PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ELECCION DE MODO DE TRANSPORTE HACIA EL COLEGIO EN EL GRAN SANTIAGO

SOFIA PAZ HERNANDEZ BENAVIDES

Tesis para optar al grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesores Supervisores:
RICARDO HURTUBIA
JUAN CARLOS MUÑOZ

Santiago de Chile, marzo de 2021

© 2021, Sofía Paz Hernández Benavides

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ELECCION DE MODO DE TRANSPORTE HACIA EL COLEGIO EN EL GRAN SANTIAGO

SOFIA PAZ HERNANDEZ BENAVIDES

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

RICARDO HURTUBIA

JUAN CARLOS MUÑOZ

JUAN DE DIOS ORTUZAR

SUSANA CLARO

TOMAS COX

PABLO PASTEN

Para completar las exigencias del grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, marzo, 2021

A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores que me guiaron a lo largo de esta investigación, a mi familia cuyo apoyo es inigualable y a mis amigos que siempre me motivaron hasta el último momento.

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTOS iii

INDICE DE TABLAS vi

INDICE DE FIGURAS vii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

1. INTRODUCCION 1

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA 5

3. ANALISIS EOD 2012 11

4. METODOLOGIA 21
   - 4.1 Diseño y Aplicación de la Encuesta 22
     - 4.1.1 Diseño de la encuesta 23
     - 4.1.2 Diseño muestral 26
   - 4.2 Modelos de Elección de Modo de Transporte 26
     - 4.2.1 Modelo logit multinomial (MNL) 28
     - 4.2.2 Modelo de clases latentes 30
     - 4.2.3 Modelo de clases latentes con indicadores psicométricos 32

5. ALGUNOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA 34

6. DATOS DEL ENTORNO CONSTRUIDO 49
   - 6.1 Uso de Suelo y Datos Sociodemográficos 49
   - 6.2 Percepciones y Atributos del Espacio Público 50
   - 6.3 Calidad del Espacio Urbano y Seguridad Vial frente a Accidentes 51

7. RESULTADOS DE LA MODELACION 54
   - 7.1 Modelo Logit Multinomial de Elección Modal 56

7.1.1 Impacto de la distancia entre residencia y colegio 60
7.2 Modelo para Predecir si el Escolar Viaja Solo o Acompañado 63
7.3 Modelo de Elección Modal Incluyendo Clases Latentes 64
7.4 Modelo con Indicador Adicional para Estimar Función de Pertenencia a Clases 68

8. CONCLUSIONES 72

BIBLIOGRAFIA 78

A N E X O S 82

Anexo A: Peso promedio de las variables en modelo logit multinomial con cinco alternativas modales 83

Anexo B: Peso promedio de las variables en modelo logit binomial: solo o acompañado 85

Anexo C : Encuesta 86

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 6.1: Descripción de indicadores adicionales utilizados en este estudio 52
Tabla 7.1: Descripción de variables utilizadas en todos los modelos estimados en este estudio 54
Tabla 7.2: Parámetros del modelo Logit multinomial de elección modal 56
Tabla 7.3: Modelo logit binomial para decisión de si el escolar viaja solo o acompañado al colegio 63
Tabla 7.4: Parámetros de la función de pertenencia a la clase de hogar que acompaña al escolar en su viaje 65
Tabla 7.5: Modelo de clases latentes con dos clases: si el escolar viaja solo o acompañado al colegio 67
Tabla 7.6: Comparación de modelos de clases latentes para la función de pertenencia a Clase 2 70
Tabla 7.7: Modelo de clases latentes mejorado 70

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 3.1: Horario de llegada de escolares al colegio 12
Figura 3.2: Proporción de modos de transporte ida al colegio en horario punta mañana 13
Figura 3.3: Género según modo de transporte en ida al colegio en horario punta mañana 13
Figura 3.4: Viajes según modo y edad hacia el colegio en horario punta mañana 14
Figura 3.5: Viajes al colegio según distancia recorrida en horario punta mañana 15
Figura 3.6: Proporción de viajes según modo de transporte y distancia 16
Figura 3.7: Modo de transporte usado para ir a dejar escolares (viajes acompañados) en punta mañana 17
Figura 3.8: Viajes acompañados al colegio en punta mañana según género y modo de transporte 18
Figura 3.9: Viajes acompañados al colegio en punta mañana en auto y caminata según distancia 19
Figura 3.10: Proporción de viajes inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio según propósito 20
Figura 3.11: Partición modal de viajes inmediatamente después de dejar al escolar al colegio según propósito 20
Figura 5.1: Cantidad de encuestados por comuna 35
Figura 5.2: Género y edad de los escolares en la muestra 35
Figura 5.3: Proporción de escolares que viajan solos o acompañados a determinada edad. 36
Figura 5.4: Proporción de modos de transporte al colegio 37
Figura 5.5: Modo de transporte según grupo etario del escolar 38
Figura 5.6: Modo de transporte según grupo etario y tipo de acompañamiento del escolar 39
Figura 5.7: Velocidades promedio por modo de transporte según OpenStreetMap 40
Figura 5.8: Cantidad de viajes según distancia en red de la residencia al colegio 41
Figura 5.9: Modos de transporte por distancia al colegio 42
Figura 5.10: Modos de transporte por distancia al colegio según acompañamiento del escolar 42
Figura 5.11: Características del viaje realizado inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio 43
Figura 5.12: Escolares que viajan solos al colegio ¿es posible que lo hagan en un modo activo? 44
Figura 5.13: Razones que impiden que el escolar viaje solo al colegio en un modo activo 45
Figura 5.14: Si el escolar viaja acompañado al colegio ¿es posible que utilice un modo activo? 46
Figura 5.15: Por que el acompañante y/o escolar no están dispuestos a usar un modo activo al colegio 46

