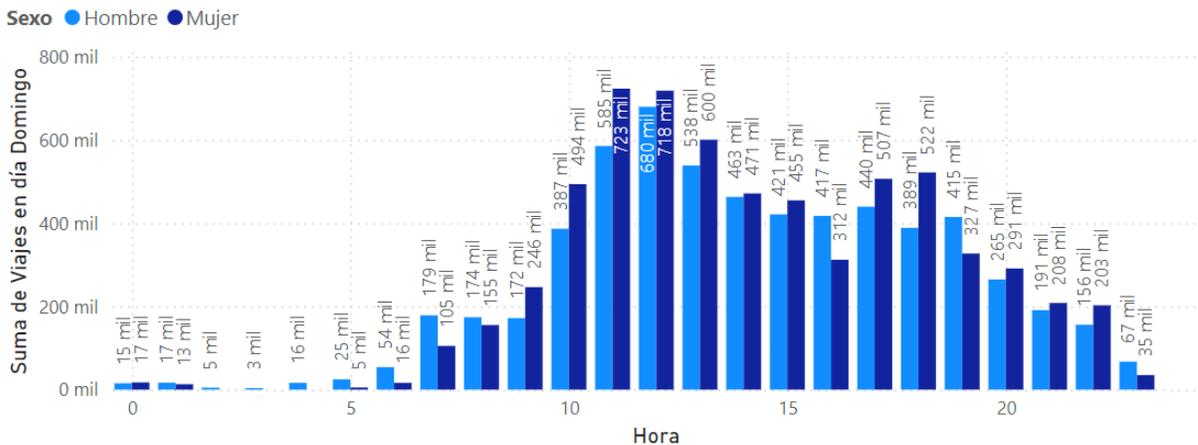


Figura 4.31: Suma de Viajes por Hora y Sexo con los viajes totales en día Domingo. Elaboración propia.

Además, se revisan los propósitos de viajes a las 00:00, junto con el rango de entre las 20:00 y las 22:00, dado que presentan mayorías femeninas no vistas anteriormente.

A las 00:00 se observa una ligera mayoría de viajes femeninos en el gráfico por hora, horario que al revisar sus propósitos devela que “buscar o dejar a alguien”, “por estudio” y “de compras” son realizados únicamente por mujeres en esa hora, propósitos que podrían explicar la mayoría femenina en viajes a medianoche.

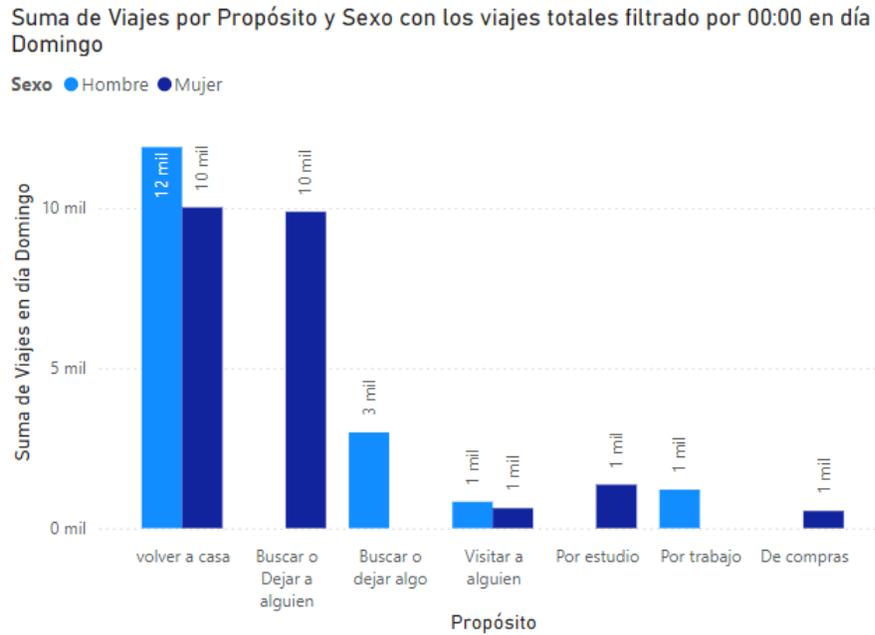


Figura 4.32: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 00:00 en día Domingo. Elaboración propia.

En el rango de las 20:00 a las 22:00 la brecha más visible ocurre en el propósito de volver a casa, a lo que se podrá asociar la mayoría femenina registrada en estas horas.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 20:00-22:00 en día Domingo

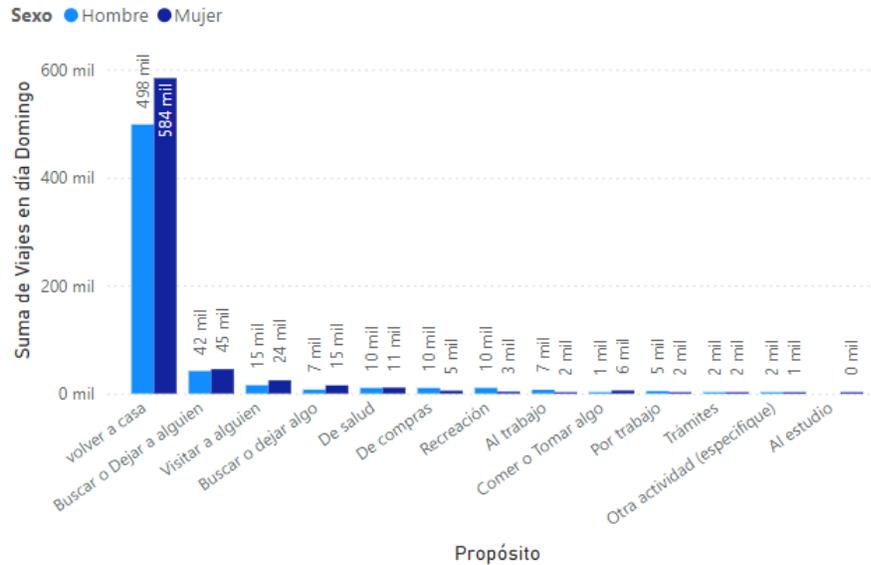


Figura 4.33: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con los viajes totales filtrado por 20:00-22:00 en día Domingo. Elaboración propia.

En relación con la suma de viajes por hora considerando los viajes totales, se observa que tanto en la semana como ambos días del fin de semana los viajes femeninos se producen mayoritariamente en horarios de día. En el caso de los viajes masculinos, tienden a realizarse principalmente en horarios de tarde-noche, con algunas excepciones. Una de estas ocurre en día domingo, donde de 20 a 22 hrs. hay mayor cantidad de viajes hechos por mujeres que por hombres de vuelta al hogar, situación que no pasa para los otros dos tipos de día. Por otro lado, se constata que los días de fin de semana (sábado y domingo), la distribución de viajes cambia, probablemente debido al cese de jornada laboral, desapareciendo la alta cantidad de viajes a las 7 y a las 8 hrs. y el desvanecimiento del valle de aproximadamente de 9 a 15 hrs., con excepción de las 13:00 hrs.

#### 4.2.6.2. Suma de Viajes por Hora con todas las etapas en transporte público

A continuación se revisa la métrica para viajes realizados únicamente en transporte público. En esta modalidad, el número de viajes por hora media realizado en un día laboral refleja muy marcados los horarios de viajes por sexo, donde de 8:00 a 17:00 los viajes por mujeres son mayoritarios, y de 18:00 a 7:00 mayoría masculina, exceptuando las 21:00. La mayoría femenina toma la misma ventana de tiempo que la agregación con los viajes totales, pero incluye también la mayoría femenina de las 21:00. Mujeres presentan como punto máximo de viajes a las 7:00 y a las 18:00, al igual que los hombres. Brechas importantes se registran a las 00:00, con viajes masculinos 2.9 veces más que los femeninos, 2:00 con viajes masculinos 11 veces más que los femeninos, 3:00 sin presencia de viajes realizados por mujeres, 4:00 donde los viajes realizados por hombres son 18.4 veces más los femeninos, 5:00 con 4.8 veces los viajes masculinos los femeninos y las 6:00, 2.5 veces los viajes masculinos los femeninos.

### Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral

Sexo ● Hombre ● Mujer

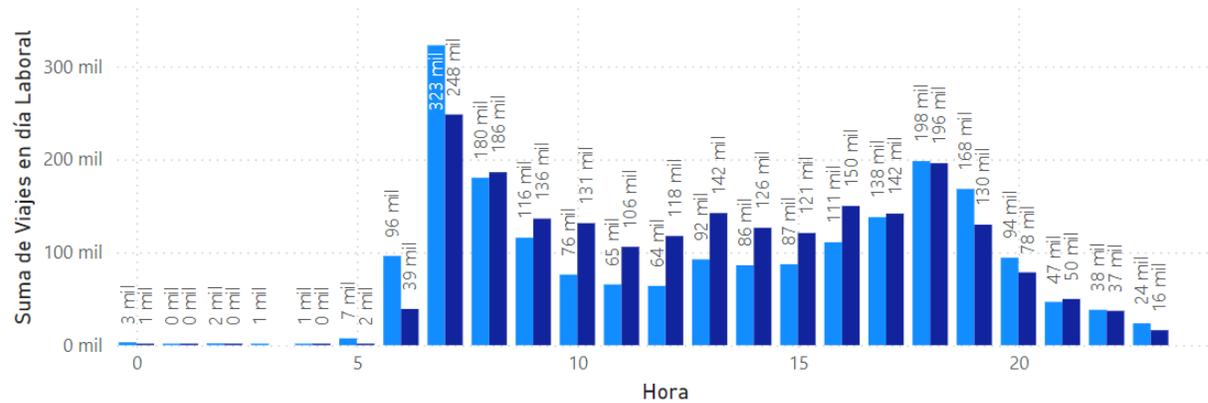


Figura 4.34: Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral. Elaboración propia.

En los siguientes gráficos se revisan en detalle el horario de viaje de las 20:00 y las 21:00 por sus propósitos.

La hora 20:00 es revisada para mayor contexto, e ilustra que la mayoría de los viajes se concentran en el propósito de volver a casa y con mayor cantidad de viajes masculinos que femeninos. Si bien para las 21:00 el propósito de volver a casa también es el con más viajes, la situación cambia pues la mayoría de los viajes en dicho propósito son realizados por mujeres.

### Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00 en día Laboral

Sexo ● Hombre ● Mujer

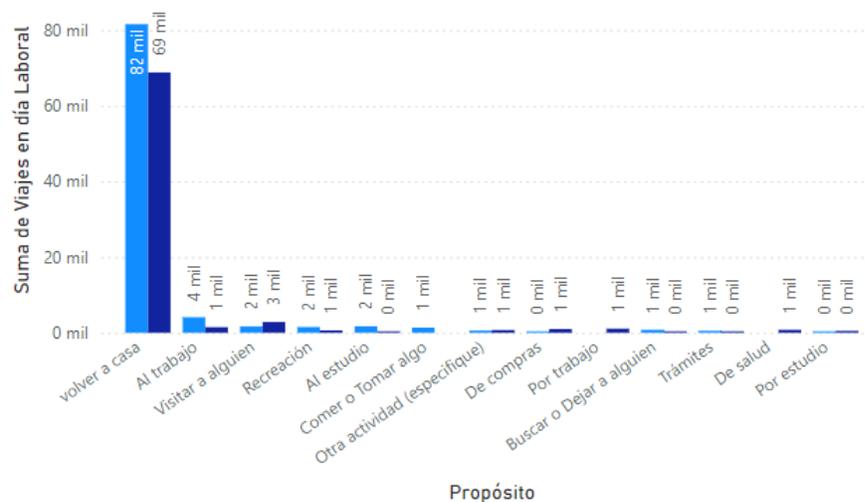


Figura 4.35: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00 en día Laboral. Elaboración propia.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 21:00 en día Laboral

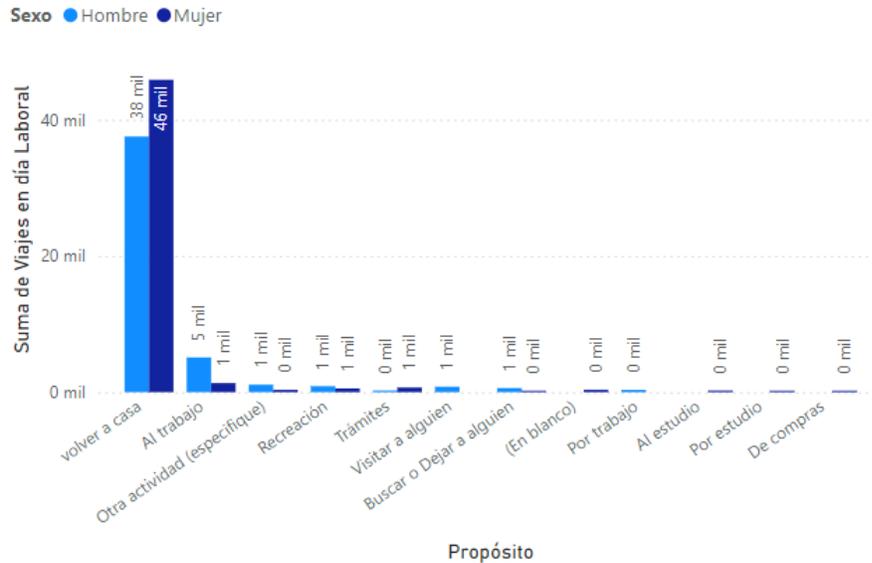


Figura 4.36: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 21:00 en día Laboral. Elaboración propia.

El número de viajes por hora media realizado en un día sábado mantiene la misma tendencia que la observada en el escenario revisado anteriormente, desapareciendo la disminución de viajes hacia el mediodía en comparación al día laboral. Los horarios con mayoría de viajes femeninos se enmarcan entre las 9:00 y las 17:00, con excepción de las 15:00, donde además se observa una importante brecha a las 17:00. La mayor cantidad de viajes masculinos se da a partir de las 18:00 hasta las 8:00, con excepción de las 00:00, 2:00 y las 3:00. Se observa que hay apariciones nocturnas de mayorías de viajes femeninos a diferencia de la agregación con los viajes totales, donde no hay mayorías nocturnas de viajes hechos por mujeres. Así se observa que esta ventana, con respecto a viajes totales, inicia antes, y también termina antes, pero además con una hora menos, sin considerar la excepción de las 15:00, 0:00, 2:00 y 3:00.

El punto máximo para ambos sexos ocurre a las 13:00, seguido por las 14:00 en el caso de las mujeres, y las 7:00 en el caso de los hombres. Brechas importantes ocurren a las 00:00, siendo viajes femeninos 3.2 veces los masculinos, 1:00, 4:00 y 5:00 sin registro de viajes realizados por mujeres, 2:00 sin registro de viajes realizados por hombres, 3:00 viajes femeninos 2.8 veces los masculinos y 23:00 viajes masculinos 4.6 veces los femeninos.

### Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Sábado

Sexo ● Hombre ● Mujer

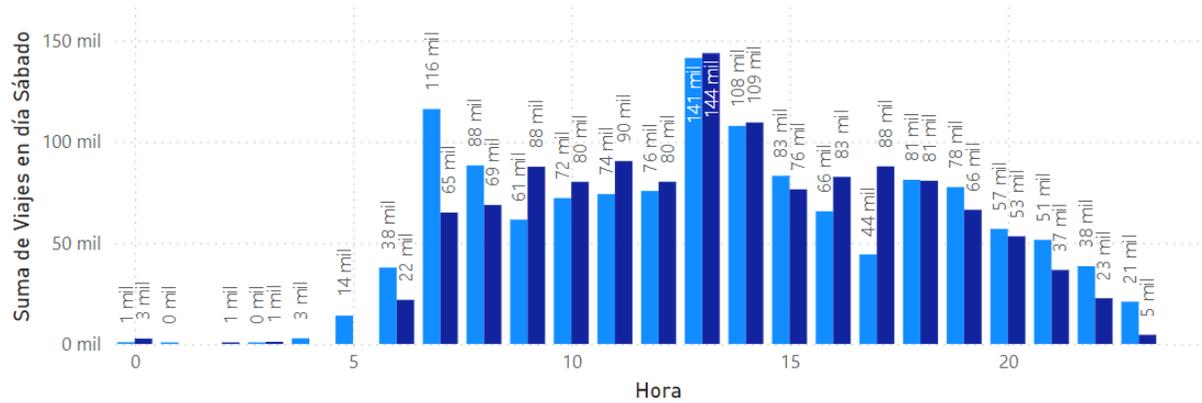


Figura 4.37: Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Sábado. Elaboración propia.

Se revisa en profundidad los siguientes horarios: 14:00 y 15:00.

Para tener más contexto de la mayoría masculina a las 15:00, se revisa también los propósitos de los viajes hechos a las 14:00. En ambos casos se observa una mayoría masculina en la cantidad de viajes en el propósito de volver a casa. Dado que se sabe que a las 15:00 existe mayor número de viajes masculinos, esta brecha la explicarían las mayorías de viaje presentes en los propósitos de volver a casa, de compras, al trabajo, visitar a alguien y recreación, observándose además un aumento en la cantidad de viajes realizados por hombres en volver a casa, de compras, al trabajo y visitar a alguien. Se ve también cómo ocurre un traspaso de mayoría de viajes femenina a masculina en el propósito de visitar a alguien de 14:00 a 15:00.

### Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 14:00 en día Sábado

Sexo ● Hombre ● Mujer

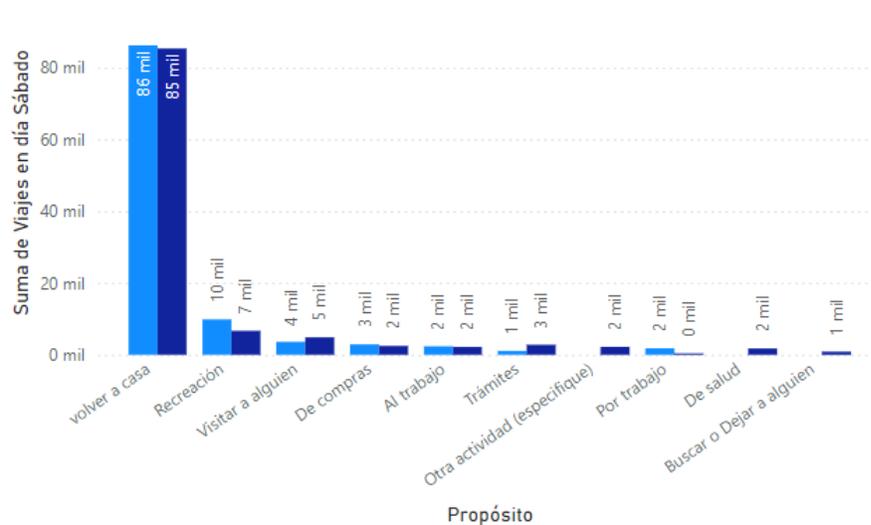


Figura 4.38: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 14:00 en día Sábado. Elaboración propia.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 15:00 en día Sábado

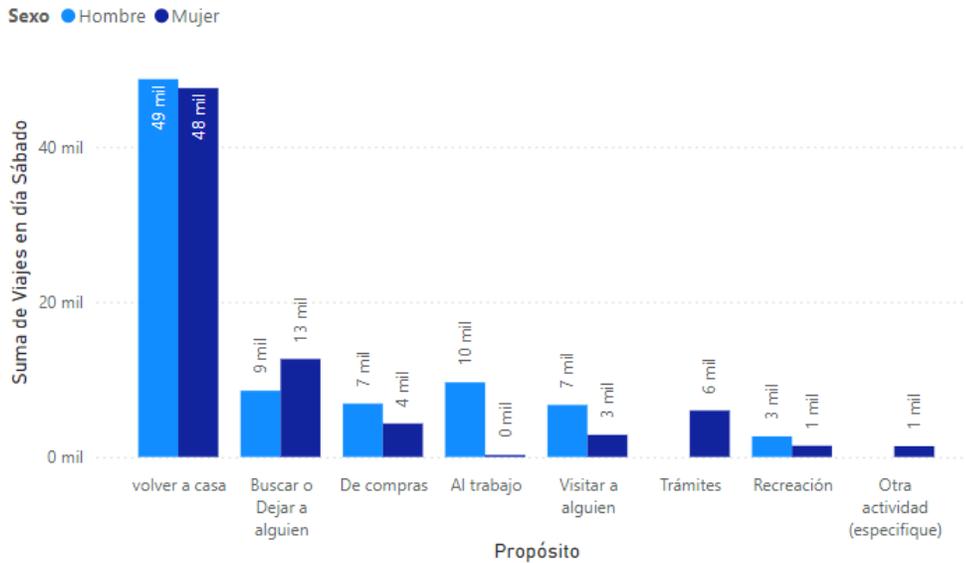


Figura 4.39: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 15:00 en día Sábado. Elaboración propia.

El caso de día domingo solo en transporte público no es distinto al caso con los viajes totales. De 9:00 a 16:00 son mayoritariamente viajes femeninos, exceptuando las 13:00. De 17:00 a 19:00 mayoría masculina, para luego observar un importante crecimiento de 20:00 a 23:00 en los viajes femeninos y una mayoría que no se había visto en día laboral ni sábado, y que se repite con los viajes totales. Clarificando lo anterior, la ventana con mayoría femenina se da entre las 9:00 y las 23:00, exceptuando las 13:00 y de 17:00 a 19:00. Así hay una mayoría de viajes realizados por mujeres entre las 20:00 y las 23:00, similar a lo visto en la agregación de todos los viajes. La noche presenta pocos viajes y en su mayoría masculinos, mayoría que se mantiene hasta las 8:00. Se observan como máximas femeninas a las 14:00 y a las 11:00, mientras que las masculinas corresponden a las 13:00 y 11:00. Brechas para mencionar se encuentra las 1:00 y 4:00 sin registros de viajes femeninos, 5:00 con viajes masculinos 6.7 veces los femeninos, 6:00 viajes realizados por hombres 16.4 los realizados por mujeres. Una importante brecha ocurre a las 20:00, con viajes femeninos 4.6 veces los masculinos.

### Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Domingo

Sexo ● Hombre ● Mujer

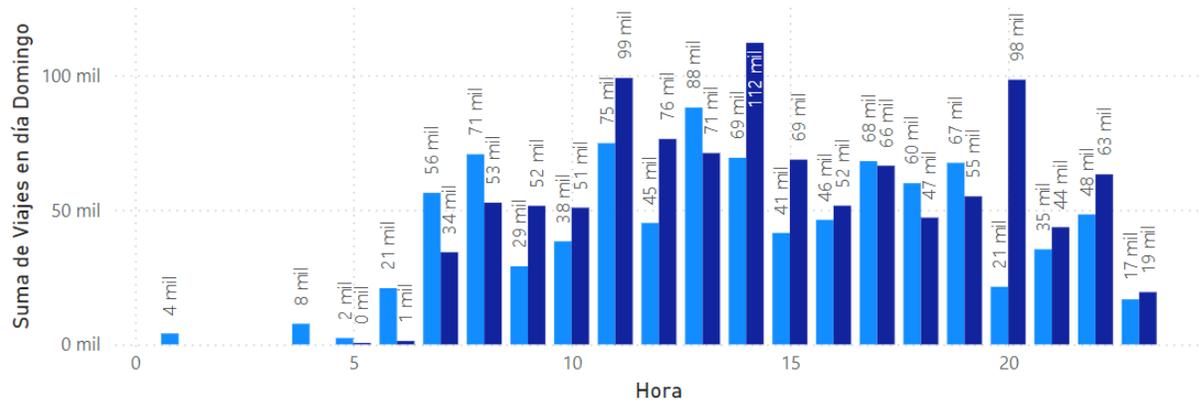


Figura 4.40: Suma de Viajes por Hora y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Domingo. Elaboración propia.