Figura 5.16: Percepción de usar transporte activo por parte de hogares que actualmente utilizan un modo activo para viajar al colegio 47
Figura 7.1: Cambios en la partición modal de cada alternativa según la distancia al colegio 62
Figura 7.2: Cambios en la partición modal de cada alternativa según la distancia al colegio considerando las ciclovías proyectadas al 2025. 63

RESUMEN

Los viajes al colegio son importantes en el desempeño del sistema de transporte de una ciudad, tanto por su cantidad como por el horario en que ocurren (típicamente coinciden con el periodo punta mañana), ya que contribuyen en gran medida a la congestión vehicular. Gestionarlos adecuadamente exige entender cómo se transportan los escolares al colegio y cuáles son los factores más influyentes en esa decisión modal; este es tema explorado en esta tesis.

Para responder estas interrogantes, se analizó la Encuesta Origen y Destino de Viajes de Santiago 2012, se diseñó y aplicó una encuesta *online* dirigida a los apoderados de escolares de distintos colegios del Gran Santiago. Finalmente, se estimó un conjunto de modelos de elección discreta: dos modelos Logit multinomial y dos de clases latentes; estos últimos intentan capturar la heterogeneidad del comportamiento en función de la decisión de acompañar o no al estudiante en su viaje al colegio.

Los modelos estimados contribuyen a entender dos aristas claves en este proceso de elección: (i) por qué o cuándo el escolar viaja acompañado al colegio, y (ii) por qué es más probable que escoja determinado modo de transporte según las características de su hogar, del entorno urbano de su hogar y de su colegio, y los atributos del viaje.

Los principales hallazgos son que la edad del escolar es el factor que más influye en la decisión de acompañarlo o no al colegio. Los hogares más propensos a acompañar escolares al colegio, son hogares con al menos un auto, de ingreso alto, familia más grande, con adultos que tienen flexibilidad horaria laboral y que tienen hijas pequeñas. Los factores identificados que influían en la elección modal al colegio son el tiempo de viaje, la edad del escolar, el entorno construido, las características del viaje que hace el acompañante inmediatamente después y el estado laboral de los adultos del hogar.

Palabras Clave: Transporte al colegio, transporte activo, modelos de elección discreta, escoltamiento al colegio

ABSTRACT

School trips are important in the performance of an urban transport system, both for their sheer quantity and for the time at which they take place (typically coinciding with the morning rush period), as they contribute greatly to congestion. Managing them properly requires understanding how children are transported to school and what are the most influential factors in this mode choice decision.

To answer these questions, the 2012 Origin Destination Survey of Santiago was analyzed, together with an online survey which was designed and later applied to the parents of children from different schools in the Gran Santiago area. Finally, a set of discrete choice models were estimated: two multinomial Logit models and two latent class models; the later sought to capture the heterogeneity of behaviour as a function of the decision to accompany or not accompany the student on their trip to school.

The estimated models help to understand two key aspects in this choice: (i) why or when the student travels accompanied to school, and (ii) why it is more likely to choose a certain mode of transport according to the characteristics of the home, the urban environment of home and school, and the attributes of the trip.

The main findings are that the age of the student is the factor that most influences the decision to accompany him or not to school. The households most likely to accompany students to school are household with at least one car, a high income, a larger family, with adults who have flexible working hours and who have young daughters. The factor identified that influence the choice of modality to school are the travel time, the age of the student, the built environment, the characteristics of the trip made by the companion immediately afterwards, and the employment status of the adults in the household.

Keywords: School transport, active transport, discrete choice models, escort to school.

1. INTRODUCCION

En 2012, en la Región Metropolitana un 13% de los viajes diarios eran realizados por escolares y tenían propósito estudio, ascendiendo a un total de 2.319.836 viajes diarios (SECTRA, 2014). Un 40% de estos viajes se realizaba en período punta mañana, jugando un rol importante en la congestión vehicular. Muchos de estos viajes incluyen acompañantes (habitualmente sus apoderados), y son complejos de modelar pues están encadenados a los viajes que el acompañante debe hacer a continuación de dejarlo en el colegio y, comúnmente, esos son viajes al trabajo.

La importancia del modo escogido para estos viajes trasciende su impacto en la congestión. Por ejemplo, se ha detectado que el viaje *activo* al colegio, ya sea caminando o en bicicleta, logra que los estudiantes estén más alertas en la sala de clases (Hillman *et al*, 2009), lo que unido a su impacto positivo en salud (Faulkner *et al*, 2008), sugiere que sería relevante motivar estos modos para este tipo de viajes. Esto adquiere especial relevancia en Chile, que está posicionado en quinto lugar a nivel mundial en obesidad infantil (Vio del Río, 2018).

Resulta relevante entonces entender el proceso de elección de modo de transporte para el viaje al colegio de escolares de la enseñanza pública y privada en Santiago. Esto exige detectar los factores que influyen en la elección modal y su importancia relativa, y ofrecería luces sobre los elementos a priorizar a la hora de diseñar políticas públicas para fomentar el transporte activo al colegio. Dentro de las variables que han sido reportadas como relevantes para la elección modal en otros contextos geográficos, están la distancia al colegio (McDonald, 2007), el entorno construido (Mitra *et al*, 2010), la composición

del hogar y el trabajo de los padres (McDonald, 2008), y las interdependencias relacionadas entre los patrones de viaje de padres e hijos (Yarlagadda & Srinivasan, 2008), ya que el modo de viaje del escolar a y desde el colegio es influenciado por la decisión de los padres sobre acompañarlo o no (He & Giuliano, 2017). Es relevante entonces entender también qué factores son clave en la decisión de acompañar al escolar al colegio, y cómo esa decisión influye en la elección modal. En el último tiempo se han publicado numerosos estudios relacionados con la elección de modo al colegio, pero pocos consideran la elección de acompañar al escolar al colegio o no (Vovsha & Petersen, 2005; Yarlagadda & Srinivasan, 2008; He & Giuliano, 2017).

El objetivo general de esta investigación es identificar y analizar cuantitativamente algunos factores que afectan cómo se escoge el modo de transporte para viajar al colegio y si eso afecta o se ve afectado por la decisión de si el escolar viaja solo o acompañado. Para tener un primer acercamiento a la partición modal de viajes al colegio en el Gran Santiago, es necesario recurrir a la última encuesta origen-destino de viajes disponible en Santiago (EOD 2012, ver SECTRA, 2014). Pero esta no es suficiente, ya que desde que se tomaron los datos, más de ocho años atrás, Santiago ha presentado cambios muy importantes en su sistema de transporte. Por una parte, la cantidad de nuevos automóviles particulares que ingresaron a la ciudad cada año ha tendido a ser la mayor en su historia. Además, este estímulo a usar el auto se ha ido incrementando con la llegada de servicios como Uber/Cabify. Por otro lado, en el caso de transporte público se inauguraron dos nuevas líneas de Metro y se integró tarifariamente el Metrotren a Nos. No obstante, también existe un consenso que los viajes en bicicleta han aumentado mucho desde

entonces, a pesar de la escasa, pero creciente, infraestructura para bicicletas en la ciudad. En esto puede estar influyendo no solo la confiabilidad y resiliencia de este modo de transporte, sino también una mayor conciencia social/ambiental de muchos ciudadanos.

Posterior al análisis de la EOD 2012, se diseñó una encuesta *online* dirigida a los apoderados de escolares con el fin de recaudar información del hogar. Su aplicación fue en septiembre del 2019 y se recopilaron cerca de 1.700 respuestas. La estrategia de difusión usada fue una de "bola de nieve" a través de distintos canales digitales, los más usados fueron las aplicaciones: *WhatsApp*, *Twitter* y *Facebook*.

Con los datos obtenidos, se hizo un análisis estadístico y uno econométrico que se describen en este documento. Esto permitió identificar factores que influyen en la decisión modal hacia el colegio, en la decisión de acompañar o no al escolar, y cuantificar el impacto de ellos. En Santiago, pareciera que no se ha realizado un análisis que permita comprender los factores que influyen en la elección de modo ni de acompañamiento de los viajes al colegio y mucho menos un modelamiento econométrico como el de esta investigación.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. El siguiente capítulo presenta una breve revisión bibliográfica sobre modelos de elección de modo y de acompañamiento para el viaje al colegio. El tercer capítulo contiene un análisis de la EOD 2012. El cuarto capítulo presenta la metodología usada en esta investigación: diseño y aplicación de la encuesta y los distintos modelos de elección que se estimaron. En el quinto capítulo se hace un análisis estadístico de los resultados de la encuesta aplicada en el marco de esta investigación. El sexto capítulo contiene información sobre el entorno

construido, que fue utilizada para estimar los modelos. El séptimo capítulo muestra los resultados de los distintos modelos estimados. Finalmente, el octavo capítulo presenta las conclusiones de esta investigación y algunas propuestas.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

Existen abundantes estudios en distintos países - la mayoría en el Norte Global - donde se ha analizado en profundidad el transporte al colegio. El objetivo principal de la mayoría de estos estudios es fomentar el transporte activo, identificando distintos factores que influyen en la decisión modal de los escolares y/o sus apoderados.

El factor más relevante, que ha sido destacado en la mayoría de los estudios, es la distancia de la residencia al colegio (Mitra *et al*, 2010; Carver *et al*, 2019; McDonald, 2008). Sin embargo, hay otros factores relevantes en la decisión modal que varían por estudio y ciudad.