Finalmente, se revisa en profundidad los siguientes horarios: 12:00, 13:00, 20:00 y el rango agregado entre las 20:00 y las 23:00.

Para dar mayor contexto a la mayoría de viajes hechos por hombres registrada a las 13:00, como se ha hecho anteriormente, se revisan también los viajes de las 12:00.

Las 12:00 revelan que en casi todos los propósitos hay mayor cantidad de viajes hechos por mujeres, y donde la mayor cantidad de viajes está centrada en compras con una importante diferencia respecto a viajes masculinos.

A la 13:00 se observa que la gran mayoría de viajes masculinos (y donde también se presenta una gran brecha) está en volver a casa, propósito que a las 12:00 no cuenta con mayoría de viajes masculina y figura como recién el tercer propósito con mayor número de viajes a favor. A lo anterior se le suma que a las 13:00 desaparece la gran brecha del propósito de compras, disminuyendo los viajes femeninos para este propósito y aumentando los masculinos.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 12:00 en día Domingo

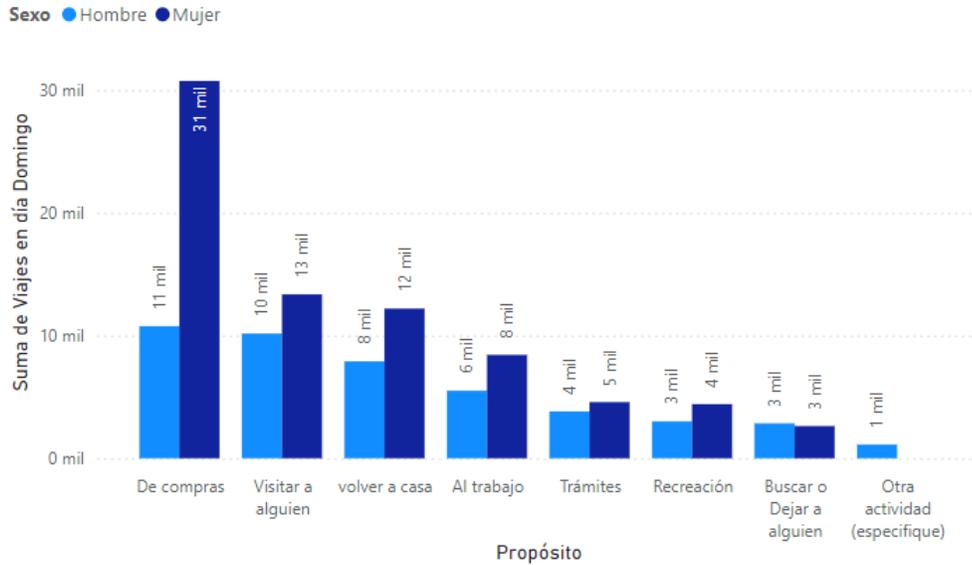


Figura 4.41: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 12:00 en día Domingo. Elaboración propia.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 13:00 en día Domingo

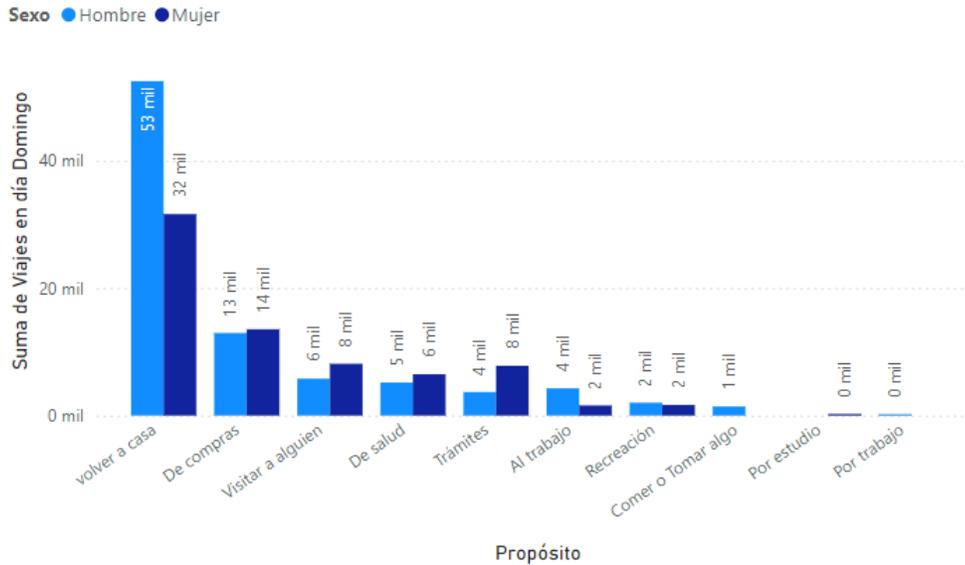


Figura 4.42: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 13:00 en día Domingo. Elaboración propia.

Revisando en profundidad la brecha de las 20:00 se mantiene el comportamiento visto en la agregación previa, con el propósito de volver a casa siendo el responsable de la mayoría de cantidad de viajes realizados por mujeres.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00 en día Domingo

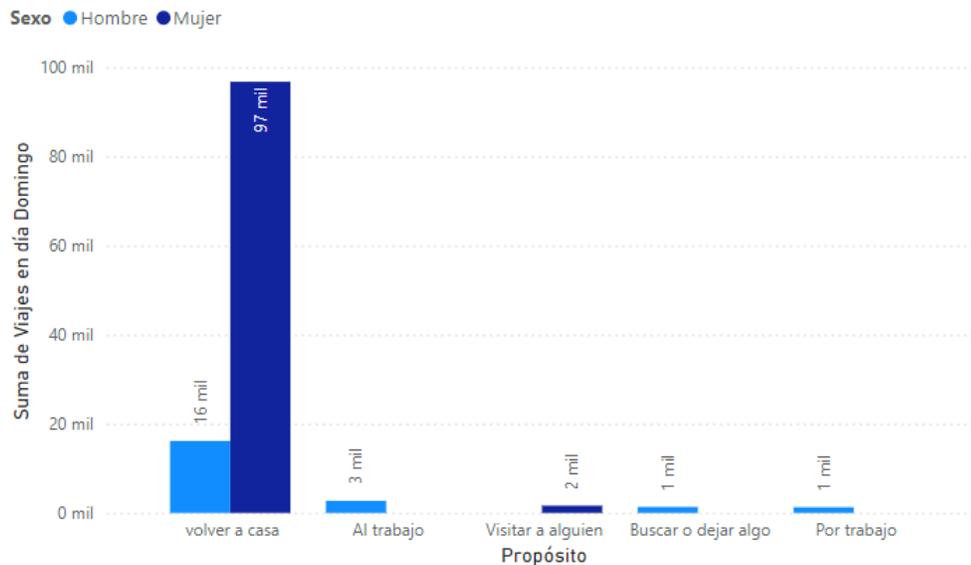


Figura 4.43: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00 en día Domingo. Elaboración propia.

Agregando los viajes entre las 20:00 y las 23:00 mismo fenómeno es encontrado, con una menor diferencia entre viajes masculinos y femeninos, pero aun así siendo los viajes realizados por mujeres poco más del doble que los realizados por hombres para el propósito de volver a casa.

Esta brecha tan marcada entre número de viajes masculinos y femeninos no se ve en la revisión de domingo con los viajes totales. Bien podría venir provocada por la adición de una hora más, pues en la agregación con los viajes totales se revisa este fenómeno de 20:00 a 22:00 y la de los viajes en transporte público de 20:00 a 23:00, pero la brecha presente entre viajes de hombres y mujeres es la más pequeña del rango. En suma a lo anterior, no debe pasarse por alto también la gran diferencia entre cantidad de viajes de hombres y mujeres a las 20:00 en transporte público, no presente en la misma magnitud con los viajes totales.

Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00-23:00 en día Domingo

Sexo ● Hombre ● Mujer

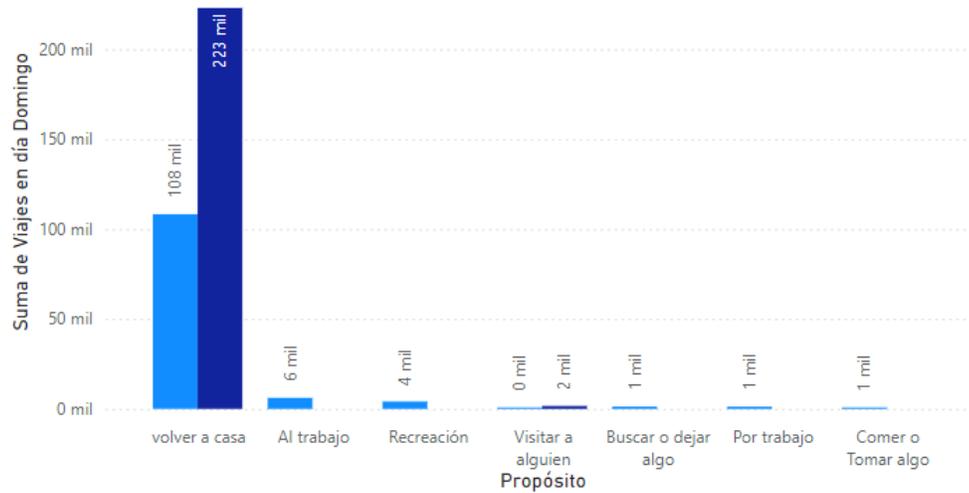


Figura 4.44: Suma de Viajes por Propósito y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por 20:00-23:00 en día Domingo. Elaboración propia.

Resumiendo los resultados de Viajes por Hora para viajes con todas las etapas en transporte público, al igual que con viajes totales, se observa que para los tres tipos de días, se dará que los viajes femeninos son mayoritarios durante el día y los viajes masculinos en horarios más de tarde-noche y nocturnos, con más excepciones que la agregación con viajes totales y con la ventana de mayoría de viajes femeninos finalizando más temprano, pero que a su vez compensa con tener algunas mayorías femeninas nocturnas que en la agregación de todos los viajes no se ven. Los viajes hacia fin de semana cambian con respecto a los días laborales sin la alta frecuencia de la mañana y el valle de 9 a 15 hrs. que es visualmente más claro que en los viajes totales. Se repite el patrón de gran cantidad de viajes femeninos en el propósito de volver a casa en día domingo esta vez de 20 a 23 hrs.

Como conclusión de esta sección en general, es posible decir que hombres y mujeres se mueven distinto según la hora media de sus viajes, con mayorías diurnas femeninas y mayorías nocturnas masculinas. Esto no quiere decir que hombres no viajen durante el día, sino que aproximadamente de 8:00 a 17:00-18:00, dependiendo del día y agregación que se esté revisando, habrá más viajes de mujeres que de hombres. Se observa además que la ventana de mayoría de viajes femeninos termina antes en todos los viajes en transporte público que en viajes totales, pero a su vez compensa con tener algunas mayorías nocturnas que en la agregación de todos los viajes no se ven. Se observa que los días laborales están fuertemente marcados los horarios punta y que además hay horas que no existen viajes femeninos en la noche. También aparece en los dos tipos de agregación para día domingo un importante número de viajes femeninos en un horario que no suele ser frecuentado en día laboral (20:00 a 22:00-23:00) con el propósito de volver a casa.

## 4.2.7. Viajes por Tiempo de viaje

Seguendo la dinámica anterior, se revisan aquellos viajes con viajes totales y aquellos con todas las etapas en transporte público. Además, se revisa en detalle los tiempos de viaje para el propósito de “Al trabajo” y “De compras” más “Buscar o Dejar a alguien”, debido a su constante relevancia vista en la sección anterior y su relación a los sexos. De los tres propósitos de cuidado estudiados juntos anteriormente se desestima incluir para este análisis “Trámites”, ya que no necesariamente va a estar ligado a un rol de cuidado, piedra angular de este estudio. Además, como se pudo constatar anteriormente, en día laboral, que es donde los roles de género se hacen más notorios, este propósito está cerca pero no alcanza a superar la brecha del 50 % entre los viajes masculinos y femeninos, y que si ocurre en el caso de “Buscar o Dejar a alguien”.

### 4.2.7.1. Suma de Viajes por Tiempo de viaje con los viajes totales

Para días laborales se observa que en general se realizan viajes más cortos ubicándose la gran mayoría entre los 0-20 minutos. Mujeres tienden a realizar viajes más breves que los hombres en días laborales, resultado que es reconocido y consistente con una amplia literatura según lo citado por Scheiner y Holz-Rau (2017). Por otro lado, este patrón de viajes más cortos para mujeres, no se mantiene durante sábados y domingos.



Figura 4.45: Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “Al trabajo” es clara la mayoría de viajes masculinos en casi todos los rangos. Para los tres días este tipo de viaje es más usual que tome de 20-40 minutos, tanto para hombres como para mujeres, seguido por, en un día laboral, por el rango de 0-20 minutos, 60-80 minutos y 40-60 minutos. En los días sábados en viajes masculinos es seguida la duración de los viajes por 40-60 minutos, 60-80 minutos y 0-20 minutos, mientras que viajes hechos por mujeres será 60-80, 0-20 y 40-60 minutos. Para el día domingo luego de la moda de 20-40, sigue 0-20 minutos, 40-60 minutos y 60-80 minutos, también para ambos sexos, donde además entre 40-60 y 60-80 para viajes masculinos presentan valores de frecuencia casi iguales.



Figura 4.46: Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con los viajes totales filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” la duración de los viajes está mucho menos dispersa en comparación a “Al trabajo”, donde la gran mayoría ocurre en los rangos de 0-20 minutos y 20-40 minutos, en ese orden, y claramente propósitos con mayor cantidad de viajes hechos por mujeres.



Figura 4.47: Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con los viajes totales filtrado por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test de Medias Welch, se observa que para los tres tipos de días se rechaza la hipótesis nula y el promedio ponderado de tiempo de viaje (por viaje) es mayor para los hombres. Este resultado aclara lo que no era visible a través de los gráficos, confirmándose para los tres días que mujeres viajan en promedio distancias más cortas que los hombres.

La mayor diferencia aproximada se observa en día laboral con 5,94 minutos, seguida de sábado con 3,29 minutos y domingo con 2,87 minutos de diferencia.

Para viajes totales, en síntesis, la gran mayoría de viajes para hombres y mujeres son viajes cortos (0-20 minutos), con mayor cantidad de viajes femeninos en ese rango para los tres tipos de día. Se observa también menor cantidad de viajes largos de mujeres que de hombres durante los días laborales, pero no así en fin de semana, donde deja de haber una mayoría masculina notoria en viajes en algunos rangos de más minutos. Al mirar solo viajes al trabajo, estos toman en su mayoría entre 20 a 40 minutos para los tres tipos de día, para ambos sexos, aunque habrá algunos rangos donde la brecha es mayor, además ser visualmente un propósito con mayor cantidad de viajes masculinos. El filtro de compras y buscar o dejar a alguien revela una dispersión mucho menor, concentrándose casi todos los viajes entre 0-20 minutos también para ambos sexos, y propósitos que recogen mayoritariamente viajes femeninos. El Test de medias de los viajes en general confirma que las medias son distintas y que para los tres tipos de días hombres poseen mayor media de tiempo de viaje por viaje.

Tabla 4.8: Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de viaje por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	35,95	8.900.958,1	1.251,39	32,61	7.205.815,2	1.318,91	31,23	6.065.062,3	1.729,99
Mujer	30,51	9.519.047,0	982,56	29,32	7.584.307,2	1.034,98	28,36	6.423.586,2	867,56
<b>T =</b>	348,6			184,3			140,1		
<b>DF =</b>	17.798.060,4			14.367.975,5			10.867.840,2		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

#### 4.2.7.2. Suma de Viajes por Tiempo de viaje con todas las etapas en transporte público

Al restringir por poseer todas las etapas en transporte público la distribución de la duración de viajes cambia notablemente. Se ve que en los tres tipos de días hay mayor cantidad de viajes de mujeres en el rango más pequeño (20-40 minutos) del grupo de los más frecuentados, por otro lado, en día domingo, a diferencia de día laboral y sábado, ninguno de los otros tres rangos restantes con amplias frecuencias que se dan en cada día, tiene alguna mayoría masculina. Los máximos valores de frecuencias se encuentran ahora en el rango 60-80 minutos en el caso de día laboral para hombres y 20-40 para mujeres, 40-60 minutos para hombres y 20-40 mujeres en día sábado y 20-40 para ambos sexos en día domingo. Además, los viajes en general están más distribuidos en mayor cantidad de rangos que lo que estaban en viajes totales.



Figura 4.48: Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “Al trabajo” para día laboral y sábado, tanto para hombres como para mujeres, es más usual encontrar viajes de 60-80 minutos, mientras que domingo se acorta a 40-60 minutos. En día laboral hombres y mujeres seguirán con 40-60 minutos, 20-40 y 80-100. Sábados luego de los 60-80 minutos más frecuentados, hombres registran luego 40-60 minutos, 80-100 minutos y 20-40, mientras que mujeres 40-60, 20-40 y 80-100 minutos. Domingo hombres y mujeres tendrán los valores de tiempo de viajes en las frecuencias 40-60 más altas, luego 60-80, 20-40 y finalmente 80-100 minutos. En este caso sigue observándose visualmente que es un propósito con mayor cantidad de viajes masculinos.

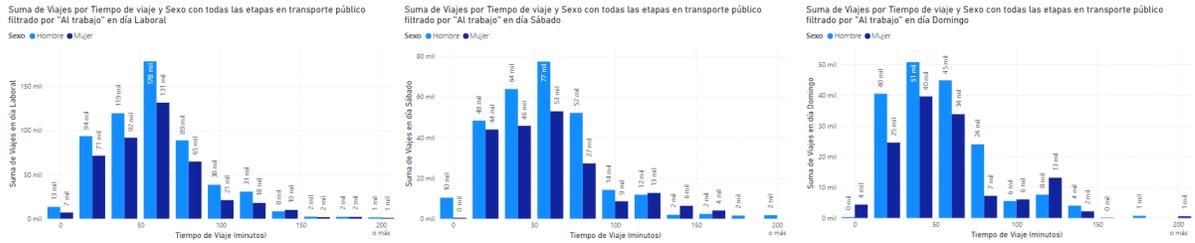


Figura 4.49: Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” la duración de los viajes está mucho menos dispersa en comparación a “Al trabajo”, pero un poco más de dispersión que si se compara los mismos propósitos en viajes totales. En días laborales se ve que la gran mayoría de viajes ocurre en los rangos de 20-40 minutos y 40-60 minutos, seguido de 60-80 minutos. Sábado, por su parte, presenta mayor cantidad de estos viajes primero en 40-60 minutos y luego 20-40 minutos. En el caso de viajes realizados en domingo hay tres cifras que destacan, que en orden de mayor a menor cantidad de viajes para mujeres se sitúa 20-40 0-20 y 40-60 minutos, mientras que para hombres es 20-40, 40-60 y 0-20 minutos.



Figura 4.50: Suma de Viajes por Tiempo de viaje y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Buscar o Dejar a alguien” y “De compras” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test Welch de medias, se observa que para día laboral y sábado se rechaza la hipótesis nula y el promedio ponderado de tiempo de viaje (por viaje) es mayor para hombres en ambos casos. Domingo, por otro lado, la hipótesis nula no puede ser rechazada, y por ende no puede concluirse que hay una diferencia significativa en tiempo de viaje entre hombres y mujeres.

La mayor diferencia entre aquellos días que si presentan una media distinta, la diferencia aproximada en día laboral es de 3,19 minutos, seguida de sábado con 0,27 minutos de diferencia.

Tabla 4.9: Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de viaje por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	60,87	2.000.363,0	1.277,36	56,92	1.310.462,5	1.171,07	56,23	906.872,8	918,54
Mujer	57,68	2.139.515,5	1.251,81	56,65	1.261.455,8	990,52	56,19	1.062.892,3	1.242,58
<b>T =</b>	91,0			6,5			0,8		
<b>DF =</b>	4.115.251,8			2.566.596,3			1.969.647,9		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

Concluyendo, para viajes con todas las etapas en transporte público la distribución de la duración de viajes cambia con respecto a la agregación anterior. Se ve que en los tres tipos de días hay mayor cantidad de viajes de mujeres en el rango más pequeño (20-40 minutos) del grupo de los más frecuentados, por otro lado, en día domingo, a diferencia de día laboral y sábado, ninguno de los otros tres rangos restantes con amplias frecuencias que se dan en cada día, tiene alguna mayoría masculina. Las máximas frecuencias para día laboral son de 60 a 80 minutos para hombres y 20-40 para mujeres. Para día sábado 40-60 es el rango con más viajes de hombres y en un rango menor (20-40) mujeres. Domingo, por su parte, será de 20 a 40 minutos para ambos sexos. Al mirar solo viajes al trabajo, en semana la mayor frecuencia de viajes se da en los 60-80 minutos, al igual que en sábado, mientras que en domingo se da de 40 a 60 minutos. El filtro de compras y buscar o dejar a alguien revela que la gran mayoría de viajes se encuentra entre los 20-40 minutos para día laboral y domingo, mientras que sábado la mayor frecuencia de viajes queda en el rango de 40 a 60 minutos. En este caso el propósito de al trabajo sigue teniendo mayor cantidad de viajes masculinos y los dos de cuidado considerados, viajes femeninos. El Test de medias confirma que las medias son distintas para día laboral y sábado, donde en ambas hombres poseen mayor media de tiempo de viaje. Para día domingo no puede concluirse que hay una diferencia significativa en el tiempo de viaje promedio entre hombres y mujeres.

En el Test de medias, al comparar día laboral entre las dos distinciones de modos revisadas, el promedio de tiempo de viaje más alto entre hombres y mujeres se alcanza al considerar todas las etapas en transporte público. En ambas, los viajes masculinos cuentan en promedio con más minutos de viaje que los femeninos. Además, la diferencia aproximada será mayor para la de viajes totales y luego todas las etapas en transporte público.

Para día sábado, entre las dos distinciones, vuelve a ser mayor todas las etapas en transporte público. En los dos casos hombres registran la mayor cantidad promedio de minutos por viaje que mujeres. La brecha más grande se encuentra en los viajes totales, seguido luego de la agregación de viajes con todas las etapas en transporte público.

Finalmente, en domingo se repite el mismo patrón de los dos casos anteriores: mayores cifras de media de tiempo de viaje para ambos sexos en viajes todas las etapas en transporte público, y la mayor brecha en viajes totales.

Se observa que, de todas, los días de menor brecha son los relacionados a viajes únicamente en transporte público, siendo particularmente baja esta cifra para día domingo, donde de hecho es rechazada la hipótesis nula de que son iguales ambas medias.