Uno de esos factores es el entorno construido. Por ejemplo, se ha observado que las características del entorno cercano a la residencia del escolar tienen una correlación con la elección de modo de transporte, lo que también ocurre con el entorno construido en torno al establecimiento educacional, pero en menor medida (Mitra *et al*, 2010). También se ha observado que el entorno construido a lo largo de la ruta al colegio influye más que el entorno alrededor de la residencia (Broberg & Sarjala, 2015). Por ejemplo: a mayor permeabilidad de la trama urbana – manzanas más pequeñas – mayor es la probabilidad que el niño camine al colegio (Mitra *et al*, 2010); además, a una mejor caminabilidad alrededor de la residencia y del colegio, aumentan los viajes en transporte activo (Carver *et al*, 2019); a mayor cantidad de cruces peatonales y a mayor frecuencia de estacionamientos en paralelo en el vecindario, también mayor es el uso de transporte activo al colegio (De Vries *et al*, 2010). Por otro lado, y al contrario de lo que se espera, mayor densidad residencial y usos de suelo mixto disminuyen el uso de transporte activo

al colegio (Broberg & Sarjala, 2015). Su, *et al*. (2013) sugieren que esto puede deberse a que la atracción de más personas a las calles, debido los distintos usos de suelo, genera un entorno construido más desorganizado. Broberg & Sarjala (2015) plantean que es posible que esto se deba a que los usos de suelo que promueven un transporte activo en adultos, no son relevantes para la movilidad de los niños y niñas.

Otro factor que ha sido menos estudiado en el transporte de escolares al colegio, es la composición del hogar, sus patrones de viaje, y la decisión de acompañar al escolar al colegio o no por parte de algún adulto. Por ejemplo, McDonald (2008) concluye que la situación laboral de las madres influye en mayor medida en el uso de un transporte activo al colegio que el de los padres, debido a que son ellas las que, en general, acompañan al escolar. Es decir, los hijos cuyas madres trabajan jornada completa son menos propensos a utilizar modos activos que aquellas que trabajan media jornada o no trabajan. También se concluye que tener hermanos se asocia a una mayor tasa de caminata, debido a que entre ellos se acompañan dando mayor seguridad a los padres.

El modo de transporte usado por el escolar para viajar al colegio es influenciado por la decisión de los padres sobre acompañarlo o no (He & Giuliano, 2017); es más probable que los niños que viajan acompañados por sus padres sean llevados en auto (Waygood, 2009). El acompañamiento de escolares por adultos al colegio y la distancia recorrida del viaje posterior que hace el adulto, tiene un impacto negativo en el transporte activo al colegio (Carver *et al*., 2019). Las principales razones por que los padres llevan a sus hijos al colegio en auto, a pesar de vivir cerca, son conveniencia y seguridad (McDonald & Aalborg, 2009).

La percepción de los padres en relación al transporte activo al colegio, también ha sido un elemento que se ha repetido en el estudio de la elección de modo de transporte al colegio. Es más probable que los padres permitan que sus hijos caminen o viajen en bicicleta al colegio cuando creen que otros adultos en el área los estarán vigilando, es decir, cuando tienen un mayor control sobre el entorno social (McDonald *et al*., 2010). La percepción de seguridad del barrio en términos de crimen y seguridad vial también son factores importantes en la elección de modo de transporte al colegio (McMillan, 2007), así como la presencia de intersecciones peligrosas y alto flujo vehicular que fueron identificadas como barreras para el transporte activo al colegio (Huertas-Delgado *et al.*, 2017). Finalmente, también se ha estudiado el efecto de entregarle a los padres información sobre los beneficios en la salud y en lo académico de un transporte activo al colegio, pero el impacto no es significativo en la percepción y elecciones de padres o apoderados (Lucken *et al*., 2018).

Estos estudios ponen en evidencia el interés de distintos lugares en el mundo por entender cómo se transportan sus escolares y buscar la manera de incentivar el uso de modos activos para estos viajes. Por lo visto, hay diversos factores relevantes en la elección de modo de transporte al colegio, y en esta investigación se procurará identificar y medir la importancia relativa de algunos de ellos, relevantes para el caso del Gran Santiago. Además, se estudiarán los factores relevantes a la elección sobre acompañar o no al escolar al colegio como un proceso independiente a la elección modal, y también como un proceso simultáneo a dicha elección.

Es relevante también incluir información de algunas de las iniciativas más nombradas que se han implementado en distintos lugares para incentivar el transporte activo. Una de ellas es el *Walking School Bus*, que es un grupo de niños y niñas que caminan al colegio con uno o más adultos. Puede ser un acuerdo informal entre dos familias que hacen turno o un acuerdo más estructurado que puede incluir una ruta definida con puntos de encuentro, un horario y voluntarios con días designados (WalkingSchoolBus, s.f.).

Otra de las iniciativas para incentivar el transporte activo al colegio son los programas de rutas seguras, *Safe Routes to School*. Estos programas buscan convertir el viaje al colegio en uno seguro, conveniente y entretenido para ser hecho en bicicleta o caminando. En particular, en Estados Unidos – país pionero en estos programas - el transporte activo hacia el colegio ha aumentado en promedio 43% en los cinco años que lleva el programa. De este aumento, 25% se asocia a los esfuerzos en educación y estímulo a los estudiantes en el uso de transporte activo y 18% se asocia a mejoras en la infraestructura (SafeRoutesUS, s.f). Se le asocian además otros beneficios relacionados a una mayor seguridad vial de los estudiantes, menor costo de transporte, reducción de inasistencias y tardanzas al colegio, menor atochamiento fuera del establecimiento educacional, estudiantes más saludables con un mejor rendimiento escolar, y reducción en los ataques de asma debido al aire más limpio (SafeRoutesUS, s.f).

En Chile, el Laboratorio de Cambio Social junto a otros centros de investigación han implementado programas de rutas seguras en colegios de las comunas de Independencia, El Bosque, Padre las Casas y Lautaro. Las dos primeras corresponden a la Región Metropolitana mientras que las dos últimas a la Región de la Araucanía. Estos programas

(conocidos como *Rutas Bakanes*[1]) se diferencian de los reportados habitualmente en la literatura por ser co-diseñados con los estudiantes y otros participantes locales. El objetivo final de estos programas es generar una red de calles seguras para que los escolares puedan caminar o ir en bicicleta a sus respectivos establecimientos educacionales. Lo que se ha hecho, en estos primeros años en búsqueda de este objetivo, es acercar a todos los involucrados al transporte activo a través de talleres sobre el transporte sustentable, mecánica de la bicicleta, sedentarismo y género, entre otros (Sagaris & Lanfranco, 2019). Las evaluaciones de este programa han permanecido cualitativas hasta la fecha (13 noviembre 2020), ya que no se ha podido evaluar los cambios en los hábitos diarios de niños y niñas. Los resultados se manifiestan en su mayoría en como los escolares y personas adultas perciben ahora su entorno urbano. Además, en algunos colegios estos programas pasaron de ser un taller extracurricular a ser parte integral de las asignaturas habituales (Sagaris *et al*, 2020).

Un estudio en Valparaíso (Palma *et al*, 2019) encuestó a 195 padres e identificó las barreras que ellos percibían en el desplazamiento activo hacia y desde el colegio de niños y adolescentes. Sus principales conclusiones fueron que los padres de los niños perciben más barreras que los padres de los adolescentes. No obstante, a todos les preocupa la distancia y el tráfico (velocidad y flujo vial). Estas conclusiones son similares a las de un estudio en España, en donde también destacan las intersecciones peligrosas en la ruta al colegio (Huertas-Delgado *et al*, 2017). Antes, Rodríguez-Rodríguez *et al*. (2017) aplicaron una encuesta a escolares de Valparaíso y concluyeron que el auto era el modo

[1] https://www.cambiarnos.cl/rutas-bakanes-a-la-escuela/

más utilizado en viajes al colegio y que pocos escolares vivían realmente cerca del colegio, lo que complicaba el transporte activo.

3. ANALISIS EOD 2012

Para comprender mejor el contexto del caso de estudio que se abordará, se analizaron los viajes al colegio registrados en la última encuesta de movilidad de Santiago, EOD 2012 (SECTRA, 2014). A pesar que los datos de esta encuesta son de hace más de ocho años, es una buena y completa base de datos que sirve para caracterizar el tema a investigar. Los datos se procesaron filtrando los viajes con propósito por y al estudio de personas entre 5 y 17 años; no se incluyeron las de 18 años debido a que podrían ser alumnos de la educación superior.

El horario de estos viajes es similar a la gran mayoría de viajes con otros propósitos: una punta pronunciada en la mañana y una más distendida en la tarde, que corresponden a la ida y vuelta al colegio respectivamente. En la Figura 3.1, se muestra la cantidad de viajes que llega a una determinada hora al colegio, siendo entonces, de 7:00 a 8:59 horas una punta muy marcada de escolares llegando al colegio. Este momento coincide con la hora punta de la mañana de la ciudad, por lo que estos viajes contribuyen a los flujos que determinan la mayor congestión observada. Cabe destacar la importancia del horario de llegada al colegio por sobre el horario de salida de las casas en las mañanas, pues los destinos –los colegios- son menos que los orígenes –las residencias- concentrando más viajes en un mismo lugar y generando más conflictos y congestión (por ejemplo, cuando los autos se detienen en la calle para dejar al escolar). Debido a lo concentrado que son los viajes al colegio en la mañana, es que en ese periodo de tiempo se continuará haciendo el análisis de viajes de la EOD 2012. En las tardes, evidentemente se vive un fenómeno

análogo, pero simétrico, en que los orígenes de los viajes están concentrados y en esos momentos se presenta mayor congestión.