A modo de síntesis de la sección, al revisar tiempo de viaje, se observa que los viajes más cortos (0-20 y 20-40 minutos) poseen mayoría de viajes femeninos cuando se revisan los viajes totales, mientras que al forzar todas las etapas al transporte público, las frecuencias se desplazan hacia la derecha, probablemente por incluir viajes más largos. Aun así, en los tres tipos de días para la agregación con todas las etapas en transporte público, hay mayor cantidad de viajes de mujeres en el rango más pequeño del grupo de los más frecuentados (20-40 minutos). En general se observará que las mayores frecuencias de viajes para los viajes totales tomarán rangos de menor cantidad de minutos que la otra agregación. Viajes al trabajo cuentan con mayor número de viajes masculinos, y viajes de cuidado, femeninos, en ambas agregaciones.

Al realizar un test de medias para tiempo de viaje, se tiene que para viajes totales y viajes con todas las etapas en transporte público, para cada tipo de día, la media masculina y la femenina serán distintas para casi todos los casos y con la masculina siendo mayor. La excepción es en día domingo con viajes con todas las etapas en transporte público, siendo

uno de los pocos test de todos los realizados en los que se concluye que las medias no son diferentes entre hombres y mujeres y, por lo tanto, mujeres y hombres viajarían parecido.

#### 4.2.7.3. Tiempos complementarios en transporte público

A fin de conocer el comportamiento de hombres y mujeres en otros tiempos complementarios al de viaje, específicamente en transporte público, se analizan a continuación los Test de medias de Welch para el Tiempo de acceso al transporte público, usando únicamente la agregación de viajes con todas las etapas en transporte público; Tiempo de Espera de buses Transantiago, para viajes con al menos una etapa en bus Transantiago y las otras etapas en transporte público en general; y Tiempo de egreso del transporte público, para viajes con todas las etapas en transporte público.

Al realizar el Test de medias de Welch para el tiempo de acceso, para viajes con todas las etapas en transporte público, se observa que para día laboral la media masculina es mayor que la femenina, pero no así para sábado y domingo, donde la media aproximada es mayor para los viajes realizados por mujeres. Los tres tipos de días guardan una diferencia significativa entre las medias de los dos sexos.

La mayor diferencia en módulo se observa en día domingo, con aproximadamente -1.08 de diferencia (media masculina menos media femenina), seguido de día laboral con 0,33 de diferencia aproximada entre sexos y finalmente sábado con -0.12.

Tabla 4.10: Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de acceso por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	12,25	2.016.401,6	596,49	15,00	1.312.320,5	908,90	12,56	913.585,6	517,80
Mujer	11,92	2.154.369,5	526,08	15,12	1.261.735,8	1.041,54	13,64	1.066.854,2	646,43
<b>T =</b>	14,3			-3,0			-31,6		
<b>DF =</b>	4.102.757,7			2.544.801,9			1.976.586,5		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

Al realizar el Test Welch de medias para el tiempo de espera de buses Transantiago, se observa que para día laboral no existe una diferencia significativa entre las medias de minutos que esperan hombres y mujeres a buses Transantiago. Sábado, por otro lado, el promedio ponderado de minutos de espera de bus Transantiago es mayor para los hombres, mientras que domingo para las mujeres, mientras que para estos dos tipos de días si es significativa la diferencia.

La mayor diferencia entre aquellos días que si presentan una media distinta se observa en día domingo, con aproximadamente -2.97 de diferencia, seguido de día sábado con 0,56 de diferencia entre sexos.

Al realizar el Test Welch de medias para el tiempo de egreso para viajes con todas las etapas en transporte público, se observa que para día laboral y domingo la media masculina es mayor que la femenina, pero no así para sábado, donde la media aproximada es mayor para los viajes realizados por mujeres. Los tres tipos de días guardan una diferencia significativa entre las medias de los dos sexos.

La mayor diferencia en módulo se observa en día domingo, con aproximadamente 1.06 de diferencia (media masculina menos media femenina), seguido de día sábado con -0,60 de diferencia aproximada entre sexos y finalmente día laboral con 0.41.

Concluyendo esta sección, en el test de medias para los tiempos complementarios en el transporte público, se tiene que el tiempo de acceso tendrá medias significativamente diferen-

Tabla 4.11: Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de espera de bus Transantiago por Día y Sexo con una o más etapas en bus Transantiago, donde las otras etapas son en transporte público en general. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	16,43	1.603.047,7	134,51	17,44	1.117.489,9	157,81	17,61	773.947,1	257,46
Mujer	16,43	1.796.529,7	154,68	16,88	1.049.959,3	143,86	20,58	887.639,8	282,22
<b>T =</b>	-0,3			33,5			-116,5		
<b>DF =</b>	3.392.980,0			2.166.886,9			1.647.858,8		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

Tabla 4.12: Media, Varianza y Test de Medias para Tiempo de egreso por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	9,76	2.010.131,6	246,79	10,67	1.310.517,5	342,87	10,82	910.294,3	389,39
Mujer	9,35	2.151.339,7	220,12	11,27	1.261.735,8	358,83	9,76	1.064.873,3	323,28
<b>T =</b>	27,5			-25,8			39,2		
<b>DF =</b>	4.097.586,2			2.562.820,7			1.860.008,4		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

tes para los tres días, con mayor media masculina que femenina en día laboral, y mayor media femenina que masculina para sábado y domingo. El tiempo de espera de buses Transantiago, por su parte, en día laboral las medias no son diferentes entre hombres y mujeres, otro de los pocos casos presentados en la investigación. Sábado y domingo si presentarán diferencias significativas, con mayor media masculina y mayor media femenina, respectivamente. Finalmente, para el tiempo de egreso se revisará que los tres tipos de día tendrán medias significativamente distintas entre sexo, con día laboral y domingo mayor la masculina, y sábado la femenina.

## 4.2.8. Viajes por Distancia

Siguiendo la dinámica anterior, se revisan los viajes totales y aquellos con todas las etapas en transporte público. Además, se revisa en detalle, al igual que en la sección Viajes por Tiempo de Viaje, la distancia de viaje para el propósito de “Al trabajo” y “De compras” más “Ir a dejar o a buscar a alguien”.

### 4.2.8.1. Suma de Viajes por Distancia con los viajes totales

Para días laborales se observa una distribución que va descendiendo sin grandes cambios con respecto a la cantidad de viajes por rango de distancias de 1000 metros. Mujeres tienden a realizar viajes más cortos que los hombres, resultado que es coincidente con la amplia literatura que McGuckin y Murakami (1999), junto con Scheiner y Holz-Rau (2017) citan en sus propias investigaciones. En los cinco rangos que hay entre 0 y 5.000 metros se encuentran las mayores cifras de viajes tanto para hombres como para mujeres. Cabe destacar que en estos rangos mujeres realizan la mayoría de los viajes, y esto incluye el máximo de ambos sexos que se da en el rango de 0 a 1.000. Se observa además que viajes de 30.000 metros o más son en su mayoría realizados por hombres.

El fin de semana se observa distribuciones bastante desiguales, aunque se reitera la ten-

dencia de en general a realizar viajes cortos. En sábado, los cinco rangos de 0 a 5.000 metros nuevamente son los más frecuentados por hombres y mujeres, con mayoría femenina de 0 a 1.000 y de 4.000 a 5.000, y mayoría en viajes masculinos de 1.000 a 4.000 metros. Se observa además que viajes de 30.000 metros o más son en su mayoría realizados por hombres. En día domingo, hay mayor cantidad de rangos con mayoría femenina en general, donde los rangos más frecuentados por ambos sexos son los cinco de 0 a 5.000 metros, y donde de 0 a 2.000 metros los viajes femeninos serán mayoritarios, y de 2.000 a 5.000, mayoritariamente masculinos. Se destaca nuevamente viajes de 30.000 metros o más realizados mayoritariamente por hombres.

Tanto para sábado como domingo, ambos sexos tienen su máximo en el rango de 0 a 1000 metros, y en ambos días mujeres tienen mayor cantidad de viajes que hombres.

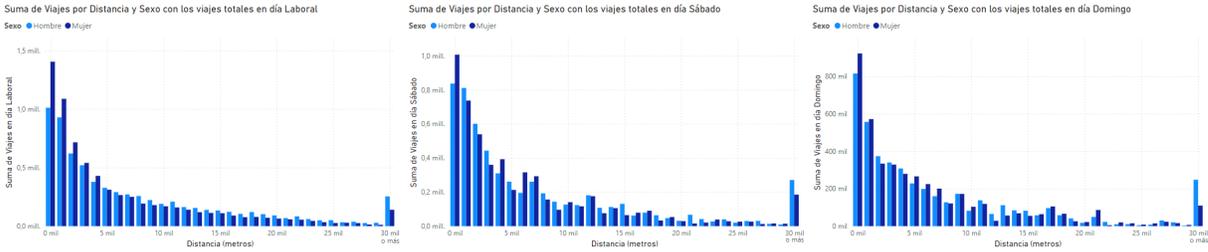


Figura 4.51: Suma de Viajes por Distancia y Sexo con los viajes totales en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “Al trabajo” se muestra que la mayoría de los viajes son realizados por hombres, donde además en día laboral se registran sus mayores valores en los dos rangos de 0 a 2.000 metros para hombres, y los mismos, pero en orden inverso, para mujeres. El rango máximo femenino (1.000 a 2.000 metros) tiene mayoría de viajes masculinos. En el caso de día sábado los rangos 3.000 a 4.000 y 30.000 o más metros registran la mayor cantidad de viajes masculinos, mientras que para las mujeres los rangos donde alcanzan sus máximos son 2.000 a 3.000 y 4.000 a 5.000 metros. El rango máximo femenino de 2.000 a 3.000 metros tiene mayoría de viajes masculinos. Pese a ser un propósito con mayoría de viajes masculinos, los días sábado algunos rangos cuentan con más viajes de mujeres que de hombres. Para el día domingo hombres alcanzan su máximo con viajes de 30.0000 metros o más, seguido de 0 a 1.000 metros. En el caso de las mujeres sus máximos se alcanzan en 3.000 a 4.000 metros y de 1.000 a 2.000 metros. Sólo en día domingo, el máximo valor femenino es también mayoría de viajes femeninos en su rango. En este día como se vio anteriormente, también se observarán rangos con mayoría de viajes femeninos, pero pocos.

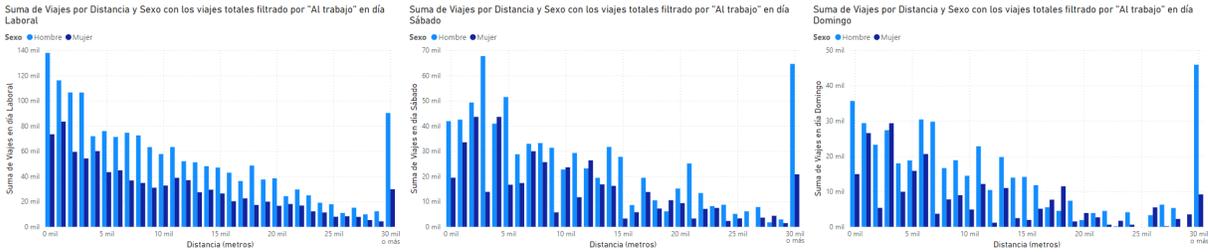


Figura 4.52: Suma de Viajes por Distancia y Sexo con los viajes totales filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” es evidente la relación sexo-propósito también, donde en días laborales ambos sexos poseen sus dos principales máximos en los dos rangos de 0 a 2.000, y el máximo de ambos (0 a 1.000) metros posee mayoría de viajes femeninos. Para el día sábado mujeres tienen su máximo en 0 a 1.000 metros seguido de 1.000 a 2.000, y hombres en los mismos rangos, pero en orden inverso, donde el rango de máximo masculino tiene mayoría de viajes femeninos. Aquí el día sábado, como también en día laboral, hay algunos rangos con mayoría de viajes masculinos, y mucho más visibles en día sábado. En domingo tanto los dos máximos femeninos como los dos masculinos se encuentran nuevamente de 0 a 2.000 metros, donde el rango de máximo de ambos (0 a 1.000 metros) posee mayoría de viajes femeninos. En este día también se observan rangos con mayorías masculinas en estos propósitos ligados típicamente a un rol más de la mujer en el hogar.



Figura 4.53: Suma de Viajes por Distancia y Sexo con los viajes totales filtrado por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test Welch de medias para la distancia de viajes con los viajes totales, se observa que para los tres tipos de día la media de distancia es mayor para viajes masculinos que femeninos, dándose que guardan una diferencia significativa entre las medias de los dos sexos.

La mayor diferencia en módulo se observa en día laboral, con aproximadamente 2.220,40 metros de diferencia (media masculina menos media femenina), seguido de día sábado con 1.718,16 de diferencia aproximada entre sexos y finalmente domingo con 1.606,44.

Tabla 4.13: Media, Varianza y Test de Medias para Distancia por viaje por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	9.076,96	7.049.131,1	288.477.093,04	10.077,52	5.670.319,3	674.927.919,47	9.282,80	4.515.185,0	313.492.926,22
Mujer	6.856,56	7.000.251,0	118.067.315,69	8.359,36	5.454.439,1	310.537.272,99	7.676,36	4.433.713,8	195.250.158,94
<b>T =</b>	292,1			129,5			150,8		
<b>DF =</b>	12.003.723,9			10.010.983,1			8.554.579,8		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

A modo de síntesis, para viajes totales en general la mayor cantidad de viajes son viajes cortos (0 a 5.000 metros), donde las frecuencias máximas para cada sexo, en los tres tipos de días, es en el rango de 0 a 1.000 metros, que además son rangos con mayoría de viajes femeninos.

Considerando los cinco rangos con mayor frecuencia, en día laboral los viajes cortos son principalmente hechos por mujeres, mientras que en día sábado se distribuyen entre hombres y mujeres, con mujeres tomando la mayoría en los extremos de 0 a 1.000 y 4.000 a 5.000 metros. En domingo se observa que, de los viajes cortos, mujeres se encontraran en mayoría en los viajes de menor distancia (de 0 a 2.000 metros), y hombres una mayor distancia yendo

de 2.000 a 5.000 metros. Se observa que en los tres tipos de días hombres son los que en mayoría realizan viajes de 30.000 o más metros.

Al filtrar por al trabajo se observa que es un propósito con mayor cantidad de viajes masculinos, y donde ellos mantendrán en día laboral sus máximos en viajes cortos de no más de 2.000 metros, mientras que en fin de semana estos máximos o son viajes cortos, o muy largos (30.000 metros o más). Los máximos femeninos en general se encuentran en viajes cortos, y sólo en día domingo el rango máximo femenino es también mayoría de viajes femeninos.

Al filtrar por los propósitos de cuidado, también es evidente la relación sexo propósito. En días laborales las máximas frecuencias de ambos sexos se quedan en viajes de 0 a 2.000 metros, todos dominados por mayorías femeninas.

El test de medias confirma que las medias de distancia por viaje son distintas entre los dos sexos y mayores para los hombres.

#### **4.2.8.2. Suma de Viajes por Distancia con todas las etapas en transporte público**

Al restringir por poseer todas las etapas en transporte público la distribución de la distancia de los viajes cambia notablemente, desplazándose hacia la derecha los máximos de número de viajes. Esto tiene mucho sentido dado que la agregación no incluye los viajes a pie, que suelen abarcar las distancias más cortas.

En general se observa una mayor cantidad de viajes masculinos hacia distancias más altas, y mayoría femenina en los rangos más bajos en día laboral. Los cinco mayores rangos para las mujeres se encuentran entre los 1.000 y 6.000 metros, mientras que para los hombres estos serán los dos rangos de 3.000 a 5.000, los dos de 6.000 a 8.000 y el de 9.000 a 10.000. La máxima femenina se alcanza en el rango de 2.000 a 3.000, mientras que la masculina en el rango de 3.000 a 4.000, ambos de todas formas con mayor cantidad de viajes femeninos que masculinos. Se observa además que viajes de 30.000 metros o más son en su mayoría realizados por hombres.

Para día sábado, las cinco mayores frecuencias de viajes femeninos se encuentran en el rango de 2.000 a 3.000 metros, en los tres de 4.000 a 7.000 metros y en el rango de 10.000 a 11.000 metros. En el caso de los viajes masculinos, las cinco frecuencias más altas se encuentran en los tres rangos de 1.000 a 4.000 metros, de 5.000 a 6.000 metros y de 7.000 a 8.000 metros. Ambos sexos alcanzan el máximo en el rango de 2.000 a 3.000 metros, rango que tiene mayoría femenina de viajes. Cabe mencionar que viajes de 30.000 metros o más son en su mayoría realizados por hombres.

Por último, en día domingo los valores más altos femeninos se encuentran en los tres rangos de 3.000 a 6.000 metros, en el rango de 7.000 a 8.000 metros y de 17.000 a 18.000 metros. En el caso masculino, el top cinco se encuentra en los dos rangos de 3.000 a 5.000 metros, en los dos de 6.000 a 8.000 y en el de 17.000 a 18.000 metros. El máximo femenino en 3.000 a 4.000 metros tiene mayoría de viajes hechos por mujeres, y el máximo masculino de 7.000 a 8.000 metros tiene mayoría de viajes hechos por hombres. Se observa además que viajes de 30.000 metros o más son en su mayoría realizados por hombres. A diferencia de días laborales, sábado y domingo no hay una tendencia tan clara en la distribución de viajes, pero se observa que los rangos con mayores frecuencias registrados entre ambos sexos, en gran parte presentan mayoría de viajes femeninos, y casi todos estos rangos están bajo los 11.000 metros.

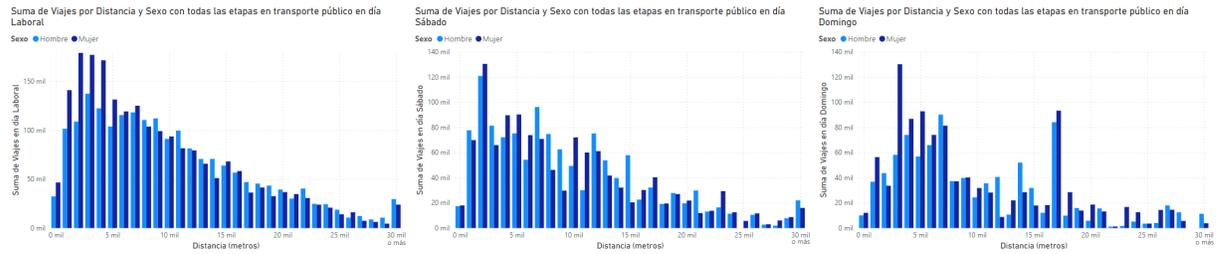


Figura 4.54: Suma de Viajes por Distancia y Sexo con todas las etapas en transporte público en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “Al trabajo” muestra el ser un propósito con mayor número de viajes masculinos, que además en día laboral registra sus mayores valores en los dos rangos de 7.000 a 8.000 y luego 6.000 a 7.000 metros para hombres y en los dos rangos de 4.000 a 5.000 y 3.000 a 4.000 metros para mujeres. El rango máximo femenino en este caso (4.000-5.000 metros), también hay una mayoría de viajes femeninos. En el caso de día sábado los rangos 9.000 a 10.000 y de 7.000 a 8.000 registran la mayor cantidad de viajes masculinos, mientras que para las mujeres los rangos donde alcanzan sus máximos son 7.000 a 8.000 metros seguido de 4.000 a 5.000 metros, donde el rango de mayor frecuencia (7.000 a 8.000) para las mujeres, tiene menos viajes femeninos que masculinos. Pese a ser un propósito de viaje con mayor número de viajes hechos por hombres, los días sábado algunos rangos cuentan con más viajes de mujeres que de hombres, de forma más pronunciada que la agregación anterior que incluía todos los viajes. Para el día domingo hombres alcanzan su máximo con viajes de 7.000 a 8.000 metros, seguido de 6.000 a 7.000 metros. En el caso de las mujeres sus máximos se alcanzan en 6.000 a 7.000 metros, seguido de 5.000 a 6.000 metros. Incluso en su máxima frecuencia, los viajes femeninos son superados por los masculinos, como es de esperarse. En este día también se observarán algunos rangos con mayoría de viajes femeninos y una distribución bastante variable.

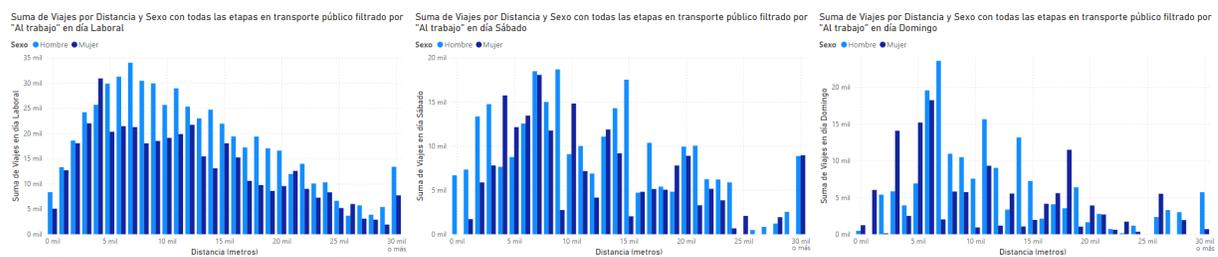


Figura 4.55: Suma de Viajes por Distancia y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “Al trabajo” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al filtrar por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” es evidente la relación sexo-propósito también, donde en días laborales mujeres presentan su máximo en los rangos 2.000 a 3.000, seguido de 1.000 a 2.000, mientras que hombres presentan su máximo en 1.000 a 2.000, donde hay mayoría femenina, y de 4.000 a 5.000. Para día sábado el máximo femenino se alcanza en el rango 2.000 a 3.000 metros, seguido de 12.000 a 13.000 metros, en el caso de los hombres el orden es al revés, donde su máximo de 12.000 a 13.000 metros supera el número de viajes femeninos en dichos metros. En domingo tanto el máximo femenino como el masculino se alcanzan en el rango de 4.000 a 5.000 metros. En el caso de las mujeres

le es seguido el rango 1.000 a 2.000 metros, y en el de los hombres el de 17.000 a 18.000 metros. Este máximo en común encontrado registra mayor cantidad de viajes femeninos que masculinos. Tanto en sábado como domingo se observa una distribución de los viajes más paritaria que en día laboral en general.

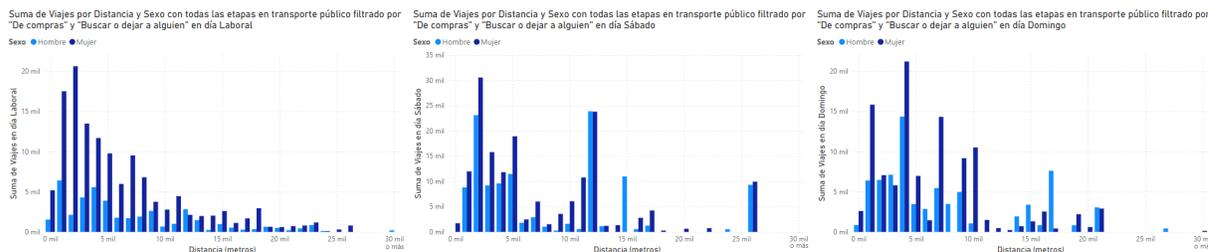


Figura 4.56: Suma de Viajes por Distancia y Sexo con todas las etapas en transporte público filtrado por “De compras” y “Buscar o dejar a alguien” en día Laboral, Sábado y Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test Welch de medias para la distancia de viajes con todas las etapas en transporte público, se observa que para los tres tipos de día la media de distancia es mayor para viajes masculinos que femeninos, dándose que guardan una diferencia significativa entre las medias de los dos sexos.

La mayor diferencia en módulo se observa en día laboral, con aproximadamente 1.310,3 metros de diferencia (media masculina menos media femenina), seguido de día domingo con 595,9 de diferencia aproximada entre sexos y finalmente sábado con 90,2.

Tabla 4.14: Media, Varianza y Test de Medias para Distancia por viaje por Día y Sexo con todas las etapas en transporte público. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	10.866,96	1.981.984,1	74.805.761,49	10.168,15	1.276.056,7	52.091.474,49	10.588,29	908.830,0	48.474.067,94
Mujer	9.556,65	2.120.424,1	49.904.429,72	10.077,94	1.230.174,9	53.560.835,18	9.992,36	1.040.211,1	50.383.169,56
<b>T =</b>				9,8			59,1		
<b>DF =</b>				2.499.848,8			1.923.235,5		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

Como conclusión para esta agregación, en los viajes sólo en transporte público los máximos se desplazan hacia la derecha, probablemente porque se excluyen los viajes a pie que suelen abarcar distancias más cortas. En día laboral la frecuencia máxima de mujeres estará en los 2.000 a 3.000 metros, mientras que la masculina de 3.000 a 4.000. En día sábado ambos sexos tienen su frecuencia máxima de viajes en 2.000 a 3.000 metros. Domingo, por otro lado, tendrá el máximo femenino en 3.000 a 4.000 metros y el masculino de 7.000 a 8.000 metros. Todos los rangos a excepción de este último registran mayor cantidad de viajes femeninos que masculinos.

Considerando los cinco rangos con mayor frecuencia para cada sexo, en día laboral en general se observa una mayor cantidad de viajes masculinos hacia distancias más altas (distribuidos desde los 3.000 hasta los 10.000 metros), y mayoría femenina en los rangos más bajos (1.000 a 6.000 metros). Para el sábado están más distribuidos y aunque visualmente no es directo, los máximos femeninos son rangos más altos que los masculinos, donde en día sábado el menor rango que las mujeres toman es de 2.000 a 3.000 metros, pero el máximo es de 10.000 a 11.000 metros, mientras que los hombres toman rangos menores de 1.000 a 2.000 y el mayor es de 7.000 a 8.000. En día domingo también es mayor la distribución y en

este caso sin tendencias evidentes sobre el top cinco de frecuencias de viajes por sexo, donde para ambos el menor de los cinco rangos máximos será de 3.000 a 4.000 y el mayor de 17.000 a 18.000 metros. A diferencia de días laborales, en sábado y domingo no hay una tendencia tan clara en la distribución de viajes, pero se observa que los rangos con mayores frecuencias registrados entre ambos sexos, en gran parte presentan mayoría de viajes femeninos, y casi todos estos rangos están bajo los 11.000 metros. En los tres tipos de días hombres son los que en mayoría realizan viajes de 30.000 o más metros.

Al filtrar por al trabajo se mantiene que es un propósito con mayoría de viajes masculinos, y en general los dos máximos femeninos son rangos de menor distancia que los dos masculinos revisados en cada día, donde durante los tres días los máximos masculinos fluctúan de los 6.000 a los 10.000 metros, mientras que los femeninos toman valores entre los 3.000 y 8.000 metros. Sólo para día laboral el rango con mayor frecuencia para las mujeres también posee mayoritariamente viajes femeninos, mientras que en los otros días el rango de mayor frecuencia femenina tendrá menos viajes hechos por mujeres que los realizados por hombres.

Viajes de cuidado mantienen poseer mayoría de viajes femeninos en los casi todos los rangos, con aquellos de mayores distancias para los máximos masculinos y sólo en día sábado el máximo (12.000 a 13.000 metros) posee mayoría de viajes masculinos.

El test de medias confirma que las medias de distancia por viaje son distintas entre los dos sexos y mayores para los hombres.

En el test de medias, al comparar día laboral entre las dos distinciones de modos revisadas, el promedio más alto entre hombres y mujeres se alcanza al considerar todas las etapas en transporte público. En ambos escenarios de modos de viaje, los viajes masculinos cuentan en promedio con más metros recorridos que los femeninos. Además, la diferencia aproximada será mayor para los viajes totales y luego viajes con todas las etapas en transporte público.

Para día sábado, entre las dos distinciones, vuelve a ser mayor todas las etapas en transporte público. En los dos casos hombres guardan la mayor distancia en metros por viaje que mujeres. La brecha más grande se encuentra en los viajes totales, seguido de los viajes con todas las etapas en transporte público.

Finalmente, en domingo se repite el mismo patrón de los dos casos anteriores: mayores cifras de metros recorridos por viaje para ambos sexos viajes con todas las etapas en transporte público en segundo lugar viajes totales. La brecha más grande se encuentra también en viajes totales y luego los viajes con todas las etapas en transporte público.

Se observa que, de cada tipo de día, la agregación con menor brecha son los relacionados a viajes con todas las etapas en transporte público, siendo particularmente baja esta cifra para día sábado.

Como resumen de toda la sección, para distancia de viaje, en los viajes totales, mujeres en general tienden a hacer viajes más cortos y en los tres tipos de días se observa que los viajes entre 0 y 1000 metros es la frecuencia más alta para ambos sexos y también mayoritariamente constituidos por viajes femeninos. Para viajes con todas las etapas en transporte público se observa en día laboral viajes más cortos con mayorías femeninas y largos para mayorías masculinas, mientras que para fin de semana no es tan directo visualmente, más que para determinar que las frecuencias máximas para ambos sexos están por debajo de los 11.000 metros y que estos rangos de frecuencias máximas tendrán más viajes femeninos que masculinos en su mayoría. Al considerar sólo transporte público, en día laboral la frecuencia máxima de mujeres estará en los 2.000 a 3.000 metros, mientras que la masculina de 3.000 a 4.000. En día sábado ambos sexos tienen su frecuencia máxima de viajes en 2.000 a 3.000 metros. Domingo, por otro lado, tendrá el máximo femenino en 3.000 a 4.000 metros y el

masculino de 7.000 a 8.000 metros. Todos los rangos a excepción de este último registran mayor cantidad de viajes femeninos que masculinos.

Cuando se distingue por propósitos relacionados a roles reproductivos, es clara la tendencia de más viajes de hombres para “Al trabajo” y de mujeres para “De compras” y “Buscar o dejar a alguien”.

En el caso de test de medias, los resultados muestran diferencias significativas entre las medias de distancia por viaje, dándose una media mayor para hombres en los tres tipos de días y en las dos agregaciones revisadas.

#### 4.2.9. Personas por Número de viajes por tour

A continuación, se presentan cuantas personas hay por número de viajes por tour, para día laboral, sábado y domingo. Cabe destacar que en esta sección solo se consideran viajes totales.

Al representar la cantidad de personas por número de viajes por tour diferenciado en sexo, para un día laboral se aprecia que en tours de un viaje hay mayoría masculina, mientras que para tours de 2, 3 y 4 o más viajes existe una mayoría femenina.

Se observa que la mayor cantidad de datos está en tours de 1 viaje y además se puede concluir que tours con más viajes son realizados en mayor medida por mujeres que por hombres en día laboral.

Aproximadamente, el 53% de tours de 1 viaje son realizados por hombres, mientras que el 63% de tours de 2 viajes, el 58% de tours de 3 viajes y el 62% de tours de 4 viajes o más son realizados por mujeres.

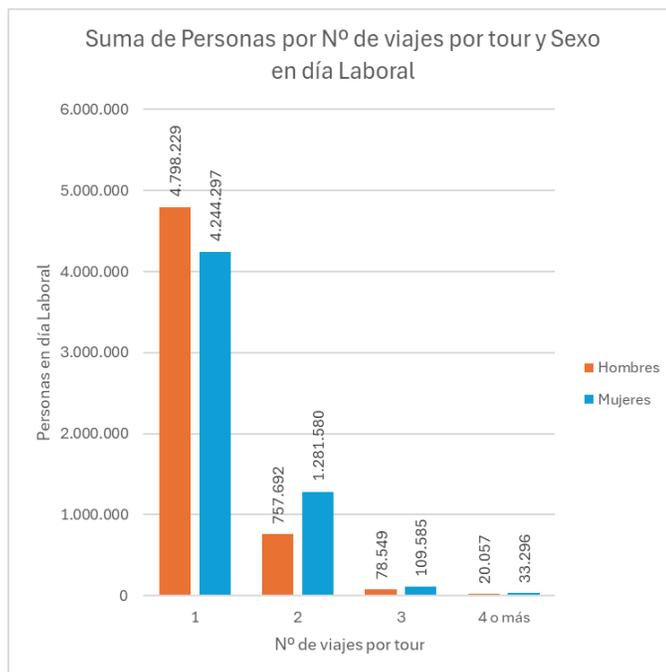


Figura 4.57: Suma de Personas por N° de viajes por tour y Sexo en día Laboral. Elaboración propia.

Para tours en día sábado, se observa que solo para tours de 1 viaje hay mayoría masculina, mientras que para tours de 2, 3 y 4 o más viajes, mayoría femenina.

Al igual que en día laboral, las personas se congregan en viajes de tours de 1 viaje. Se

puede concluir que mujeres realizan en mayor cantidad tours de más viajes que hombres.

Aproximadamente el 52 % de tours de 1 viaje son realizados por hombres, mientras que el 58 % de tours de 2 viajes, el 59 % de tours de 3 viajes y el 65 % de tours de 4 viajes o más son realizados por mujeres.

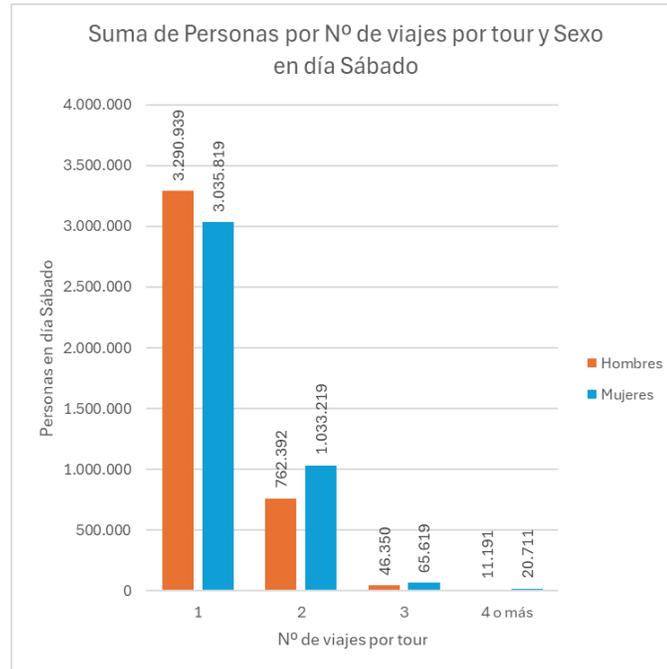


Figura 4.58: Suma de Personas por N° de viajes por tour y Sexo en día Sábado. Elaboración propia.

Finalmente, los tours en día domingo a diferencia de los dos tipos de días anteriores, para los tours de 1 viaje la mayoría es femenina. Tours de 2 y 4 o más viajes serán realizados mayoritariamente por mujeres, mientras que tours de 3 viajes por hombres.

Tours de 1 viaje siguen siendo los más populares en día domingo, pero en comparación a los otros dos días, los tours de 2 viajes son un mayor porcentaje de los de 1, es decir, la diferencia es menor. De manera no vista antes, mujeres ocupan el tour más popular (1 viaje) en mayor cantidad que hombres, como también no hay una tendencia clara sobre qué sexo realiza encadenamientos más largos de cara a 3 y 4 o más viajes por tour.

De forma aproximada, el 51 % de tours de 1 viaje son realizados por mujeres, mientras que el 54 % de tours de 2 viajes y el 62 % de tours de 4 o más viajes son realizados por mujeres. El 51 % de tours de 3 viajes son realizados por hombres.

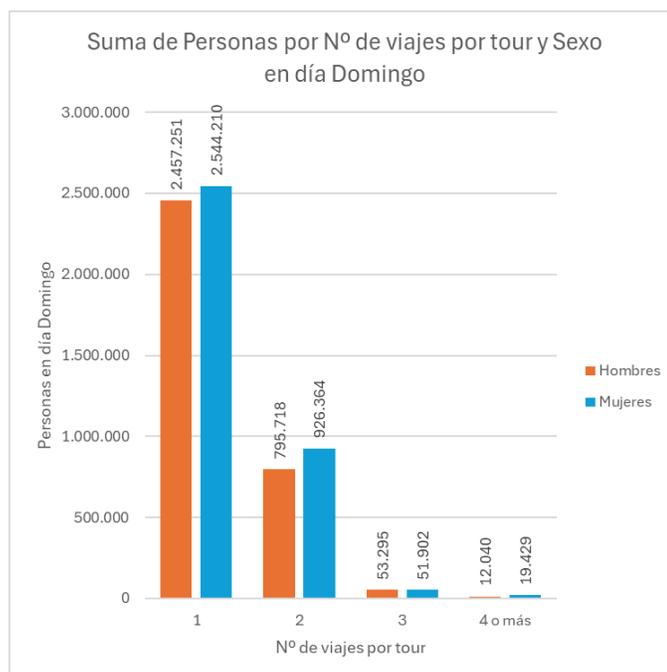


Figura 4.59: Suma de Personas por N° de viajes por tour y Sexo en día Domingo. Elaboración propia.

Al realizar el Test Welch de medias, se observa que para los 3 tipos de días el promedio ponderado de viajes por tour es mayor para las mujeres que para hombres, mostrándose que además esta diferencia es significativa.

La mayor diferencia se observa en día laboral, con aproximadamente 0,11 de diferencia, seguido de día sábado con 0,08 de diferencia entre sexos y 0,03 para domingo.

Tabla 4.15: Media, Varianza y Test de Medias para N° de viajes por tour por Día y Sexo con los viajes totales. Elaboración propia.

	Laboral			Sábado			Domingo		
	media	n	var	media	n	var	media	n	var
Hombre	1,17	5.654.528,1	0,20	1,22	4.110.872,0	0,23	1,28	3.318.304,2	0,27
Mujer	1,28	5.668.758,3	0,29	1,30	4.155.368,0	0,28	1,31	3.541.905,4	0,31
<b>T =</b>	-376,8			-222,3			-65,7		
<b>DF =</b>	10.950.552,8			8.222.393,5			6.859.909,0		
<b>CV =</b>	1,96			1,96			1,96		

En síntesis, mujeres en día laboral y sábado parecen hacer tours con más viajes en mayor medida que los hombres, pero no así en domingo, donde los resultados no son concluyentes. Sin embargo, las diferencias no son amplias entre sexos cuando se analiza cada par de barras (representando cada sexo) de número de viajes por tour. El tour más realizado por las personas son los de 1 viaje, que será realizado por más hombres que mujeres en los tipos de día laboral y sábado, mientras que en domingo se invierte, marcando una mayoría femenina para el tour más popular. El test de medias, por otra parte, confirma que las medias de viajes por tour entre sexos son distintas y mayor para las mujeres en los tres tipos de día.

# Capítulo 5

## Modelo de Regresión y Recomendaciones para Políticas Públicas

### 5.1. Modelo de Regresión

#### 5.1.1. Planteamiento modelo

El planteamiento del modelo toma como variable dependiente el número de viajes por tour de cada tour y como variables independientes las siguientes: ingreso hogar (bajo, medio, alto), vehículo (0, 1, 2 o más), número de personas en el hogar, niños en el hogar de 0 a 4 años (0, 1, 2 o más), niños de 5 a 13 (0, 1, 2 o más), adolescentes de 14 a 17 (0, 1, 2 o más), adultos de 61 años o más (0, 1, 2 o más), personas con algún tipo de discapacidad en el hogar (0, 1, 2 o más), ser mujer, edad (0-4, 5-13, 14-17, 18-26, 27-60, 61 o más), trabajar, tener estudios profesionales, poseer cargo de jefatura, jornada de trabajo (ocasional, completa, parcial, fin de semana), distancia al trabajo, minutos promedio de duración de un viaje del tour, si se utilizó en el tour auto, auto como acompañante, bicicleta, colectivo, moto, caminata, taxi, transporte público, otro tipo de transporte público y otros medios, si el tour es en temporada normal, si es en día laboral y periodo del primer viaje del tour (noche, punta mañana 1, punta mañana 2, fuera de punta 1, fuera de punta 2 y punta tarde). Para todas las variables categóricas que tienen más de una opción especificadas entre paréntesis, el primer valor corresponde a la base.

Además, las interacciones incluidas son de las siguientes variables con ser mujer: ingreso hogar, niños en el hogar de 0 a 4 años, niños de 5 a 13, adolescentes de 14 a 17, adultos de 61 años o más, personas con algún tipo de discapacidad en el hogar, edad, trabajar, tener estudios profesionales, poseer un cargo de jefatura y jornada de trabajo. Además, también es incluida la interacción si el tour es en temporada normal y si es en día laboral.

De ahora en más las variables categóricas se verán representadas en tantas variables binarias sea necesario. De ello que, por ejemplo, “ingreso hogar” no sea representado solo por una variable, sino dos: “ingreso medio” e “ingreso alto”, cada una activándose (es decir, ser igual a 1) cuando se cumple el ingreso en el hogar que indican, y el caso base “ingreso bajo” quedando representado por ambas variables en 0.

El detalle de estas variables y su construcción puede ser consultado en el Capítulo 2 Descripción del Problema, en la Sección 2.2.4 Regresión.

## 5.1.2. Correlación

La correlación entre las variables es presentada como mapa de calor para ayudar en la visualización.

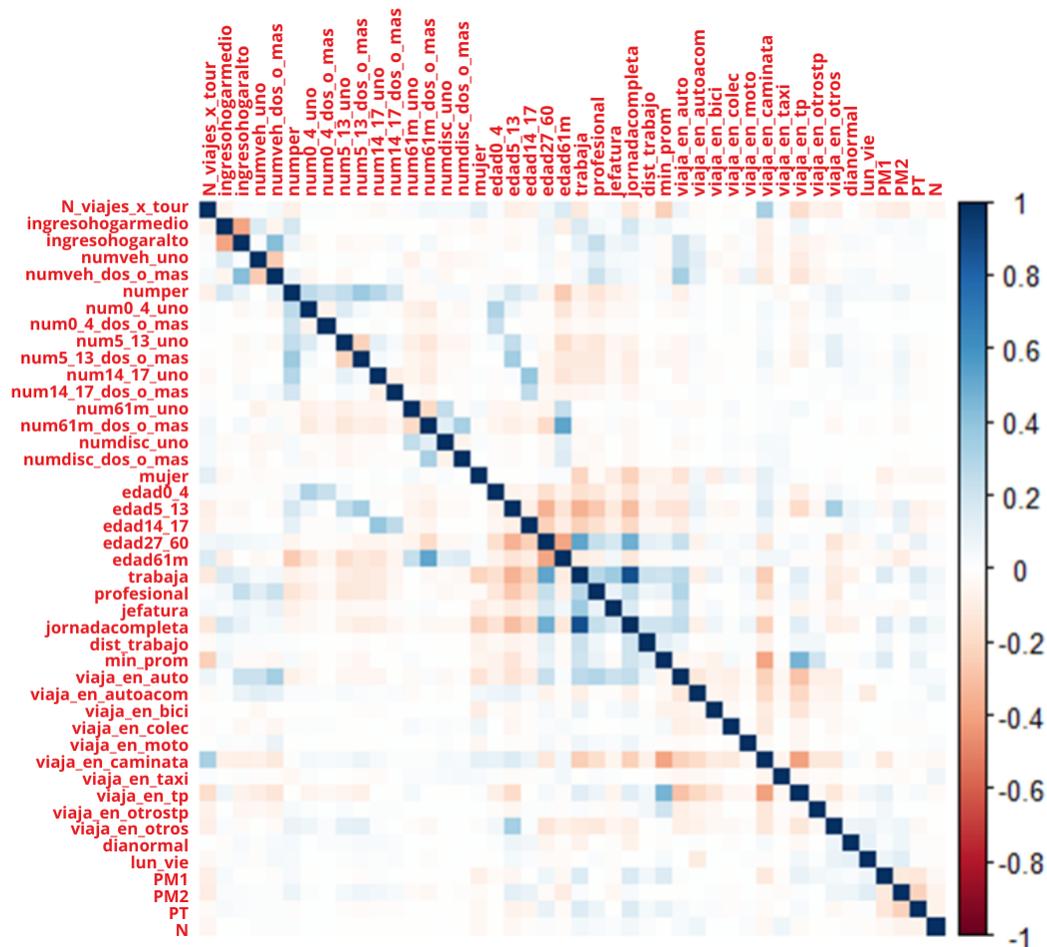


Figura 5.1: Matriz de correlación entre variables del modelo. Elaboración propia.

Se ve rápidamente que no existen valores de correlación altos entre las variables a excepción de la variable “trabaja” con “jornada completa”, que registran un puntaje de 0.87. Se decide, pese al alto valor de correlación entre las variables, mantener ambas. Lo anterior debido a que se posee una gran cantidad de datos en general, en los que no necesariamente trabajar ira siempre vinculado a una jornada completa, sino que existen otros casos como trabajar en jornada parcial, ocasional o fin de semana, y se desea revisar dichos efectos sobre la variable dependiente.

## 5.1.3. Supuestos Modelo Poisson

A continuación se realiza un análisis teórico de los supuestos del modelo de Poisson y su pertinencia para el principal modelo usado en esta investigación: Poisson truncado en 0. Estos supuestos se toman como base para la discusión de pertinencia para datos que, como se vio previamente, no toman el 0 y poseen gran concentración en 1.

Los principales supuestos que toma Poisson, modelo sobre el que se basa el modelo usado, son los siguientes:

- $Y$  (variable dependiente) distribuye Poisson
- Independencia de las observaciones
- Linealidad entre las variables numéricas y el logaritmo de la tasa ( $\mu$ )

En primer lugar, se revisa que la variable dependiente distribuya Poisson. En particular este testeo es importante cuestionárselo debido a que se cuenta no sólo con una Poisson, sino que también se prueba la variante truncada en 0. Es por esto que las pruebas estadísticas disponibles para comprobar este supuesto podrían fallar en detectar una distribución Poisson. Una forma de revisar este supuesto es comprobar que media y varianza de los datos son iguales. La media en este caso para el número de viajes por tour (variable dependiente) es 1.22 viajes, mientras que la varianza es de 0.24. De esto se concluye que es claro que el supuesto que la variable dependiente distribuye Poisson no se cumple.

Por otro lado, la media y la varianza para una Poisson truncada en 0 definida con anterioridad exigiría teóricamente que, dada la media 1.22 viajes por tour tomada como esperanza,  $\mu$  sea cercano a 0.42 y luego la varianza tome un valor de 0.24, dado los datos. En este caso es claro que el supuesto que distribuye Poisson truncada en 0 se cumple.

En segundo lugar, para el supuesto de independencia de observaciones, implica demostrar que las observaciones no dependen unas de otras. Demostrar esto para la variante truncada tiene sentido, pues es intuitivamente extensible a partir de Poisson en su versión más simple.