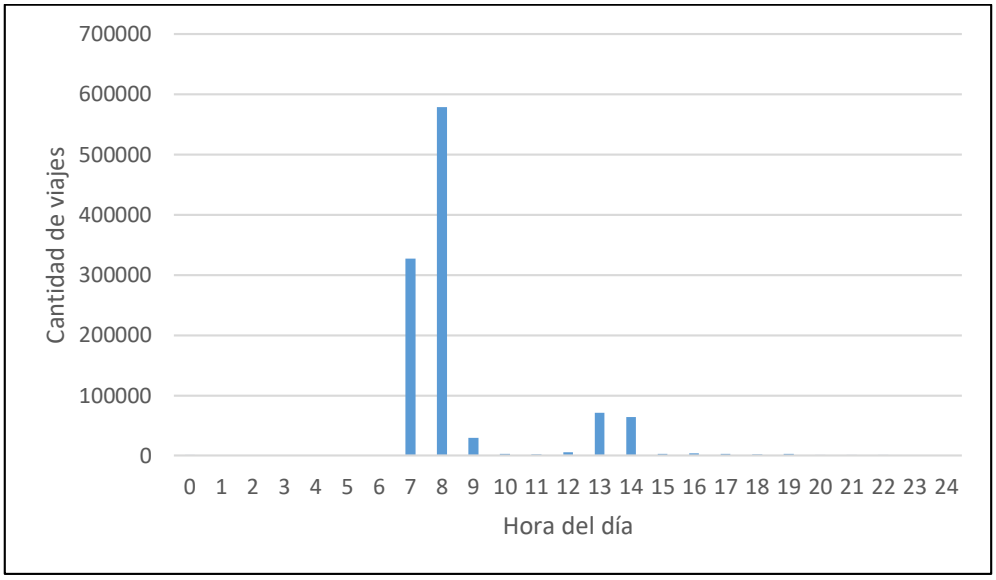


Figura 3.1: Horario de llegada de escolares al colegio
Fuente: SECTRA (2014)

La proporción de viajes al colegio por modo de transporte en el horario de la mañana se muestra en la Figura 3.2. Los modos de transporte combinados, como auto + bus, se asociaron a bus y los que eran auto + metro o bus + metro, se asociaron al modo metro.

La mayor cantidad de viajes al colegio en Santiago es caminando, luego le sigue transporte escolar (categoría Otros) y auto. Es interesante notar que metro y taxi son poco utilizados para viajes con este propósito, a pesar que la categoría metro también considera combinaciones de modos que lo incluyan, como bus + metro.

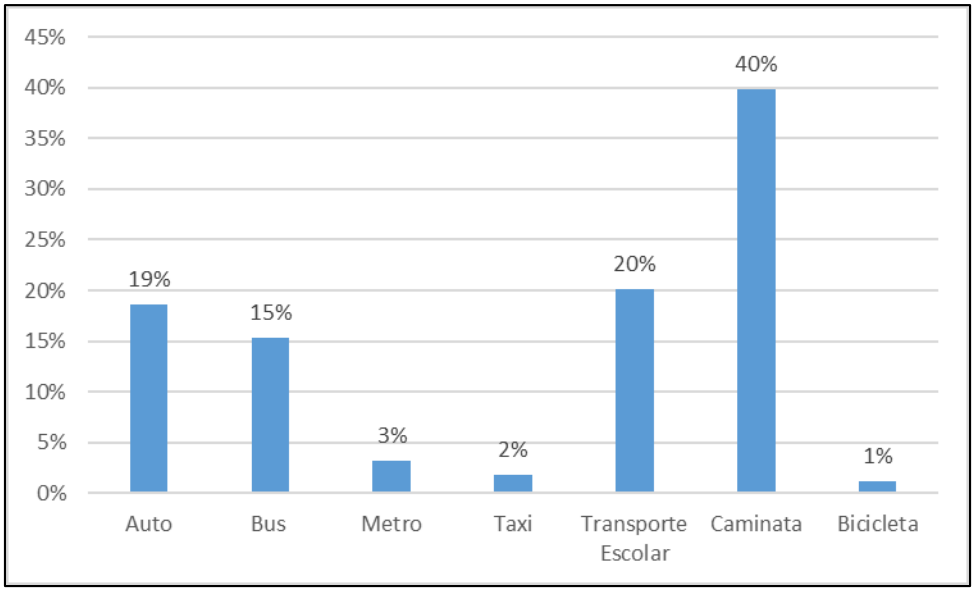


Figura 3.2: Proporción de modos de transporte ida al colegio en horario punta mañana
Fuente: SECTRA (2014)

La Figura 3.3 presenta la descomposición por género de los viajes escolares en cada modo. Es relativamente homogénea la proporción de género de los escolares según modo de transporte usado para ir al colegio.