En teoría las observaciones no dependerían unas de otras por cómo está construida la Encuesta Origen Destino Santiago 2012. Aun así, se puede cuestionar que, mientras más viajes por tour hace una persona, el resto del hogar se verá afectado por este comportamiento, optando por realizar menos viajes, por ejemplo, debido a una posible distribución de labores en el hogar. Incluso, en los tours de una misma persona, realizar varios viajes en un tour afectará los otros tours que podría haber hecho la persona durante el día, porque quizás se “deshizo” de tareas pendientes y por ende no necesitará complejizar tours posteriores añadiendo más paradas. Es por lo anterior que resulta difícil comprobar observaciones independientes perfectamente.

Por último, la linealidad que supone usar un modelo de Poisson se refiere a que la relación entre las variables numéricas "xz el  $\log(\text{tasa o conteo})$  debe ser lineal. Tiene sentido para la variante truncada dado que el modelo base es Poisson, así que se querrá que la relación en efecto sea lineal también para Poisson truncada.

Un análisis teórico puede dar suficiente información para saber qué variables podrían no estar teniendo una relación lineal con el  $\log(\text{count})$ . De las tres variables numéricas presentadas, número de personas en el hogar, distancia al trabajo y minutos promedio por viaje en el tour, las dos primeras pudieran presentar una relación no lineal. El número de personas en el hogar porque a medida que aumentan el número de personas por vivienda, se podría suponer que aumenta el número de viajes por tour, pero de 1 a 2 personas, podría disminuir (por haber una posible división de tareas entre los integrantes al asumir ambos adultos), mientras que de 2 a 3, o de 3 a 4, esta agregación podría incluir el nacimiento de hijos e incorporar más responsabilidades a los adultos del hogar y por ende más viajes a realizar, perdiendo la característica de ser lineal.

Situación similar ocurre en el caso de distancia al trabajo. Al existir una buena parte de la población que no trabaja, el número de viajes por tour podría estar fuertemente sesgado

en el valor 0 m, por lo que perdería su característica de linealidad.

Pese a que se vio que en algunos casos los supuestos podrían no cumplirse en totalidad, se tiene noción de que Poisson truncado en 0 es el mejor modelo para los datos. Esto se sostiene por la naturaleza de los datos de requerir modelos de conteo, donde Poisson es ampliamente usado en la literatura para abordar estos casos. En general, cuando se incumple el supuesto de seguir una distribución Poisson, la segunda opción es hacer uso de una regresión Binomial, opción que durante el trabajo realizado en esta memoria se comprueba en una etapa temprana de los datos. Empíricamente se comprueba con esos datos y usando el Criterio de Información de Akaike que el modelo que mejor ajusta, por sobre la Binomial y la Binomial truncada, es Poisson truncado en 0, seguido de Poisson truncado en 0 e inflado en 1, con mismas conclusiones para las versiones con interacción. Esta es la razón por la que se continúa con el uso Poisson truncado en 0, empleando todos los cambios nuevos sobre este sin volver a comparar con los otros modelos a excepción de Poisson truncado en 0 e inflado en 1, con el fin de complementar los resultados.

#### **5.1.4. Poisson truncado en 0**

A continuación se presentan los resultados de los modelos Poisson truncado en 0 y Poisson truncado en 0 con interacción.

De ambos, el mejor modelo es el con interacción, dado su menor valor del Criterio de Akaike y es sobre el que se hace mayor análisis.

##### **5.1.4.1. Poisson truncado en 0**

Para las características del hogar significativas, se observa que casi todas son significativas. Pertenecer a un hogar con un ingreso alto tiene un efecto positivo sobre el número de viajes por tour, con respecto al ingreso de hogar bajo. Declarar la existencia de vehículo en el hogar, tanto uno o dos o más aumentan el número de viajes por tour con respecto a no poseer ninguno, con mayor efecto para dos autos. Se registra que a mayor cantidad de personas en un hogar, disminuirá el número de viajes por tour, al igual que contar con la presencia de personas mayores a 61 años (ya sea una o dos o más), con respecto a no presencia. Estos tres son los únicos efectos significativos y negativos para las características del hogar. El resto de las variables de características del hogar sobre la cantidad de personas de ciertos grupos (niños entre 0 y 4, niños entre 5 y 13, adolescentes entre 14 y 17 y personas con alguna discapacidad), con respecto a que no haya, todas tendrán un efecto positivo sobre el número de viajes por tour y siempre con un mayor efecto para cuando son dos o más de dicho grupo.

Las variables de características de la persona que viaja también casi todas son significativas, y donde ser mujer aumenta la cantidad de viajes por tour realizados. De las seis categorías de edad, usando de base tener entre 18 y 26 años, los resultados muestran que tener menos de 18 disminuye el número de viajes por tour y más de 26 lo aumenta. Lo anterior quiere decir, de menor número de viajes por tour a más, las categorías de edad se ordenan de la siguiente forma: 5 a 13 años, 14 a 17 años, 0 a 4 años, 18 a 26 años, 27 a 60 años y 61 años o más. Trabajar disminuye la cantidad de viajes por tour, como también trabajar en jornada completa, pero no así contar con estudios profesionales o un cargo de jefatura. Además, a mayor distancia al trabajo registrada, mayor será el número de viajes por tour.

De las características del tour en sí mismo, solo dos variables no son significativas. Se tiene que a mayor cantidad de minutos promedio de viaje por tour, menor la cantidad de viajes por tour. Respecto a los modos, todos presentan efectos positivos sobre la variable dependiente, exceptuando cuando se usa otro tipo de transporte que resulta no significativa

Tabla 5.1: Resultados Poisson truncado en 0 y Poisson truncado en 0 con interacción. Elaboración propia.

	Poisson truncado en 0				Poisson truncado en 0 con interacción			
AIC	79.473,197				79.419,637			
Coefficientes	Estimación	Error Std	Valor z	Sign	Estimación	Error Std	Valor z	Sign
(Intercepto)	-1,705E+00	4,611E-02	-36,982	***	-1,850E+00	6,284E-02	-29,441	***
ingresohogarmedio	6,023E-03	1,712E-02	0,352		8,333E-02	2,842E-02	2,932	**
ingresohogaralto	1,540E-01	3,024E-02	5,091	***	2,169E-01	4,403E-02	4,926	***
numveh_uno	8,633E-02	1,719E-02	5,021	***	8,909E-02	1,721E-02	5,176	***
numveh_dos_o_mas	2,065E-01	2,779E-02	7,431	***	2,059E-01	2,782E-02	7,401	***
numper	-6,695E-02	6,893E-03	-9,712	***	-6,415E-02	6,901E-03	-9,297	***
num0_4_uno	1,553E-01	2,143E-02	7,247	***	1,146E-01	3,849E-02	2,977	**
num0_4_dos_o_mas	2,241E-01	4,711E-02	4,757	***	1,598E-01	7,962E-02	2,007	*
num5_13_uno	2,227E-01	1,893E-02	11,762	***	1,980E-01	3,162E-02	6,263	***
num5_13_dos_o_mas	2,878E-01	2,891E-02	9,957	***	2,027E-01	4,792E-02	4,230	***
num14_17_uno	6,163E-02	2,116E-02	2,913	**	4,862E-02	3,611E-02	1,346	
num14_17_dos_o_mas	1,896E-01	5,046E-02	3,758	***	1,936E-01	8,120E-02	2,385	*
num61m_uno	-6,892E-02	2,250E-02	-3,063	**	-1,020E-01	3,829E-02	-2,664	**
num61m_dos_o_mas	-1,047E-01	3,002E-02	-3,489	***	-2,286E-01	4,875E-02	-4,689	***
numdisc_uno	1,125E-01	2,056E-02	5,474	***	1,237E-01	3,525E-02	3,508	***
numdisc_dos_o_mas	1,195E-01	3,494E-02	3,419	***	1,049E-01	5,467E-02	1,919	.
mujer	1,369E-01	1,596E-02	8,579	***	3,581E-01	5,681E-02	6,304	***
edad0_4	-2,233E-02	4,572E-02	-0,488		2,245E-01	7,148E-02	3,141	**
edad5_13	-8,057E-01	4,137E-02	-19,473	***	-5,507E-01	6,365E-02	-8,653	***
edad14_17	-7,381E-01	5,346E-02	-13,806	***	-6,652E-01	8,302E-02	-8,012	***
edad27_60	4,696E-01	2,560E-02	18,345	***	5,743E-01	4,532E-02	12,672	***
edad61m	5,809E-01	3,417E-02	17,003	***	8,202E-01	5,473E-02	14,988	***
trabaja	-4,962E-01	3,238E-02	-15,322	***	-6,572E-01	5,617E-02	-11,701	***
profesional	7,347E-02	1,722E-02	4,267	***	1,264E-01	2,795E-02	4,521	***
jefatura	2,844E-01	2,621E-02	10,850	***	3,152E-01	3,545E-02	8,892	***
jornadacompleta	-1,326E-01	3,018E-02	-4,394	***	-3,682E-02	4,820E-02	-0,764	
dist_trabajo	5,977E-07	1,639E-07	3,646	***	6,340E-07	1,640E-07	3,867	***
min_prom	-2,038E-02	5,033E-04	-40,488	***	-2,032E-02	5,033E-04	-40,367	***
viaja_en_auto	1,545E+00	2,956E-02	52,265	***	1,547E+00	2,968E-02	52,125	***
viaja_en_autoacom	1,063E+00	3,162E-02	33,617	***	1,060E+00	3,162E-02	33,521	***
viaja_en_bici	1,283E+00	4,428E-02	28,967	***	1,299E+00	4,432E-02	29,318	***
viaja_en_colec	8,160E-01	3,587E-02	22,751	***	8,120E-01	3,590E-02	22,617	***
viaja_en_moto	1,103E+00	1,193E-01	9,245	***	1,119E+00	1,194E-01	9,368	***
viaja_en_caminata	1,764E+00	2,370E-02	74,419	***	1,760E+00	2,372E-02	74,197	***
viaja_en_taxi	7,246E-01	4,351E-02	16,654	***	7,266E-01	4,354E-02	16,689	***
viaja_en_tp	9,705E-01	2,511E-02	38,653	***	9,661E-01	2,512E-02	38,466	***
viaja_en_otrostop	7,118E-01	5,658E-02	12,580	***	7,096E-01	5,659E-02	12,540	***
viaja_en_otros	-2,084E-01	1,080E-01	-1,930	.	-2,082E-01	1,080E-01	-1,928	.
dianormal	-1,955E-02	1,798E-02	-1,087		-1,824E-02	3,482E-02	-0,524	
lun_vie	-4,041E-02	1,721E-02	-2,348	*	-4,018E-02	3,583E-02	-1,121	
PM1	-6,963E-01	5,908E-02	-11,786	***	-6,851E-01	5,909E-02	-11,595	***
PM2	-4,981E-01	2,593E-02	-19,208	***	-4,977E-01	2,594E-02	-19,189	***
PT	-1,738E-01	1,831E-02	-9,491	***	-1,708E-01	1,831E-02	-9,330	***
N	-1,563E+00	1,171E-01	-13,349	***	-1,553E+00	1,171E-01	-13,259	***

Codificación de significancia: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 5.2: Resultados de interacciones Poisson truncado en 0 con interacción. Elaboración propia.

Coeficientes	Poisson truncado en 0 con interacción			
	Estimación	Error Std	Valor z	Sign
ingresohogarmedio:mujer	-1,214E-01	3,344E-02	-3,630	***
ingresohogaralto:mujer	-1,088E-01	5,356E-02	-2,031	*
num0_4_uno:mujer	4,973E-02	4,464E-02	1,114	
num0_4_dos_o_mas:mujer	7,585E-02	9,456E-02	0,802	
num5_13_uno:mujer	2,860E-02	3,697E-02	0,774	
num5_13_dos_o_mas:mujer	1,103E-01	5,380E-02	2,050	*
num14_17_uno:mujer	1,548E-02	4,242E-02	0,365	
num14_17_dos_o_mas:mujer	-1,533E-02	1,006E-01	-0,152	
num61m_uno:mujer	5,176E-02	4,650E-02	1,113	
num61m_dos_o_mas:mujer	1,854E-01	6,028E-02	3,075	**
numdisc_uno:mujer	-1,365E-02	4,332E-02	-0,315	
numdisc_dos_o_mas:mujer	1,687E-02	7,087E-02	0,238	
mujer:edad0_4	-4,138E-01	9,342E-02	-4,429	***
mujer:edad5_13	-4,302E-01	8,301E-02	-5,183	***
mujer:edad14_17	-9,792E-02	1,079E-01	-0,908	
mujer:edad27_60	-1,638E-01	5,432E-02	-3,016	**
mujer:edad61m	-3,687E-01	6,668E-02	-5,529	***
mujer:trabaja	2,503E-01	6,886E-02	3,635	***
mujer:profesional	-9,128E-02	3,399E-02	-2,685	**
mujer:jefatura	-5,364E-02	5,235E-02	-1,025	
mujer:jornadacompleta	-1,342E-01	6,238E-02	-2,152	*
normal:lun_vie	-2,497E-03	4,065E-02	-0,061	
Codificación de significancia: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘.’ 1				

y negativa, categoría que incluye furgón escolar como pasajero, como chofer o acompañante y bus institucional. De menor a mayor efecto, como se ve en el gráfico 5.2, el usar dentro del tour el medio de transporte mencionado, aumenta el número de viajes por tour: Caminata, automóvil, bicicleta, motocicleta, auto como acompañante, transporte público, colectivo, taxi y finalmente otros modos de transporte público. Viajar en día de semana laboral disminuye el número de viajes por tour, y todos los periodos de viaje presentan coeficientes negativos sobre su efecto en la cantidad de viajes por tour, todos construidos con respecto al periodo “Fuera de Punta”, que engloba a ambas Fuera de Punta 1 y 2. Esto se traduce en que de menor a mayor número de viajes por tour, los periodos de viaje del primer viaje del tour, se ordenan de la siguiente forma: Noche, Punta Mañana 1, Punta Mañana 2, Punta Tarde y Fuera de Punta.

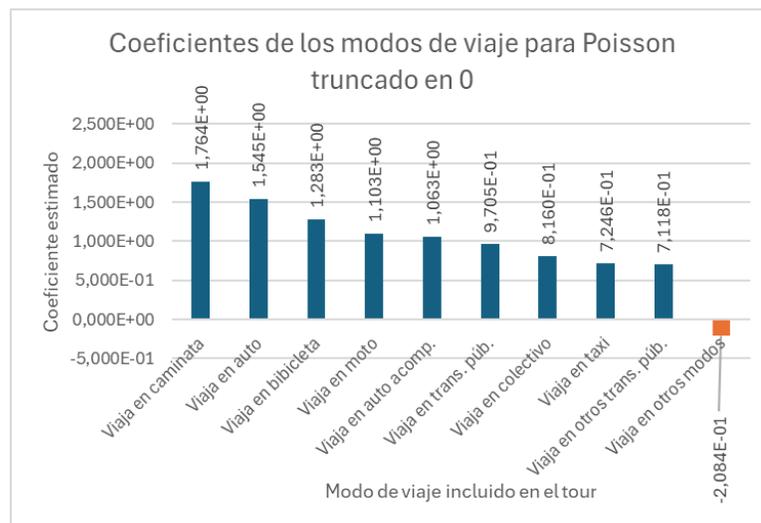


Figura 5.2: Coeficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0. Elaboración propia.

Las variables que tienen mayores efectos negativos son, en primer lugar, Noche ( $-1,563E+00$ ), estar entre los 5 y 13 años ( $-8,057E-01$ ), estar entre los 14 y 17 años ( $-7,381E-01$ ), Punta Mañana 1 ( $-6,963E-01$ ) y Punta Mañana 2 ( $-4,981E-01$ ). Por otro lado, aquellos con mayores efectos positivos son usar la Caminata en el tour ( $1,764E+00$ ), Auto ( $1,545E+00$ ), Bicicleta ( $1,283E+00$ ), Moto ( $1,103E+00$ ) y Auto como acompañante ( $1,063E+00$ ).

#### 5.1.4.2. Poisson truncado en 0 con interacción

Con respecto a las características del hogar, se observa que tanto un ingreso medio como alto percibido en el hogar aumentan la cantidad de viajes por tour, con respecto a un hogar que percibe ingresos bajos. Este es un efecto contrario a lo planteado por Wallace et al. (2000), donde a mayor ingreso, disminuye la propensión a encadenar viajes. En el modelo planteado en esta memoria se observa un coeficiente mayor para ingreso hogar alto que para ingreso hogar medio, ambos con respecto a hogares con un ingreso bajo, es decir, a mayor ingreso, mayor número de viajes por tour. Comportamiento similar se observa con poseer algún número de vehículos, que tendrá un impacto positivo sobre la variable dependiente, con respecto a no contar con auto en el hogar. El coeficiente es mayor para dos o más vehículos que para solo un vehículo, lo que podría deberse a la posibilidad de destinar vehículos para mayor cantidad de personas, que es sabido un medio de transporte flexible y son los que permiten o presentan mayor encadenamiento de viajes en la literatura (Wallace et al., 2000). El número de personas en el hogar, al igual que en el caso del modelo sin interacción, disminuye la cantidad de viajes por tour realizados y se confirma lo planteado por la literatura (Wallace et al., 2000). También los datos alemanes repiten este resultado, mostrando que vivir en pareja disminuye la complejidad del tour, ocurriendo una división de responsabilidades (Scheiner y Holz-Rau, 2017). La presencia de algún número de niños entre 0 y 4 aumentará el número de viajes por tour, con respecto a no presencia, al igual que entre 5 y 13 años. Estos resultados tienen sentido, dado que, en un hogar con niños dependientes, se habrá de incurrir en mayor cantidad de viajes por tour para cumplir labores de cuidado, donde en ambas categorías de edad la variable que representa dos o más niños registra un coeficiente mayor que de sólo un niño. Esto es contrario a lo estudiado por Scheiner y Holz-Rau (2017), que encuentran un efecto negativo en la variable de niños en el hogar de 10 a 13 años. La presencia de dos

o más adolescentes en el hogar aumenta la variable dependiente, mientras que la presencia de algún número de adultos de 61 años o más disminuye el número de viajes por tour, donde el coeficiente de dos o más adultos de 61 años y mayores, es más negativo que para hogares que con sólo un adulto de 61 o más, tomando como base la no presencia. Esto abre la posibilidad de, como se mencionaba en la reunión exploratoria con especialistas sobre el diseño de la EOD, mayor presencia de adultos mayores podría implicar un apoyo en las tareas del hogar y los viajes que se requieren para cumplirlas, donde además el efecto de discapacidad relacionado a la vejez está siendo recogida por la variable discapacidad, puesto que dentro de las opciones más allá de las usuales, se incluye una categoría “Edad avanzada”. La presencia de una persona con algún tipo de discapacidad aumenta el número de viajes por tour, con respecto a la no presencia.

En características de quien realiza el tour, ser mujer implica un aumento en el número de viajes por tour al igual que lo visto en la literatura (Wallace et al., 2000; Scheiner y Holz-Rau, 2017), aunque en la investigación alemana no es significativa. De las seis categorías de edad, usando de base tener entre 18 y 26 años, los resultados muestran que tener entre 0 y 4 años aumenta el número de viajes por tour, tener más de 4 y menos de 18 lo disminuye y más de 26 lo vuelve a aumentar. Lo anterior quiere decir, de menor número de viajes por tour a más, las categorías de edad se ordenan de la siguiente forma: 14 a 17 años, 5 a 13 años, 18 a 26 años, 0 a 4 años, 27 a 60 años y 61 años o más, similar a los resultados de Scheiner y Holz-Rau (2017). Llama la atención que niños entre 0 y 4 años tengan un mayor impacto sobre la variable dependiente que las categorías de 26 años o menos, la explicación más probable para esto es porque estos niños y niñas son parte del tour del adulto a cargo. Trabajar disminuye la cantidad de viajes por tour, pero no así contar con estudios profesionales o un cargo de jefatura. Lo anterior tiene sentido, dado que al encontrarse efectuando un trabajo el tiempo para realizar viajes disminuye, pero poseer jefatura o estudios profesionales podrían devolver algo de flexibilidad a los horarios. Además, a mayor distancia al trabajo desde el hogar registrada, mayor será el número viajes por tour. En la literatura alemana estudiada, trabajar fulltime tiene más viajes por tour que aquellos no empleados, que se explica también por restricciones horarias, pero apunta a que esas restricciones hacen que la eficiencia aumente incluyendo más viajes en el tour, a diferencia si trabajaran en horario flexible, que permitiría por lo tanto realizar más tours separados y con menos viajes cada uno (Scheiner y Holz-Rau, 2017). A lo anterior se agrega de que la literatura sí avala que a mayor nivel educacional aumenta la complejidad del tour (Scheiner y Holz-Rau, 2017), relacionado en el caso de esta memoria con la variable profesional, que tiene un efecto positivo.

Respecto a características del tour, se tiene que a mayor cantidad de minutos promedio por viaje del tour, menor será el número de viajes por tour, es decir, a viajes más largos, menos viajes se incluyen en el tour o, dicho de otro modo, como es planteado por Wallace et al. (2000) que presenta resultados similares, “más viajes son encadenados cuando la distancia (...) entre cada parada es pequeña”, que en este caso se refleja en duración del viaje. Como también es el caso de los resultados de la literatura, distancia al trabajo es complementaria a esta variable, que también es significativa, puesto que cuando la distancia al trabajo crece, también lo hace la cantidad de paradas en el camino (Wallace et al., 2000). Continuando, la gente que vive lejos del trabajo tiene mayor tendencia a encadenar viajes, lo cual reduce la distancia promedio de cada viaje individual a la vez que más viajes son unidos (Wallace et al., 2000).

Respecto a los modos, todos presentan efectos positivos sobre la variable dependiente, exceptuando cuando se usa otro tipo de transporte que resulta no significativa y negativa,

categoría que incluye furgón escolar como pasajero, como chofer o acompañante y bus institucional. De menor a mayor efecto, como se ve en el gráfico 5.3, el usar dentro del tour el medio de transporte mencionado, aumenta el número de viajes por tour: Caminata, automóvil, bicicleta, motocicleta, auto como acompañante, transporte público, colectivo, taxi y finalmente otros modos de transporte público, al igual que en la variante sin interacción.

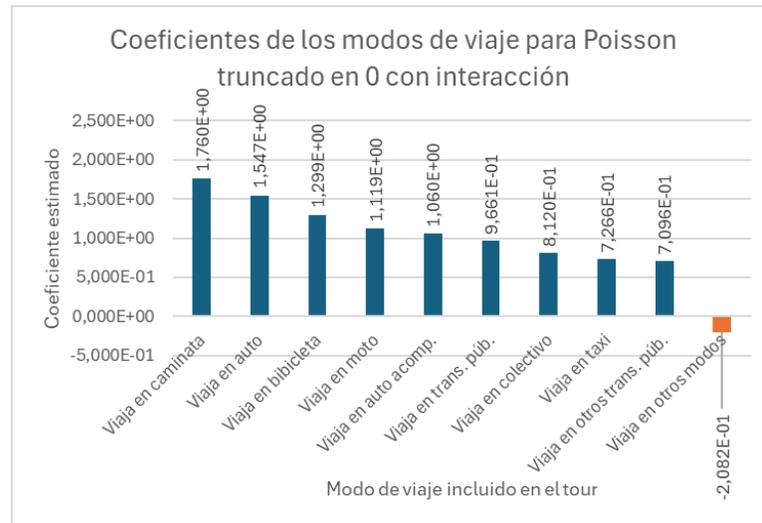


Figura 5.3: Coeficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0 con interacción. Elaboración propia.