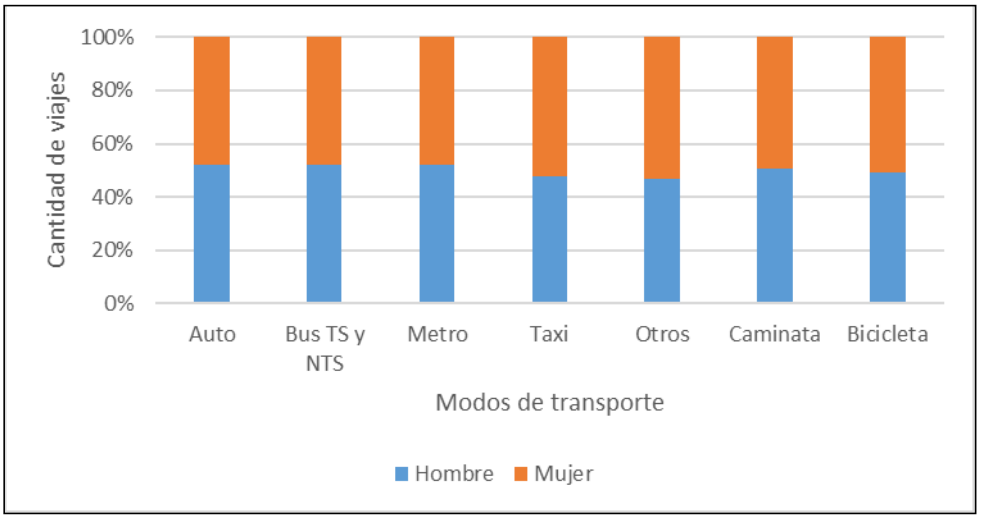


Figura 3.3: Género según modo de transporte en ida al colegio en horario punta mañana
Fuente: SECTRA (2014)

Interesa también ver la relación del modo de transporte usado y la edad de los escolares. En la Figura 3.4 se puede ver que la caminata de los niños aumenta notoriamente a partir de los nueve años, esto es consistente con lo reportado en la literatura por Matthews (1992) y Mcdonald *et al*. (2010), que señalan que los niños empiezan a tener independencia en sus viajes alrededor de los diez años.

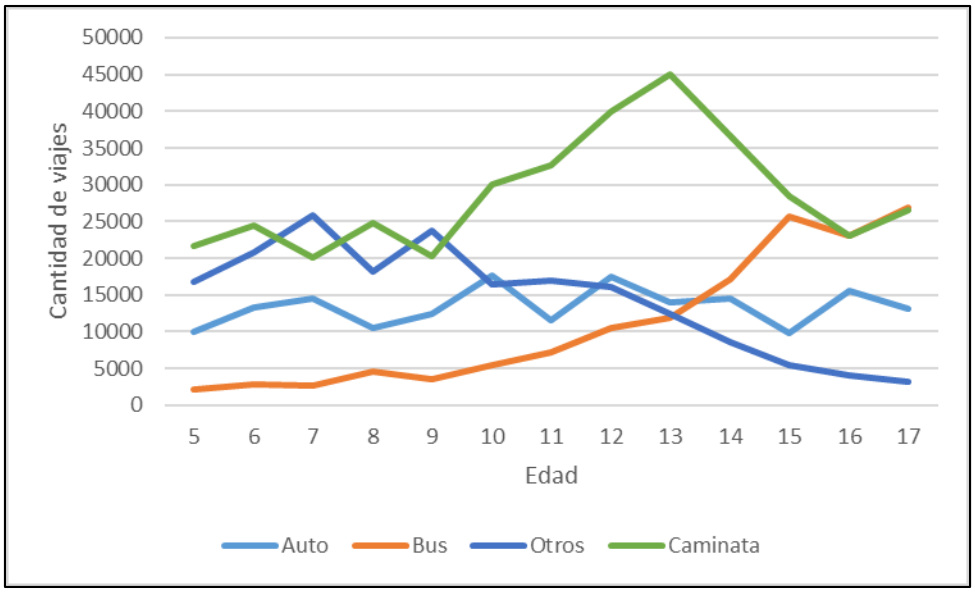


Figura 3.4: Viajes según modo y edad hacia el colegio en horario punta mañana
Fuente: SECTRA (2014)

Junto con el aumento de la caminata, también aumenta - pero en menor medida - el uso de transporte público y disminuye el uso de transporte escolar. Se desprende que los escolares, a medida que crecen, dejan de usar el transporte escolar y comienzan a viajar caminando o en transporte público. Es interesante notar que el uso del auto se mantiene relativamente constante e independiente a la edad.

En la Figura 3.5, se presenta la distribución de los viajes al colegio de acuerdo a la distancia recorrida según la EOD 2012. Se observa que la mayoría son de distancias corta.

De hecho, el 75% de los viajes al colegio en la mañana son de hasta cuatro kilómetros de largo. Cabe destacar que el 50% corresponde a viajes de hasta dos kilómetros de largo.