Los resultados de esta investigación sugieren que la caminata es el modo que permite la inclusión de más viajes en un tour, lo que representa una diferencia relevante respecto a la literatura referenciada (Wallace et al., 2000), que observa que el auto tiene un mayor efecto en la inclusión de más viajes por tour. Si bien los investigadores presentan una variable que recoge los porcentajes hechos en un modo determinado, y en esta investigación la variable recoge si fue usado o no ese modo en el tour, apuntan a lo mismo: determinar qué modo de viaje es el que está relacionado a mayor número de viajes por tour. La reflexión hecha por los autores se aplica parcialmente al caso chileno: la flexibilidad de los modos está estrechamente relacionada con la tendencia a incluir más viajes en un tour, por lo que es esperable ver que en ambos casos el transporte público quede relegado a un efecto menor que otros medios más flexibles como lo son el auto o la caminata. Incluso, puede teorizarse que la caminata es más flexible que el automóvil por no necesitar buscar estacionamiento, pero, como mencionan los autores, estaría limitada a distancias cortas y sería la razón de por qué en sus resultados el uso del auto aumenta más la probabilidad de encadenar viajes que los medios no motorizados (Wallace et al., 2000). La diferencia con los datos norteamericanos es que en la capital chilena no existirían limitaciones - o muy bajas - para la distancia en caminata, pues como se vio en los resultados de esta memoria, caminata agrega mayor cantidad de viajes por tour que el auto.

El estudio de Scheiner y Holz-Rau otorga un factor positivo a la variable del uso del auto (duración) (2017), poniendo en un importante lugar a este medio de transporte en el norte global. Más resultados acerca de otros modos no son presentados.

Por otro lado, debido quizás a desagregar por modos más específicos (separar caminata de bicicleta y auto de auto acompañante) que el estudio norteamericano (Wallace et al., 2000), podría afectar en los resultados.

Cabe finalmente destacar que como se vio en la sección anterior de análisis cualitativo y descriptivo, la caminata es el modo más usado en los viajes en Santiago para mujeres y el segundo para hombres, por lo que también los resultados no son ajenos a la realidad chilena y estarían reflejándola de forma fidedigna.

Se observa finalmente que todos los periodos de viaje presentan coeficientes negativos sobre su efecto en la cantidad de viajes por tour, todos contruados con respecto al periodo “Fuera de Punta”, que engloba a ambas Fuera de Punta 1 y 2. Esto se traduce en que de menor a mayor número de viajes por tour, los periodos de viaje del primer viaje del tour, se ordenan de la siguiente forma: Noche, Punta Mañana 1, Punta Mañana 2, Punta Tarde y Fuera de Punta, siguiendo los mismos resultados que la versión sin interacción.

Los resultados de la publicación base (Wallace et al., 2000) muestran un comportamiento similar respecto a los horarios de viaje, pese a tener una especificación distinta, mostrando que horarios menos concurridos son los que tienen mayor tendencia a encadenar más viajes en un tour, exceptuando noche, que al igual que en esta memoria, debido probablemente a los negocios cerrados y otros factores, registra el menor número de viajes por tour comparado al resto de los períodos. La literatura citada postula que el cuándo ocurren viajes con mayor número de viajes por tour, estaría relacionado a la disminución de tráfico y la flexibilidad de horario (la hora específica para llegar a un lugar no es estricta). Se tiene que en las horas de menor tráfico y mayor flexibilidad los resultados del modelo muestran que los tours iniciados en ese horario tendrán mayor número de viajes por tour, donde además son horarios dominados por viajes femeninos según lo visto en los gráficos de viajes por hora revisados anteriormente (horarios valle o Fuera de Punta). A esto le sigue el efecto de punta tarde por sobre las puntas mañana, similar a los resultados de la literatura. Si bien los tres (PT, PM2 y PM1, en orden de mayor a menor n° de viajes por tour) corresponden a horarios punta y con importante cantidad de tráfico, punta tarde contendría la mayoría de los viajes de vuelta al hogar, y no de ida a actividades como puede ser el trabajo o la escuela, que tienen un horario estricto de llegada y podría resultar difícil incorporar más viajes al tour, por lo que los resultados tienen sentido con lo postulado por los investigadores. Finalmente, noche queda relegado, y como es mencionado por Wallace et al. (2000), presenta poco tráfico, pero muchos negocios se encuentran cerrados y la gente se encuentra en sus casas.

Respecto a las interacciones, se observan algunas variables aumentan o disminuyen en su efecto cuando quien realiza el tour es una mujer. Se concluye que estar tanto en un hogar de ingreso medio y uno alto, y ser mujer, tiene un efecto negativo sobre el número de viajes encadenados en un mismo tour, donde a mayor ingreso, menor es el número de viajes por tour de las mujeres. Ser mujer y pertenecer a un hogar con dos o más niños entre 5 y 13 años, aumenta el número de viajes por tour, al igual que pertenecer a un hogar con dos o más adultos mayores de 61 años o más, variables relacionadas al rol de cuidado que asume hoy en día la mujer en el hogar. Esto será particularmente relevante en el estudio de brechas de género, porque como bien expone Valenzuela (2020) en su estudio cualitativo: “las mujeres culturalmente han sido las encargadas de llevar a cabo las labores asociadas al mantenimiento de la familia, en cuanto cuidan y trasladan a las personas que no cuentan con la autonomía para hacerlo”. Interesante es ver que en el caso de otras investigaciones, el número de viajes por tour para mujeres, el tener hijos de 10 o más lo disminuye, pero que de todas formas destacan dicho resultado como contrario a lo que se esperaba según investigación previa (Scheiner y Holz-Rau, 2017).

Interesantemente trabajar, a diferencia de contar con estudios profesionales o trabajar jornada completa, interactuando con la variable mujer, tiene un efecto positivo sobre el

encadenamiento de viajes. Una explicación para esto podría darse por la naturaleza de estos trabajos. McGuckin y Murakami (1999) discuten sobre cómo la entrada de la mujer al mundo laboral viene al alero de trabajos minoristas y de servicio y valdría la pena preguntarse cuáles son las características de los trabajos que escogen las mujeres. Ser mujer y profesional disminuye el número de viajes por tour, como también ser mujer y trabajar en jornada completa. Se podría asumir que el tener una profesión siendo mujer, al igual que trabajar en jornada completa, se le extrae del típico rol de género asociado exclusivamente a las labores de cuidado e instala viajes tipo péndulo en su forma de movilidad, restringiendo el tipo de trabajo más flexible y disminuyendo el número de viajes por tour. Contrario a lo anterior, en la literatura alemana se verá que las mujeres que trabajan part-time tienen tours menos complejos (con menos viajes dentro), que los empleados a jornada completa, argumentado desde la idea de horarios más flexibles implican menor necesidad de optimizar tiempos y disminuir la complejidad de los tours, separando los propósitos (Scheiner y Holz-Rau, 2017).

Ser mujer y tener entre 0 y 13 años disminuye el número de viajes por tour, al igual que tener sobre 26 años. Los resultados muestran que en el caso de ser mujer cualquier edad que no sea entre 18 a 26 años, disminuye el número de viajes por tour, incluso las no significativas (14-17 años).

Se observa también los efectos que tienen mayores impactos negativos son Noche (-1,553E+00), Punta Mañana 1 (-6,851E-01), tener entre 14 y 17 años (-6,652E-01), trabajar (-6,572E-01) y tener entre 5 y 13 años (-5,507E-01). Por otro lado, aquellas variables con mayores efectos positivos son, de mayor a menor, Caminata (1,760E+00), Auto (1,547E+00), Bicicleta (1,299E+00), Moto (1,119E+00) y Auto como acompañante.

A modo de resumen de este último modelo, que es considerado el mejor dado su menor AIC, en las características hogar se ven que las variables relativas a ingresos, autos y personas dependientes aumentan el número de viajes por tour, pero no así el número de personas en el hogar ni el número de adultos mayores. Ser mujer aumenta el número de viajes por tour. Niños y adolescentes serán los que menos viajes por tour realizarán, y donde a partir de los 18 años a medida que aumenta la edad, aumentan el número de viajes por tour. Caso especial es la categoría de 0 a 4 años, que parecen estar impactados sus tours por ser acompañamiento a adultos tutores y por ello son la tercera mayor en sumar número de viajes por tour. Trabajar disminuye el número de viajes por tour, pero no así tener estudios profesionales ni un cargo de jefatura. La distancia del trabajo al hogar también impactará positivamente en el número de viajes por tour.

Los minutos promedio de viaje de un tour disminuirán el número de viajes por tour, mientras que todos los modos de viaje aumentan, exceptuando otros modos. Se ve que en general modos más “flexibles”, como la caminata y el automóvil, presentan mayores coeficientes. Por último, para los periodos de viaje, horarios con menor tráfico y mayor flexibilidad de tiempos son los que muestran mayores coeficientes para encadenamientos con más viajes, y las puntas menores coeficientes, todos siempre mayores a noche.

Las interacciones con mujer que resultan significativas y negativas (la mayoría) están vinculadas al ingreso, edad entre 0 y 13 y más de 27 años, ser profesional y trabajar en jornada completa. Positivo es el efecto de la interacción entre mujer y pertenecer a un hogar con dos o más niños entre 5 y 13 años, con dos o más adultos de 61 años o más y trabajar.

Por último, dentro de los efectos más negativos están incluidos los periodos Noche y Punta Mañana 1, las edades entre 5 y 17 y trabajar. Dentro de los efectos más positivos se encuentran los medios de transporte Caminata, Auto, Bicicleta, Moto y Auto como acompañante.

Al comparar el modelo Poisson truncado en 0 sin y con interacción, dos variables adquieren

significancia y cuatro las pierden. Aquellas que adquieren significancia son hogares con ingreso medio y tener entre 0 y 4 años. Aquellas que dejan de serlo son la presencia de un adolescente entre 14 y 17 años en el hogar, dos o más personas con discapacidad en el hogar, trabajar en jornada completa y realizar viajes entre lunes y viernes. De todas las variables que pierden significancia, trabajar en jornada completa es la única que en su interacción con mujer es significativa.

Además, es relevante de ver que pese a la gran cantidad de variables con las que son hechas interaccionar con la variable mujer, esta última no pierde su significancia por sí sola.

En las variables con efectos más negativos o positivos, se ve que para ambos modelos viajar de noche es que mayor efecto negativo tiene sobre el número de viajes por tour. Comparten también las dos categorías de edad que hay entre los 5 y los 17 años y Punta Mañana 1. La versión sin interacción incluirá Punta Mañana 2, y la con interacción en vez de esa, trabajar. Para los efectos con mayor aporte positivo a la variable dependiente, siguen exactamente el mismo orden de mayor a menor ambos modelos con los siguientes medios de transporte incluidos en el tour: Caminata, Auto, Bicicleta, Moto y Auto como acompañante.

### **5.1.5. Poisson truncado en 0 inflado en 1**

A modo de complementar los modelos anteriores, se realiza el modelo Poisson truncado en 0 e inflado en 1 en su versión más simple y luego con interacción. En ellos se revisa la parte de inflación en 1, que modela la probabilidad de pertenecer al grupo de sólo un viaje por tour. De esta manera se espera entender mejor a qué se debe la gran cantidad de tours de un viaje, es decir los “unos estructurales” y no los que necesariamente pertenecen al modelo de conteo.

Se incluye su AIC y se confirma que el mejor modelo sigue siendo Poisson truncado en 0 con interacción.

#### **5.1.5.1. Poisson truncado en 0 inflado en 1**

Las probabilidades de que un tour pertenezca al grupo de sólo un viaje aumentan cuando el número de personas aumenta.

Aumentan también cuando hay adultos de 61 años o más en el hogar, con mayor aumento si hay dos o más. Aumentarían las probabilidades si quien viaja trabaja y si realiza jornada completa. Tener entre 5 y 17 años también aportará positivamente. Las edades significativas usando de base la categoría de 18 a 26 años, de mayor a menor probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje se ordenan de la siguiente forma: 5 a 13 años, 14 a 17 años, 18 a 26 años, 27 a 60 años y 61 años o más. Lo anterior quiere decir que a partir de los 5 años, a mayor edad, menor será la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje.

En características del viaje que aumentan la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje está que a mayor minutos promedio tiene un tour, mayor es la probabilidad, viajar en un día normal, entre lunes y viernes, y en Punta Mañana 1 y 2, Punta Tarde y Noche. Con Fuera de Punta como base, de mayor a menor probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje los periodos se ordenan de la siguiente forma: Noche, Punta Mañana 2, Punta Mañana 1, Punta Tarde y Fuera de Punta.

Por otro lado, las probabilidades de que un tour pertenezca al grupo de sólo un viaje disminuyen cuando el hogar percibe un ingreso alto. Si tiene vehículos también bajan las probabilidades, con mayor disminución si son dos o más, como también si hay menores de edad y personas con discapacidad, con mayor disminución si son dos o más que sólo uno, en todas las categorías de edad y en la de discapacidad.

Tabla 5.3: Resultados Poisson truncado en 0 e inflado en 1 y Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción: Parte 1. Elaboración propia.

	Poisson truncado en 0 inflado en 1				Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción			
AIC	81.977,247				81.925,671			
Coefficientes	Estimación	Error Std	Valor z	Sign	Estimación	Error Std	Valor z	Sign
(Intercepto):1	1,131E+00	1,409E-01	8,023	***	1,336E+00	1,767E-01	7,562	***
(Intercepto):2	-5,791E-01	3,432E-02	-16,873	***	-5,806E-01	4,466E-02	-13,001	***
ingresohogarmedio:1	1,399E-02	5,124E-02	0,273		-1,487E-01	7,092E-02	-2,096	*
ingresohogarmedio:2	6,852E-03	1,246E-02	0,550		1,875E-02	1,995E-02	0,940	
ingresohogaralto:1	-2,001E-01	8,851E-02	-2,261	*	-3,739E-01	1,164E-01	-3,213	**
ingresohogaralto:2	2,546E-02	2,211E-02	1,151		1,119E-02	3,159E-02	0,354	
numveh_uno:1	-2,830E-01	4,981E-02	-5,683	***	-2,842E-01	4,990E-02	-5,694	***
numveh_uno:2	-5,005E-03	1,257E-02	-0,398		-4,395E-03	1,258E-02	-0,349	
numveh_dos_o_mas:1	-6,164E-01	8,040E-02	-7,667	***	-6,044E-01	8,048E-02	-7,510	***
numveh_dos_o_mas:2	-8,408E-03	2,025E-02	-0,415		-8,721E-03	2,029E-02	-0,430	
numper:1	1,807E-01	1,907E-02	9,475	***	1,777E-01	1,913E-02	9,291	***
numper:2	2,343E-03	4,969E-03	0,472		2,550E-03	4,980E-03	0,512	
num0_4_uno:1	-4,395E-01	6,197E-02	-7,093	***	-3,396E-01	8,735E-02	-3,888	***
num0_4_uno:2	-1,617E-03	1,565E-02	-0,103		-1,162E-02	2,675E-02	-0,434	
num0_4_dos_o_mas:1	-7,867E-01	1,461E-01	-5,385	***	-5,858E-01	1,992E-01	-2,940	**
num0_4_dos_o_mas:2	-3,596E-02	3,396E-02	-1,059		-3,067E-02	5,520E-02	-0,556	
num5_13_uno:1	-6,327E-01	5,497E-02	-11,509	***	-5,073E-01	7,593E-02	-6,681	***
num5_13_uno:2	1,320E-03	1,377E-02	0,096		-1,739E-02	2,225E-02	-0,782	
num5_13_dos_o_mas:1	-7,863E-01	8,238E-02	-9,544	***	-6,116E-01	1,090E-01	-5,612	***
num5_13_dos_o_mas:2	1,003E-02	2,112E-02	0,475		-2,391E-02	3,334E-02	-0,717	
num14_17_uno:1	-1,585E-01	5,915E-02	-2,680	**	-1,204E-01	8,242E-02	-1,460	
num14_17_uno:2	3,279E-03	1,537E-02	0,213		9,148E-03	2,512E-02	0,364	
num14_17_dos_o_mas:1	-4,476E-01	1,298E-01	-3,449	***	-4,034E-01	1,808E-01	-2,231	*
num14_17_dos_o_mas:2	4,736E-03	3,636E-02	0,130		1,095E-02	5,673E-02	0,193	
num61m_uno:1	1,671E-01	5,933E-02	2,816	**	1,493E-01	8,546E-02	1,747	.
num61m_uno:2	2,235E-03	1,613E-02	0,139		-3,623E-04	2,647E-02	-0,014	
num61m_dos_o_mas:1	2,784E-01	8,423E-02	3,305	***	4,277E-01	1,180E-01	3,625	***
num61m_dos_o_mas:2	-1,038E-02	2,171E-02	-0,478		-6,994E-03	3,426E-02	-0,204	
numdisc_uno:1	-3,034E-01	6,551E-02	-4,631	***	-2,761E-01	9,376E-02	-2,945	**
numdisc_uno:2	1,382E-02	1,515E-02	0,912		9,595E-03	2,515E-02	0,382	
numdisc_dos_o_mas:1	-7,483E-01	1,331E-01	-5,624	***	-8,842E-01	1,857E-01	-4,761	***
numdisc_dos_o_mas:2	-1,546E-02	2,576E-02	-0,600		-4,367E-02	3,911E-02	-1,117	
mujer:1	-3,411E-01	4,262E-02	-8,002	***	-4,571E-01	1,418E-01	-3,223	**
mujer:2	1,045E-02	1,129E-02	0,925		3,386E-02	3,920E-02	0,864	
edad0_4:1	-5,459E-02	1,473E-01	-0,371		-4,449E-01	2,060E-01	-2,160	*
edad0_4:2	-1,038E-01	3,205E-02	-3,239	**	-6,949E-02	4,896E-02	-1,419	
edad5_13:1	1,989E+00	9,918E-02	20,050	***	1,565E+00	1,369E-01	11,431	***
edad5_13:2	-1,885E-02	2,815E-02	-0,670		1,365E-02	4,248E-02	0,321	
edad14_17:1	1,730E+00	1,165E-01	14,843	***	1,622E+00	1,638E-01	9,903	***
edad14_17:2	-3,405E-03	3,627E-02	-0,094		2,619E-02	5,507E-02	0,476	
edad27_60:1	-1,123E+00	6,602E-02	-17,012	***	-9,155E-01	9,968E-02	-9,184	***
edad27_60:2	3,810E-02	1,796E-02	2,121	*	4,031E-02	3,079E-02	1,309	
edad61m:1	-1,576E+00	9,696E-02	-16,249	***	-1,685E+00	1,369E-01	-12,313	***
edad61m:2	3,088E-02	2,421E-02	1,276		2,822E-02	3,750E-02	0,752	
trabaja:1	1,358E+00	9,577E-02	14,180	***	1,436E+00	1,484E-01	9,676	***
trabaja:2	-1,204E-02	2,305E-02	-0,522		-2,580E-03	3,923E-02	-0,066	
profesional:1	-1,509E-01	4,985E-02	-3,026	**	-1,783E-01	6,914E-02	-2,579	**
profesional:2	7,769E-03	1,256E-02	0,619		1,617E-02	1,984E-02	0,815	

Codificación de significancia: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Si quien realiza el tour es mujer, las probabilidades de que su tour pertenezca al grupo de sólo un tour disminuyen, así como también tener más de 26 años tiene un efecto negativo, con respecto a estar en el rango de 18 a 26, como se explicó anteriormente. Ser profesional y tener un cargo de jefatura también disminuyen la probabilidad. Así también a mayor distancia al trabajo desde el hogar registrada, mayor es la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de 1 viaje.

Tabla 5.4: Resultados Poisson truncado en 0 e inflado en 1 y Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción: Parte 2. Elaboración propia.

Coeficientes	Poisson truncado en 0 inflado en 1				Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción			
	Estimación	Error Std	Valor z	Sign	Estimación	Error Std	Valor z	Sign
jefatura:1	-7.062E-01	7.206E-02	-9,800	***	-6,740E-01	9,050E-02	-7,447	***
jefatura:2	-3,861E-02	1,867E-02	-2,068	*	-5,212E-02	2,509E-02	-2,077	*
jornadacompleta:1	4,550E-01	8,611E-02	5,284	***	2,133E-01	1,255E-01	1,699	.
jornadacompleta:2	3,280E-02	2,148E-02	1,527		4,920E-02	3,384E-02	1,454	.
dist_trabajo:1	-2,120E-06	9,868E-07	-2,149	*	-2,277E-06	1,020E-06	-2,232	*
dist_trabajo:2	-2,548E-08	1,225E-07	-0,208		-4,377E-08	1,216E-07	-0,360	
min_prom:1	2,604E-02	9,831E-04	26,489	***	2,610E-02	9,865E-04	26,453	***
min_prom:2	-1,026E-03	3,200E-04	-3,207	**	-1,035E-03	3,193E-04	-3,242	**
viaja_en_auto:1	-3,074E+00	1,181E-01	-26,036	***	-3,113E+00	1,191E-01	-26,151	***
viaja_en_auto:2	4,811E-01	2,501E-02	19,236	***	4,860E-01	2,507E-02	19,385	***
viaja_en_autoacom:1	-2,186E+00	1,085E-01	-20,159	***	-2,214E+00	1,092E-01	-20,270	***
viaja_en_autoacom:2	4,162E-01	2,491E-02	16,706	***	4,173E-01	2,486E-02	16,784	***
viaja_en_bici:1	-2,593E+00	1,332E-01	-19,467	***	-2,649E+00	1,340E-01	-19,770	***
viaja_en_bici:2	4,754E-01	3,420E-02	13,902	***	4,831E-01	3,424E-02	14,108	***
viaja_en_colec:1	-1,470E+00	1,037E-01	-14,179	***	-1,465E+00	1,045E-01	-14,020	***
viaja_en_colec:2	3,231E-01	2,715E-02	11,901	***	3,245E-01	2,710E-02	11,976	***
viaja_en_moto:1	-1,775E+00	2,574E-01	-6,893	***	-1,848E+00	2,576E-01	-7,174	***
viaja_en_moto:2	5,923E-01	8,968E-02	6,605	***	5,926E-01	8,972E-02	6,605	***
viaja_en_caminata:1	-4,087E+00	1,099E-01	-37,204	***	-4,079E+00	1,102E-01	-37,019	***
viaja_en_caminata:2	4,618E-01	2,039E-02	22,653	***	4,703E-01	2,035E-02	23,114	***
viaja_en_taxi:1	-1,759E+00	1,532E-01	-11,483	***	-1,782E+00	1,547E-01	-11,520	***
viaja_en_taxi:2	2,981E-01	3,328E-02	8,956	***	2,960E-01	3,319E-02	8,919	***
viaja_en_tp:1	-1,835E+00	9,686E-02	-18,942	***	-1,854E+00	9,752E-02	-19,008	***
viaja_en_tp:2	4,756E-01	2,033E-02	23,389	***	4,770E-01	2,030E-02	23,492	***
viaja_en_otrostp:1	-1,384E+00	1,152E-01	-12,013	***	-1,388E+00	1,162E-01	-11,945	***
viaja_en_otrostp:2	3,176E-01	3,748E-02	8,474	***	3,169E-01	3,738E-02	8,479	***
viaja_en_otros:1	-1,070E+00	1,453E-01	-7,364	***	-1,099E+00	1,457E-01	-7,542	***
viaja_en_otros:2	6,113E-01	5,721E-02	10,686	***	6,140E-01	5,717E-02	10,739	***
dianormal:1	3,068E-01	5,422E-02	5,658	***	1,810E-01	1,139E-01	1,590	
dianormal:2	4,792E-02	1,289E-02	3,717	***	2,341E-02	2,482E-02	0,944	
lun_vie:1	3,951E-01	5,509E-02	7,172	***	2,903E-01	1,139E-01	2,548	*
lun_vie:2	6,103E-02	1,241E-02	4,919	***	3,941E-02	2,551E-02	1,545	
PM1:1	1,181E+00	9,609E-02	12,294	***	1,163E+00	9,625E-02	12,087	***
PM1:2	9,008E-02	3,697E-02	2,437	*	8,946E-02	3,698E-02	2,419	*
PM2:1	1,334E+00	5,701E-02	23,397	***	1,341E+00	5,706E-02	23,510	***
PM2:2	7,661E-02	1,832E-02	4,181	***	7,836E-02	1,835E-02	4,271	***
PT:1	5,132E-01	5,255E-02	9,767	***	5,072E-01	5,259E-02	9,644	***
PT:2	1,055E-02	1,329E-02	0,793		1,028E-02	1,329E-02	0,773	
N:1	2,375E+00	1,626E-01	14,606	***	2,370E+00	1,628E-01	14,559	***
N:2	7,428E-03	6,496E-02	0,114		8,468E-03	6,498E-02	0,130	

Codificación de significancia: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

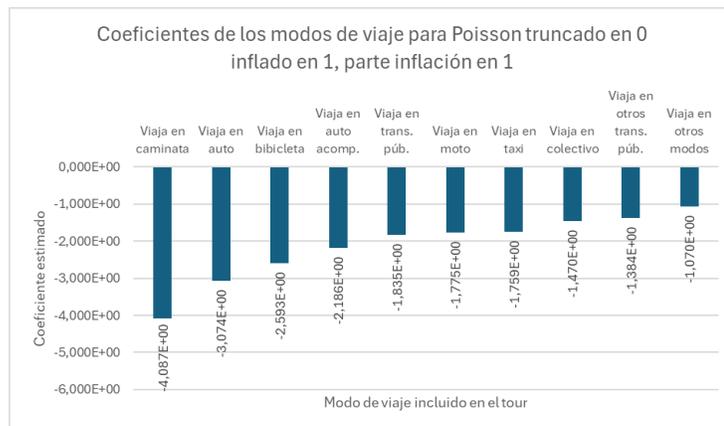


Figura 5.4: Coeficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0 inflado en 1, parte inflación en 1. Elaboración propia.

Tabla 5.5: Resultados de interacciones Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción. Elaboración propia

	Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción			
Coefficientes	Estimación	Error Std	Valor z	Sign
ingresohogarmedio:mujer:1	3,343E-01	9,520E-02	3,512	***
ingresohogarmedio:mujer:2	-1,744E-02	2,389E-02	-0,730	
ingresohogaralto:mujer:1	3,703E-01	1,545E-01	2,396	*
ingresohogaralto:mujer:2	3,126E-02	3,900E-02	0,802	
num0_4_uno:mujer:1	-2,066E-01	1,177E-01	-1,755	.
num0_4_uno:mujer:2	9,941E-03	3,165E-02	0,314	
num0_4_dos_o_mas:mujer:1	-3,835E-01	2,774E-01	-1,382	
num0_4_dos_o_mas:mujer:2	-1,554E-02	6,674E-02	-0,233	
num5_13_uno:mujer:1	-2,229E-01	1,020E-01	-2,185	*
num5_13_uno:mujer:2	2,530E-02	2,646E-02	0,956	
num5_13_dos_o_mas:mujer:1	-2,870E-01	1,421E-01	-2,020	*
num5_13_dos_o_mas:mujer:2	4,884E-02	3,818E-02	1,279	
num14_17_uno:mujer:1	-5,712E-02	1,110E-01	-0,515	
num14_17_uno:mujer:2	-9,203E-03	3,009E-02	-0,306	
num14_17_dos_o_mas:mujer:1	-5,828E-02	2,484E-01	-0,235	
num14_17_dos_o_mas:mujer:2	-9,655E-03	7,162E-02	-0,135	
num61m_uno:mujer:1	5,185E-02	1,164E-01	0,445	
num61m_uno:mujer:2	6,916E-03	3,279E-02	0,211	
num61m_dos_o_mas:mujer:1	-2,860E-01	1,644E-01	-1,740	.
num61m_dos_o_mas:mujer:2	-4,086E-03	4,314E-02	-0,095	
numdisc_uno:mujer:1	-6,839E-02	1,310E-01	-0,522	
numdisc_uno:mujer:2	8,669E-03	3,146E-02	0,276	
numdisc_dos_o_mas:mujer:1	2,160E-01	2,652E-01	0,814	
numdisc_dos_o_mas:mujer:2	5,422E-02	5,179E-02	1,047	
mujer:edad0_4:1	6,701E-01	2,870E-01	2,335	*
mujer:edad0_4:2	-6,096E-02	6,468E-02	-0,942	
mujer:edad5_13:1	7,155E-01	1,793E-01	3,991	***
mujer:edad5_13:2	-4,948E-02	5,607E-02	-0,883	
mujer:edad14_17:1	7,764E-02	2,211E-01	0,351	
mujer:edad14_17:2	-5,727E-02	7,256E-02	-0,789	
mujer:edad27_60:1	-3,578E-01	1,313E-01	-2,726	**
mujer:edad27_60:2	-2,021E-02	3,772E-02	-0,536	
mujer:edad61m:1	1,529E-01	1,847E-01	0,828	
mujer:edad61m:2	-9,529E-03	4,685E-02	-0,203	
mujer:trabaja:1	-1,899E-01	1,935E-01	-0,982	
mujer:trabaja:2	-1,195E-02	4,865E-02	-0,246	
mujer:profesional:1	4,793E-02	9,673E-02	0,495	
mujer:profesional:2	-1,157E-02	2,459E-02	-0,471	
mujer:jefatura:1	-1,047E-01	1,501E-01	-0,697	
mujer:jefatura:2	3,289E-02	3,742E-02	0,879	
mujer:jornadacompleta:1	3,711E-01	1,730E-01	2,145	*
mujer:jornadacompleta:2	-3,193E-02	4,419E-02	-0,723	
normal:lum_vie:1	1,636E-01	1,294E-01	1,264	
normal:lum_vie:2	3,233E-02	2,902E-02	1,114	
Codificación de significancia: 0 (***) 0.001 (***) 0.01 (*) 0.05 (.) 0.1 (.) 1				

Todos los medios de transporte disminuyen la probabilidad, y, como se puede ver en el gráfico 5.4, en orden de mayor disminución a menor son: Caminata, Auto, Bicicleta, Auto como acompañante, Transporte Público, Moto, Taxi, Colectivo, Otros medios de Transporte Público y Otros medios.

### 5.1.5.2. Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción

Continuando con el análisis del Modelo Poisson truncado en 0 e inflado en 1, ahora incluimos interacciones para revisar cómo se comportan.

Para este modelo, las probabilidades de que un tour pertenezca al grupo de sólo un viaje aumentan cuando el número de personas en el hogar aumenta.

Aumentan también cuando hay dos o más adultos de 61 años o más en el hogar, con respecto a no haber. Tener entre 5 y 17 años también aportará positivamente. Las edades significativas usando de base la categoría de 18 a 26 años, de mayor a menor probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje se ordenan de la siguiente forma: 14 a 17 años, 5 a 13 años, 18 a 26 años, 0 a 4 años, 27 a 60 años y 61 años o más. Lo anterior quiere decir que a partir de la mayoría de los 18 años, a mayor edad, menor será la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje. Aumentaran las probabilidades si quien viaja trabaja. Se observa además que aparece el fenómeno visto en los modelos de Poisson truncado en 0 de niños de 0 a 4 años con tours con mayor número de viajes, o dicho de otro modo para este modelo, menor probabilidad de pertenecer a los viajes de un solo tour, que como se analizó anteriormente, se asocia a que acompañan a los adultos a cargo.

En características del viaje que aumentan la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje está que a mayor cantidad minutos promedio tiene un tour, mayor es la probabilidad, al igual que si se viaja entre lunes y viernes y en Punta Mañana 1 y 2, Punta Tarde y Noche. Con Fuera de Punta como base, de mayor a menor probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje los periodos se ordenan de la siguiente forma: Noche, Punta Mañana 2, Punta Mañana 1, Punta Tarde y Fuera de Punta.

Las interacciones con la variable mujer que resultan significativas y positivas son: Ingreso del hogar medio, y con un coeficiente más alto, ingreso del hogar alto, tener entre 0 y 4 años, y con un coeficiente más alto, tener entre 5 y 13 años, y trabajar en jornada completa. De lo anterior se extrae que, si se es mujer, a mayor ingreso más facilidades hay para ejercer los viajes y no es necesario optimizar incurriendo en tours de varios viajes y cómo quizás la jornada completa restringe los viajes de las mujeres al moverse en horarios estrictos y en una posible movilización de péndulo (ida y vuelta al trabajo).

Por otro lado, las probabilidades de que un tour pertenezca al grupo de sólo un viaje disminuyen cuando el hogar percibe un ingreso alto. Si tiene vehículos también bajan las probabilidades, con mayor disminución si son dos o más, como también si hay menores de 14 años, con mayor disminución si son dos o más que sólo uno en ambas categorías de edad involucradas. También es menos probable pertenecer si en el hogar hay dos o más adolescentes de 14 a 17 años y personas con discapacidad, con mayor disminución si son dos o más que sólo una persona.

Si quien realiza el tour es mujer, las probabilidades de que su tour pertenezca al grupo de sólo un tour disminuyen, así como también tener entre 0 y 4 años o tener más de 26 años tiene un efecto negativo, con respecto a estar en el rango de 18 a 26, como se explicó anteriormente. Ser profesional y tener un cargo de jefatura también disminuyen la probabilidad y a medida que aumenta la distancia del hogar al trabajo, disminuye la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de sólo un viaje.

En características del tour en sí, como se ven en el gráfico 5.5 todos los medios de transporte disminuyen la probabilidad, y en orden de mayor disminución a menor son: Caminata, Auto, Bicicleta, Auto como acompañante, Transporte Público, Moto, Taxi, Colectivo, Otros medios de Transporte Público y Otros medios.

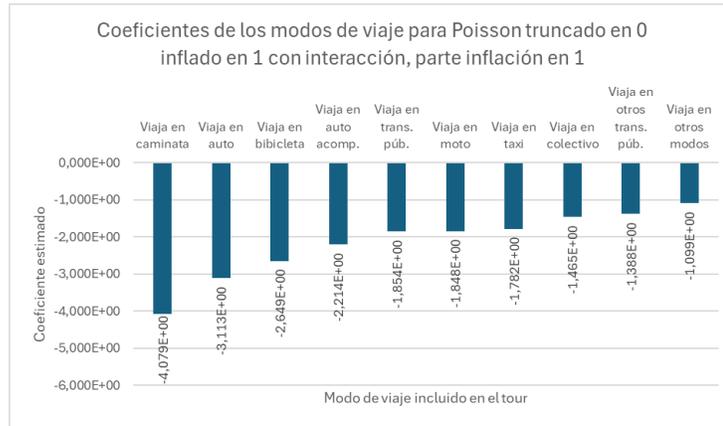


Figura 5.5: Coeficientes de los modos de viaje para Poisson truncado en 0 inflado en 1 con interacción, parte inflación en 1. Elaboración propia.

Las interacciones con la variable mujer que resultan significativas y negativas son: algún número de niños entre 5 y 13 años en el hogar, con coeficiente más negativo si son dos o más niños y tener entre 27 y 60 años. Se observa que las primeras variables relacionadas a niños, estaría directamente relacionado con las labores de cuidado que asumen las mujeres en el hogar.

Resumiendo este modelo, en general los resultados respaldan lo encontrado en Poisson truncado en 0, destacándose la incidencia positiva en la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje: el número de personas, presencia de adultos mayores en el hogar, tener entre 5 y 17 años, trabajar, minutos promedio del tour, viaje en semana laboral. Las interacciones por otro lado revelan una especial relación entre ser mujer y: los ingresos del hogar, tener entre 0 y 13 años y trabajar en jornada completa. Dentro de los efectos negativos también se observa: el hogar tiene un ingreso alto, vehículos y personas dependientes por edad (menores de edad) o discapacidad. Lo anterior también incluye ser mujer, tener entre 0 y 4 y más de 26 años, profesional o tener un cargo de jefatura, distancia al trabajo y todos los medios de transporte, manteniendo la tendencia a disminuir más la probabilidad si son modos más flexibles. Las interacciones también muestran el efecto negativo sobre la probabilidad que tiene la relación entre ser mujer y: que haya niños entre 5 y 13 años en el hogar y estar entre los 27 y 60 años.

Se observa además un orden similar al de Poisson truncado en 0 con interacción en los efectos para ambos sexos en edades y periodos de viaje que generan más viajes por tour o menor probabilidad de pertenecer al grupo de viajes de un tour.

## 5.2. Recomendaciones para Políticas Públicas

A raíz de la investigación llevada a cabo, el análisis descriptivo de los datos y el planteamiento del modelo de regresión, se propone una serie de recomendaciones para la elaboración de políticas públicas, con el fin de incorporar la perspectiva de género en el transporte público y la toma de datos y encuestas de movilidad en Chile.

- Modificaciones a la EOD en futuras versiones. La actualización de esta herramienta debiese estar disponible antes de los 12 años que han transcurrido desde la última versión, ya que no sólo los patrones de movilidad y actividades cambian, sino que la sociedad ha cambiado bastante en los últimos 12 años. La complejidad de las nuevas estructuras

familiares, los nuevos roles asociados a cambios en la economía local y global, la inclusión de recientes identidades derivadas de la migración, entre otras, generan la necesidad de contar con evidencia de la movilidad personal y familiar, para permitir mejores respuestas a nivel de política pública. Por otro lado, la incorporación de una perspectiva de género impacta en la formulación de las preguntas. Durante el trabajo desarrollado en esta memoria se encontró ambigüedad sobre el real fin de los propósitos, por lo que se tuvo que hacer supuestos para incluirlas en las categorías de recreación o viajes de cuidado, cuando no siempre será así. Un ejemplo de esto es viajar "De compras", dependiendo del tipo de compras puede ser catalogada como una de cuidado o mantención del hogar, o compras personales, distinción que, para el objetivo de revisar los viajes de cuidado, y por ende una buena recolección de datos con perspectiva de género, resultará importante esclarecer.

- Viajes por hora y propósito según sexo. Hombres y mujeres se mueven a distintas horas del día, frecuencias y motivos, por lo que, para tener un transporte público inclusivo, debiesen tenerse en consideración dichas diferencias en la planificación de este, respondiendo a las necesidades específicas de cada grupo. En la división de tareas dentro de un hogar, hombres serán los que salen a trabajar, viajando en horarios punta, y mujeres en su mayoría dedicarán el tiempo a actividades de cuidado y mantención del hogar, proliferando sus viajes en horarios valle. Pese a lo anterior la planificación de transporte público es pensada desde los horarios punta y optimizando los típicamente vinculados con el trabajo, descuidando la oferta en otros horarios, y por ende la experiencia de quienes viajan en estos. En particular se sabe que mujeres desarrollan la mayoría de las actividades de cuidado del hogar, tomando la responsabilidad muchas veces de viajes de acompañamiento a un tercero que requiere supervisión y/o ayuda. Siguiendo la idea de considerar las necesidades de quién viaja, en la literatura se vio que mujeres desarrollan estrategias de protección con el fin de conseguir seguridad y comodidad en su rol de cuidado a niños o personas dependientes, por lo que, si no es considerada una infraestructura adecuada, deja de ser útil un posible aumento de oferta en horarios valles, por ejemplo, pensado en donde ocurren la mayoría de los viajes femeninos. Sumado a lo anterior, y referido a la investigación llevada a cabo en esta memoria, será interesante estudiar el fenómeno de los viajes de volver a casa los días domingos de 20:00 a 22:00, donde es el propósito más frecuentado a esa hora y con un gran número de viajes femeninos, por lo que valdrá la pena estudiar las necesidades que puedan tener mujeres al volver a sus casas, sobre todo en buses Transantiago considerando que mujeres los utilizan en sus viajes en mayor medida que los hombres en los domingos.
- Consideración de estructura del hogar en la planificación. Amplios estudios han respaldado que la conformación del hogar es determinante en la forma en que se mueven sus integrantes, principalmente debido a la incorporación de responsabilidades relativas al cuidado. La presencia de niños pequeños o personas dependientes en el hogar, como se constata en el modelo en esta memoria, aumenta el número de viajes por tour de quienes viven allí, y en especial el efecto de niños aumenta más si quien viaja es mujer, probablemente debido a los roles de género. De ello que considerar dentro de la planificación información acerca de la conformación de las familias del sector al que se le esté planificando la oferta de transporte público será relevante, con el fin de responder adecuadamente a las necesidades de las familias. Como se mencionaba anteriormente, las necesidades de quien viaja a cargo de alguien y personas con movilidad reducida

son distintas a las usualmente consideradas en la planificación del transporte público. Estas variables además trascienden del transporte público, considerando que la mayoría de los viajes y etapas son realizadas a pie, no solo es necesario contar con un transporte público que permita la movilización segura y cómoda de cuidadoras y cuidados, sino también será importante una planificación urbana que lo facilite y resguarde.

- Interacción de características con género en el análisis. Derivado de la recomendación anterior, existen otras variables menos directas que afectan la forma en que se moviliza una persona, y que tienen un efecto distinto si se es mujer. Así como el pensar que hombres y mujeres se mueven igual ha significado un perjuicio en cómo estas últimas experimentan la ciudad y su calidad de vida, asumir que todas las personas de un mismo género de distintas edades e ingresos se desplazan de la misma forma puede estar omitiendo importantes brechas. En los informes realizados a partir de la EOD Hogar 2012 se establecen conclusiones según edad e ingreso, pero no existe la diferenciación en conjunto con género. Se observa en el modelo planteado en esta memoria que distintas edades tienen distintos impactos en el número de viajes por tour, además de variar al ser interaccionada con género. Lo mismo ocurre con el nivel de ingresos del hogar. La distribución de la población en la región metropolitana ha cambiado en los últimos 10 años, y lo más probable es que lo siga haciendo hacia el futuro, por lo que cobra vital importancia mantener estos análisis actualizados, pues conforme los datos cambian, las conclusiones que se extraigan del estudio de estas variables también. De esta forma podría recogerse y analizarse el envejecimiento de la población en general en estos últimos años, como también el cierre de la brecha de ingreso medio de la población ocupada entre hombres y mujeres, y su impacto en la movilidad.

# Capítulo 6

## Conclusión

### 6.1. Cumplimiento de objetivos

La presente memoria llevó a cabo un estudio de datos de viajes en Santiago de Chile diferenciado por género, junto a otras variables más. De esto, se analizaron patrones de movilidad de hombres y mujeres en la capital para proponer mejoras a las actuales prácticas de planificación de transporte, particularmente de transporte público.

Para llevar a cabo lo anterior se realizaron una serie de gráficos, estudiando cantidad de viajes según propósitos, horarios, distancia, y otras características, en transporte público, evidenciando brechas en general muy bajas entre ambos grupos, a excepción de horas de viaje y propósitos, donde sí se aprecian diferencias más marcadas.

A su vez, se planteó un modelo de regresión Poisson truncado en 0, lo que permitió determinar qué variables son significativas en la tendencia de un viajero del Gran Santiago a encadenar viajes, y donde se concluye que ser mujer interaccionado con variables económicas, de edad, trabajo, estudios y composición del hogar impactan de forma diferenciada en el número de viajes por tour.

De lo anterior, se propusieron 4 recomendaciones para tener en cuenta en las políticas públicas para la incorporación de perspectiva de género en la planificación de transporte público y la toma de datos y encuestas de movilidad en Chile.

### 6.2. Hallazgos importantes

De la conversación con especialistas en transporte público y género se extraen una serie de futuras posibles investigaciones ligadas a la detección de brechas de género y haciendo uso de distintas herramientas, como lo son aplicaciones de viaje y otras encuestas. La conversación en general confirma la presencia de brechas en la movilidad entre hombres y mujeres, entregando nuevo conocimiento respecto a razones y variables para tomar en cuenta, cómo la relación entre la caminata y los viajes de cuidado, o interacciones demográficas con ser mujer, como la feminización de la pobreza, o la incidencia de personas mayores en los datos y el formar parte de las redes de apoyo. Se recoge además la interrogante de la relación entre propósitos y hora para ser incorporado en un análisis posterior. Finalmente, es cuestionado el instrumento de la Encuesta Origen-Destino debido a la falta de especificidad, cuando se quiere analizar con perspectiva de género, en especial para viajes de cuidado y recreación.

Respecto al análisis de los datos, en primer lugar, se puede apreciar que hay mayor cantidad de viajes de mujeres que de hombres para día laboral, sábado y domingo, y lo mismo sucede

al revisar etapas.

Respecto a los modos utilizados, mujeres hacen uso en mayor medida de la caminata que otros modos, como también los viajes femeninos son mucho mayores que los masculinos en caminata. Así mismo, para ambos sexos auto y buses Transantiago son los principales modos motorizados utilizados, donde para mujeres el orden de uso que siguen es caminata, auto y bus Transantiago, mientras que para hombres es primero auto, caminata y luego buses Transantiago.

En general se observa poca diferencia entre los sexos en cada categoría de viajes diarios, aunque es apreciable qué mayoría de sexo es cada una. Se verá que para los tres tipos de día, la mayoría de las personas hacen 2 viajes diarios, seguido en menor grado 4 viajes diarios. En día laboral en particular se ve una tendencia de que las categorías con menores viajes diarios poseen mayoría masculina, y aquellas con mayores viajes diarios, mayorías femeninas. Para día sábado y domingo no se puede decir lo mismo, pero sí la categoría más popular (2 viajes diarios) es mayoría femenina en estos dos tipos de día.

Se observa también que cuando son incluidos todos los modos con la agregación de viajes totales, hay mayor cantidad de viajes femeninos en los 3 tipos de días. Las dos agregaciones “viajes con al menos una etapa en transporte público” y “viajes con todas las etapas en transporte público”, presentan un comportamiento similar, donde en día laboral y domingo mujeres muestran más viajes femeninos que masculinos, pero sábado es lo contrario. Se aprecia además que sábado y domingo, cada uno por su parte, son un porcentaje más pequeño de los viajes de día laboral para viajes con una o más etapas en transporte público y para viajes con todas las etapas en transporte público, que la agregación viajes totales.

Los resultados de etapas diarias muestran que la cantidad con mayor frecuencia es de 2 etapas al día, que no se ven grandes brechas y tampoco hay un patrón muy claro de mayorías femeninas o masculinas. Si cabe destacar que para día laboral hombres guardan la mayoría de las personas haciendo 2 viajes diarios, mientras que sábado y domingo ese puesto les corresponde a las mujeres. La razón de que los viajes diarios tenga mayor frecuencia en 2, al igual que en etapas, se explica porque la mayoría de los viajes son constituidos por 1 etapa, entonces al tener dos viajes diarios de 1 etapa cada uno, quedan 2 etapas diarias.

Las etapas por viaje mostrarán para los tres tipos de agregación de viajes (viajes totales, una o más etapas en transporte público y todas las etapas en transporte público) que la mayoría de los viajes están constituidos por 1 etapa, como se previó anteriormente. En esta métrica tampoco se ven grandes brechas entre sexos. Para la distinción de viajes totales, en los tres tipos de día se registra mayoría femenina, mientras que para las agregaciones relacionadas al transporte público se reporta laboral y domingo para mayoría femenina en viajes de 1 etapa, y sábado mayoría masculina. Para los tres tipos de días, además de la mayoría en 1, mujeres también frecuentan más viajes con mayores etapas que hombres los días laborales y sábados, pero domingo mujeres frecuentan viajes de 1 y 2 etapas por viaje y hombre 3 y 4, exceptuando domingo para solo viajes en transporte público, que resulta 1, 2 y 4 etapas por viaje para mujeres y 3 para hombres. Al realizar un test de medias, se tiene que para cada tipo de día y agregación, la media masculina y la femenina de viajes por etapas serán distintas, con en casi todos los casos la masculina siendo mayor, con excepción en día sábado con las dos agregaciones que consideran transporte público, donde mujeres tendrán una mayor media que los hombres, y que podría explicarse por el cambio de mayoría en viajes de 1 etapa.

Para el análisis de propósitos, se observa que independiente de la agregación, al trabajo es un propósito con mayoría de viajes masculinos, y de compras mayoría de viajes femeninos.

Además, se tiene que las compras de ambos sexos son mayores en sábado o domingo que en un día laboral, donde a su vez en la mayoría de los días y agregaciones se mostrará que es mayor la cantidad de viajes para compras los sábados, que los domingos. Otros propósitos populares entre los viajes totales es viajar por estudios, buscar o dejar a alguien y visitar a alguien, con mayoría de viajes hechos por mujeres estos últimos dos durante la semana laboral. Para viajes sólo en transporte público estudios, trámites, visitar a alguien y de salud, también serán populares, donde el primero tiene una leve mayoría de viajes masculinos, mientras que los tres siguientes viajes femeninos. Recreación en general será un propósito con mayoría de viajes masculinos, con algunas excepciones, y si se lo agrupa con tomar o comer algo, que también podría responder a recreación, en la agregación de viajes totales es clara la mayoría de los viajes hechos por hombres, mientras que en viajes únicamente en transporte público, no. Finalmente, respecto a los propósitos ligados al cuidado, en “ir a buscar o dejar a alguien” y “de compras” la brecha de viajes masculinos con respecto a los femeninos es mayor en día laboral que en fin de semana, tanto para viajes totales como los sólo hechos en transporte público, donde en cada propósito de los dos mencionados, los viajes masculinos no alcanzan el 50 % de los femeninos, para ninguna de las agregaciones en día laboral. Además, el propósito de ir a buscar o dejar a alguien los fines de semana presenta un mayor número de viajes masculinos que femeninos en casi todos los casos.

Otro hallazgo es que hombres y mujeres se mueven distinto según la hora media de sus viajes, con mayorías diurnas femeninas y mayorías nocturnas masculinas. Esto no quiere decir que hombres no viajen durante el día, sino que entre aproximadamente de 8:00 a 17:00-18:00 hrs., dependiendo del día y agregación que se esté revisando, habrá más viajes de mujeres que de hombres. Se observa además que la ventana de mayoría de viajes femeninos termina antes en todos los viajes en transporte público que en viajes totales, pero a su vez compensa con tener algunas mayorías nocturnas que en la agregación de todos los viajes no se ven. Se observa que los días laborales están fuertemente marcados los horarios punta y que además hay horas que no existen viajes femeninos en la noche. También aparece en los dos tipos de agregación para día domingo un importante número de viajes femeninos en un horario que no suele ser frecuentado en día laboral (20:00 a 22:00-23:00) con el propósito de volver a casa.

Al revisar tiempo de viaje, se observa que los viajes más cortos (0-20 y 20-40 minutos) poseen mayoría de viajes femeninos cuando se revisan los viajes totales, mientras que, al forzar todas las etapas al transporte público, las frecuencias se desplazan hacia la derecha, probablemente por incluir viajes más largos. Aun así, en los tres tipos de días para la agregación con todas las etapas en transporte público, hay mayor cantidad de viajes de mujeres en el rango más pequeño del grupo de los más frecuentados (20-40 minutos). En general se observará que las mayores frecuencias de viajes para los viajes totales tomarán rangos de menor cantidad de minutos que la otra agregación. Viajes al trabajo cuentan con mayor número de viajes masculinos, y viajes de cuidado, femeninos, en ambas agregaciones.

Al realizar un test de medias para tiempo de viaje, se tiene que para viajes totales y viajes con todas las etapas en transporte público, para cada tipo de día, la media masculina y la femenina serán distintas para casi todos los casos y con la masculina siendo mayor. La excepción es en día domingo con viajes con todas las etapas en transporte público, siendo uno de los pocos test de todos los realizados en los que se concluye que las medias no son diferentes entre hombres y mujeres y, por lo tanto, mujeres y hombres viajarían parecido.

Por otro lado, en el test de medias para los tiempos complementarios en el transporte público se tiene que el tiempo de acceso tendrá medias significativamente diferentes para los tres días, con mayor media masculina que femenina en día laboral, y mayor media femenina

que masculina para sábado y domingo. El tiempo de espera de buses Transantiago, por su parte, en día laboral las medias no son diferentes entre hombres y mujeres, otro de los pocos casos presentados en la investigación. Sábado y domingo si presentarán diferencias significativas, con mayor media masculina y mayor media femenina, respectivamente. Finalmente, para el tiempo de egreso se revisará que los tres tipos de día tendrán medias significativamente distintas entre sexo, con día laboral y domingo mayor la masculina, y sábado la femenina.

Para distancia de viaje, en los viajes totales, mujeres en general tienden a hacer viajes más cortos y en los tres tipos de días se observa que los viajes entre 0 y 1.000 metros es la frecuencia más alta para ambos sexos, y también mayoritariamente constituidos por viajes femeninos. Para viajes con todas las etapas en transporte público se observa en día laboral viajes más cortos con mayorías femeninas y largos para mayorías masculinas, mientras que para fin de semana no es tan directo visualmente, más que para determinar que las frecuencias máximas para ambos sexos están por debajo de los 11.000 metros y que estos rangos de frecuencias máximas tendrán más viajes femeninos que masculinos, en su mayoría. Al considerar sólo transporte público, en día laboral la frecuencia máxima de mujeres estará en los 2.000 a 3.000 metros, mientras que la masculina de 3.000 a 4.000. En día sábado ambos sexos tienen su frecuencia máxima de viajes en 2.000 a 3.000 metros. Domingo, por otro lado, tendrá el máximo femenino en 3.000 a 4.000 metros y el masculino de 7.000 a 8.000 metros. Todos los rangos a excepción de este último registran mayor cantidad de viajes femeninos que masculinos. Por otro lado, se distingue por propósitos relacionados a roles reproductivos, es clara la tendencia de más viajes de hombres para “Al trabajo” y de mujeres para “De compras” y “Buscar o dejar a alguien”. En el caso de test de medias, los resultados muestran diferencias significativas entre las medias de distancia por viaje, dándose una media mayor para hombres en los tres tipos de días y en las dos agregaciones revisadas.

Respecto al análisis del gráfico de personas por número de viajes por tour, mujeres en día laboral y sábado parecen hacer tours con más viajes en mayor medida que los hombres, pero no así en domingo, donde los resultados no son concluyentes. Sin embargo, las diferencias no son amplias entre sexos cuando se analiza cada par de barras de número de viajes por tour. El tour más realizado por las personas son los de 1 viaje, que será realizado por más hombres que mujeres en los tipos de día laboral y sábado, mientras que en domingo se invierte, marcando una mayoría femenina para el tour más popular. El test de medias revela que por una diferencia significativa la media de viajes por tour de mujeres será mayor que la de hombres para los tres tipos de días.

Para el planteamiento del modelo, se tiene una serie de variables independientes relacionadas a características del hogar, la persona quien realiza los viajes, y el tour en sí mismo. La variable dependiente es número de viajes por tour.

Mediante la prueba de varios modelos, se obtiene que Poisson truncado en 0 con interacción es el modelo con menor AIC y por ende el que más se ajusta a los datos.

A modo de resumen de este último modelo, en las características hogar se ve que las variables relativas a ingresos, autos y personas dependientes aumentan el número de viajes por tour, pero no así el número de personas en el hogar ni el número de adultos mayores. Ser mujer aumenta el número de viajes por tour. Niños y adolescentes serán los que menos viajes por tour realizarán, y donde a partir de los 18 años a medida que aumenta la edad, aumentan el número de viajes por tour. Caso especial es la categoría de 0 a 4 años, que parecen estar impactados sus tours por ser compañía de adultos tutores y por ello son la tercera mayor en sumar número de viajes por tour. Trabajar disminuye el número de viajes por tour, pero no así tener estudios profesionales ni un cargo de jefatura. La distancia del trabajo al hogar

también impactará positivamente en el número de viajes por tour.

Los minutos promedio de viaje de un tour disminuirán el número de viajes por tour, mientras que todos los modos de viaje aumentan, exceptuando otros modos. Se ve que en general modos más “flexibles”, como la caminata y el automóvil, presentan mayores coeficientes. Por último, para los periodos de viaje, horarios con menor tráfico y mayor flexibilidad de tiempos son los que muestran mayores coeficientes para encadenamientos con más viajes, y las puntas menores coeficientes, todos siempre mayores a noche.

Las interacciones con mujer que resultan significativas y negativas están vinculadas al ingreso, edad entre 0 y 13 y más de 26 años, ser profesional y trabajar en jornada completa. Positivo es el efecto de la interacción entre mujer y pertenecer a un hogar con dos o más niños entre 5 y 13 años, con dos o más adultos de 61 años o más y trabajar.

Por último, dentro de los efectos más negativos están incluidos los periodos Noche y Punta Mañana 1, las edades entre 5 y 17 y trabajar. Dentro de los efectos más positivos se encuentran los medios de transporte Caminata, Auto, Bicicleta, Moto y Auto como acompañante.

En el modelo de Poisson truncado en 0 e inflado en 1 con interacción, en general los resultados respaldan a lo encontrado en Poisson truncado en 0, destacándose la incidencia positiva en la probabilidad de pertenecer al grupo de tours de un viaje: el número de personas, presencia de adultos mayores en el hogar, tener entre 5 y 17 años, trabajar, minutos promedio del tour, viaje en semana laboral. Las interacciones por otro lado revelan una especial relación entre ser mujer y: los ingresos del hogar, tener entre 0 y 13 años y trabajar en jornada completa. Dentro de los efectos negativos también se observa: el hogar tiene un ingreso alto, vehículos y personas dependientes por edad (menores de edad) o discapacidad. Lo anterior también incluye ser mujer, tener entre 0 y 4 y más de 26 años, profesional o tener un cargo de jefatura, distancia al trabajo y todos los medios de transporte, manteniendo la tendencia a disminuir más la probabilidad si son modos más flexibles. Las interacciones también muestran el efecto negativo sobre la probabilidad que tiene la relación entre ser mujer y: que haya niños entre 5 y 13 años en el hogar y estar entre los 27 y 60 años.

Se observa además un orden similar al de Poisson truncado en 0 con interacción en los efectos para ambos sexos en edades y periodos de viaje que generan más viajes por tour o menor probabilidad de pertenecer al grupo de viajes de un tour.

A partir de toda la información recopilada se plantea una serie de recomendaciones para la elaboración de políticas públicas en la materia. En primer lugar, se sugiere incluir preguntas en la EOD que aclaren el objetivo de ciertos propósitos, debido al doble significado que pueden tener algunos y no permiten estudiar con especificidad el efecto género en ellos. En segundo lugar, se propone estudiar los patrones de viajes femeninos y masculinos por hora y propósito y acomodar el transporte público considerando dichas necesidades. Un tercer punto es considerar dentro de la planificación información sobre cómo esta conformados los hogares del sector al que se le esté planificando la oferta de transporte público, dado que características de quienes conforman el hogar impacta en los viajes de las personas, especialmente la presencia de niños. Finalmente se sugiere además del estudio por género, desagregar también por edad e ingreso, pues como se vio en el modelo planteado, personas de distintas edades e ingresos tienen distintos impactos en el número de viajes por tour, además de variar al ser interaccionada con género.

### 6.3. Aportes y limitaciones de la investigación

Como se vio previamente, el principal aporte de esta memoria es la representación gráfica y análisis estadístico de variables que, si bien han sido estudiadas antes con perspectiva de género, no lo han sido con el detalle y distintas agregaciones empleadas en la investigación. Además, el análisis econométrico de número de viajes por tour y con enfoque de género con las herramientas empleadas en esta memoria, a conocimiento de la autora, no ha sido realizado previamente en Chile, marcando un precedente para futuras investigaciones.

Dentro de las limitaciones encontradas es la incompletitud de los datos para la definición de tour. Por la naturaleza del tipo de dato, levantados mediante encuestas, es normal encontrar datos faltantes. Si bien no es grande la ausencia de coordenadas de origen, dificulta identificar correctamente los inicios de los tours, debido a que también es importante para determinar si es un inicio de tour un viaje, conocer que inicia desde el hogar o el trabajo. Cuando estos datos no están, si bien un buen estimador son los horarios de viaje para calcular ventanas mayores a 90 minutos, queda al debe de conocer el origen, por lo que se podrían estar creando tours no acordes a la realidad chilena.

Es dado lo anterior que previamente a iniciar una nueva investigación, se invita a revisar de manera cabal la completitud de los datos, puesto que si bien en esta memoria fueron revisados y tratados varios casos anómalos, también existen otros que por tiempo y alcance no fueron considerados dentro de la investigación.

### 6.4. Futuras líneas de investigación

Las oportunidades de investigación, dado el trabajo levantado en esta memoria, son varias, iniciando por más directo de implementar la metodología propuesta a otras regiones, con el fin de conocer la movilidad con perspectiva de género de diferentes territorios del país, aprovechando las similitudes de las bases de datos. Así también, revisar EOD antiguas y compararlas para revisar los cambios de movilidad de hombres y mujeres a través de los años es otra posible investigación. Inclusive fusionables ambas oportunidades mencionadas para un trabajo futuro más ambicioso.

Si bien los datos presentados ajustan de mejor manera a Poisson truncado en 0 con interacción, probar otras especificaciones o herramientas para buscar si efectivamente es el mejor método, puede ser una futura línea de investigación. Inclusive ajustar los datos para probar otros modelos y no depender de la versión truncada en 0 de estos es propuesta por el profesor guía. En la misma línea de nueva tecnología, otra ventana de oportunidad es realizar este análisis, pero con otro tipo de dato aparte del recogido por el EOD, como por ejemplo Big Data asociada a teléfonos celulares, para lograr de esta manera el estudio de la movilidad de forma más específica.

Por último, y propuesto en la reunión con expertos, realizar el cruce de los datos de la EOD con fuentes de información como la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo y Encuesta Ella Se Mueve Segura, permitiría conocer mejor las características de quienes se mueven y por qué lo hacen. Junto con eso, desagregar además de género por otras variables, como situación económica, zona en la que se reside, conformación del hogar y edad pueden arrojar luces sobre movilidades más específicas, dado que en el análisis implementado en esta memoria quedan varios espacios obviados a un comportamiento similar, un supuesto que, como se discute con anterioridad, puede conllevar a omitir distintas realidades y brechas de desigualdad. Es por esto que resulta tan relevante seguir investigando temas de género y movilidad, no todo ha

sido descubierto y las “maneras de moverse” también irán fluctuando mucho dependiendo de los contextos socioeconómicos, culturales e incluso medioambientales.

Cada nueva línea de investigación que se lleva a cabo es un paso hacia el conocimiento de la existencia, o no, de desigualdades entre hombres y mujeres, y da la oportunidad a los tomadores de decisiones a comprender mejor el fenómeno y trabajar informados en lo específico, por una mejor red de movilidad, y en lo general, por una mejor calidad para todas las personas.

# Bibliografía

- Bautista-Hernández, D. (2020). Urban structure and its influence on trip chaining complexity in the Mexico City Metropolitan Area. *Urban, Planning and Transport Research*, 8(1), 71-97. doi: 10.1080/21650020.2019.1708784
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1974, 10 de julio). Descargado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6193>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2023). *Santiago Reporte Comunal 2023*. Descargado de [https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas\\_v.html?idcom=13101](https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?idcom=13101)
- Cameron, A., y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511811241
- Chuaqui, A., y Le Foulon, C. (2023). Estereotipos y Roles de Género. En *Disparidad bajo la lupa. Radiografía de las brechas de género en Chile* (p. 31-81). Fondo De Cultura Económica Chile S.A. Descargado de <https://www.cepchile.cl/investigacion/disparidad-bajo-la-lupa-radiografia-de-las-brechas-de-genero-en-chile/>
- Cortés, A., y Figueroa, C. (2012). Encadenamiento de desplazamientos: El transporte público de Santiago como productor de actividad comercial. *Revista Transporte y Territorio*, 7, 166-183. Descargado de <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/288/266>
- Directorio de Transporte Público Metropolitano. (2022, 19 de diciembre). *DTPM inicia primer Consejo Asesor de Género y Movilidad*. Descargado de <https://www.dtpm.cl/index.php/homepage/noticias/851-dtpm-inicia-primer-consejo-asesor-de-genero-y-movilidad>
- Eyzaguirre, S., Gazmuri, J., y Larraín, C. (2023). Roles de Género en las tareas y funciones familiares: ¿La madre del cordero? En *Disparidad bajo la lupa. Radiografía de las brechas de género en Chile* (p. 83-125). Fondo De Cultura Económica Chile S.A. Descargado de <https://www.cepchile.cl/investigacion/disparidad-bajo-la-lupa-radiografia-de-las-brechas-de-genero-en-chile/>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (s.f.-a). Estadísticas demográficas y vitales. Descargado 2023-08-23, de <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/genero/indicadores-de-genero-generados-por-el-ine>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (s.f.-b). Proporción de personas ocupadas que viven por debajo de la mediana de los ingresos. Descargado 2024-03-11, de <https://stat.ine.cl/Index.aspx?lang=es&SubSessionId=78e0518e-d028-4bf8-8d80-444b7277907c>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (s.f.-c). Tabulados género y empleo nacional 2019 (ene).

Descargado 2023-07-08, de <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/genero/indicadores-de-genero-generados-por-el-ine>

- Johnson, N., Kemp, A., y Kotz, S. (2005). *Univariate Discrete Distributions*. John Wiley Sons Inc. doi: 10.1002/0471715816
- McGuckin, N., y Murakami, E. (1999). Examining trip-chaining behavior: Comparison of travel by men and women. *Transportation Research Record*, 1693(1), 79-85. doi: 10.3141/1693-12
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2018). *Política de Equidad de Género en Transportes*. Descargado de [https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Politica\\_Equidad\\_Genero\\_Transportes.pdf](https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Politica_Equidad_Genero_Transportes.pdf)
- Noland, R., y Thomas, J. (2007). Multivariate Analysis of Trip-Chaining Behavior. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(6), 953-970. doi: 10.1068/b32120
- Primerano, F., Taylor, M., Pitaksringkarn, L., y Peter, T. (2008). Defining and understanding trip chaining behaviour. *Transportation*, 35, 55-72. doi: 10.1007/s11116-007-9134-8
- Scheiner, J., y Holz-Rau, C. (2017). Women's complex daily lives: a gendered look at trip chaining and activity pattern entropy in Germany. *Transportation*, 44(1), 117-138. doi: 10.1007/s11116-015-9627-9
- SECTRA. (2012). *Base de Datos Encuesta Origen Destino Santiago*. Descargado de [http://www.sectra.gob.cl/encuestas\\_movilidad/encuestas\\_movilidad.htm](http://www.sectra.gob.cl/encuestas_movilidad/encuestas_movilidad.htm)
- Shuman, D., Abdelhalim, A., Stewart, A., Campbell, K., Patel, M., Sanchez de Madariaga, I., y Zhao, J. (2023). Can Mobility of Care be Identified from Transit Fare Card Data? A Case Study in Washington D.C. *Findings*. doi: 10.32866/001c.75352
- Soto, P. (2014). Patriarcado y Orden Urbano. Nuevas y viejas formas de dominación de género en la ciudad. *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer*, 19, 199-214. Descargado de [https://www.researchgate.net/publication/265785861\\_Patriarcado\\_y\\_Orden\\_Urbano\\_Nuevas\\_y\\_viejas\\_formas\\_de\\_dominacion\\_de\\_genero\\_en\\_la\\_ciudad](https://www.researchgate.net/publication/265785861_Patriarcado_y_Orden_Urbano_Nuevas_y_viejas_formas_de_dominacion_de_genero_en_la_ciudad)
- Subcomisión de Estadísticas de Género. (s.f.-a). *Brecha de género en el ingreso medio mensual de las personas ocupadas (Nacional y regional)*. Descargado 2024-07-8, de <https://www.estadisticasdegenero.cl/indicadores/trabajo/>
- Subcomisión de Estadísticas de Género. (s.f.-b). *Brecha de género en la tasa de desocupación (Nacional y regional)*. Descargado 2024-07-8, de <https://www.estadisticasdegenero.cl/indicadores/trabajo/>
- Subcomisión de Estadísticas de Género. (s.f.-c). *Brecha de género en la tasa de ocupación informal (Nacional y regional)*. Descargado 2024-07-8, de <https://www.estadisticasdegenero.cl/indicadores/trabajo/>
- Subcomisión de Estadísticas de Género. (s.f.-d). *Brecha de género en la tasa de ocupación (Nacional y regional)*. Descargado 2024-07-8, de <https://www.estadisticasdegenero.cl/indicadores/trabajo/>
- Subcomisión de Estadísticas de Género. (s.f.-e). *Brecha de género en la tasa de participación (Nacional y regional)*. Descargado 2024-07-8, de <https://www.estadisticasdegenero.cl/indicadores/trabajo/>

- Tirachini, A., Hurtubia, R., Dekker, T., y Daziano, R. A. (2017). Estimation of crowding discomfort in public transport: Results from Santiago de Chile. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103, 311-326. doi: 10.1016/j.tra.2017.06.008
- Valenzuela, P. (2020). *Mujer y Transporte: La experiencia de movilidad urbana en Transporte Público de las mujeres que realizan labores reproductivas y productivas en el Gran Santiago*. Descargado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/173852>
- Wallace, B., Barnes, J., y Rutherford, G. (2000). Evaluating the effects of traveler and trip characteristics on trip chaining, with implications for transportation demand management strategies. *Transportation Research Record*, 1718(1), 97-106. doi: 10.3141/1718-13
- Wani, M. K., y Ahmad, P. B. (2024). One-Inflated Zero-Truncated Poisson Distribution: Statistical Properties and Real Life Applications. *Annals of Data Science*. doi: 10.1007/s40745-024-00526-3
- Zamorano, D. (2021). *Construcción y definición de tipologías de hogar y patrones de movilidad para entender y cuantificar la movilidad del cuidado desde una perspectiva de género*. doi: 10.7764/tesisUC/ING/63069