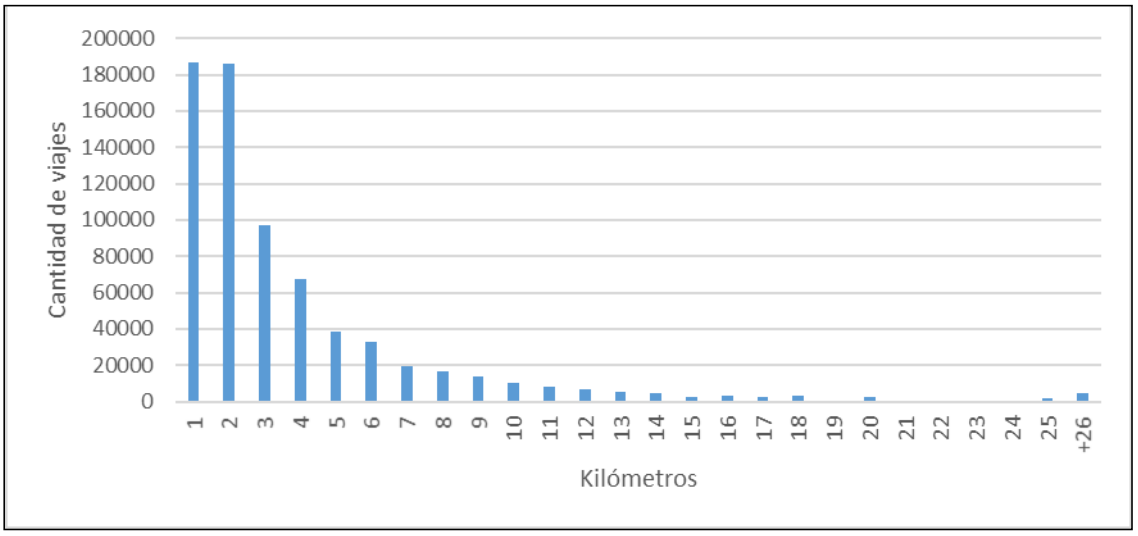


Figura 3.5: Viajes al colegio según distancia recorrida en horario punta mañana
Fuente: SECTRA (2014)

En la Figura 3.6 se repite este análisis, pero focalizándolo en los viajes de hasta uno, dos, tres o cuatro kilómetros de largo. El 58% de los viajes de hasta un kilómetro de largo son a pie, lo que es esperable; pero también hay una proporción, no menor, que son en transporte motorizado, como transporte escolar y auto privado (22% y 16% respectivamente). Estos últimos porcentajes dan luces sobre la existencia de otras razones, aparte de la distancia, que influyen en la decisión que toman las familias en relación al modo de transporte usado por sus hijos para ir al colegio. Como se mencionó en la introducción, en esta investigación se quiere identificar cuáles serían esas razones y qué tan importantes son en la decisión modal. *A priori*, se podría pensar como posibles razones, (i) la conveniencia (dejar al escolar en el colegio camino al trabajo) o (ii) la inseguridad (de accidentes o asaltos). Como es esperable, a medida que aumenta la distancia al colegio la proporción de caminata disminuye y aumenta el transporte escolar,

auto y bus. Se puede observar que la bicicleta era aún poco usada, en general, en 2012; su mayor uso es a una distancia de 2 kilómetros al colegio llegando a un 3% de estos viajes. Esta proporción no es muy distinta a la partición modal de la bicicleta considerando todos los viajes de Santiago, que era cercana al 4% (SECTRA, 2014).

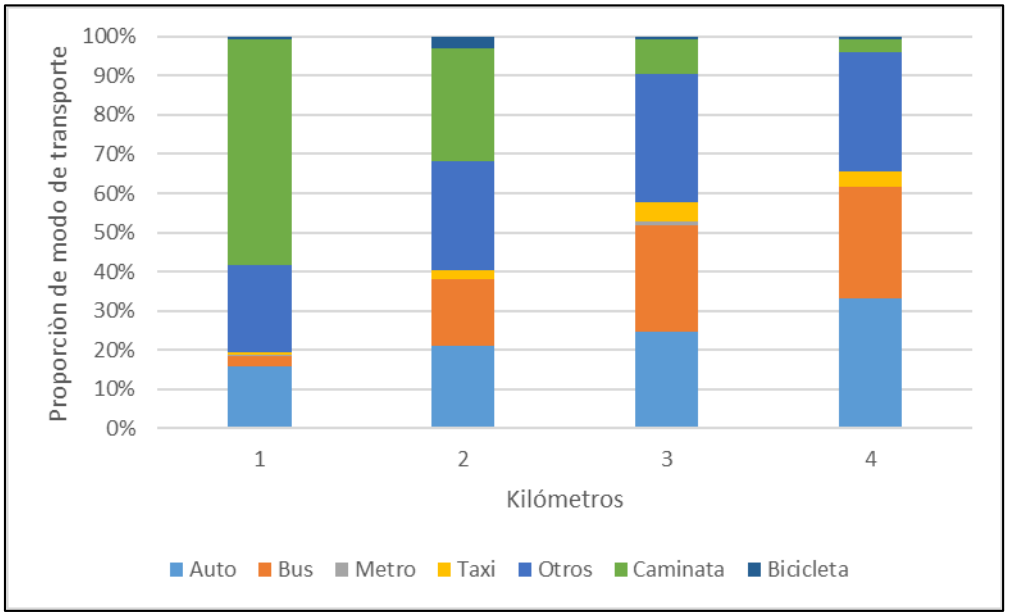


Figura 3.6: Proporción de viajes según modo de transporte y distancia
Fuente: SECTRA (2014)

Para los viajes de escolares acompañados al colegio, interesa también analizar que hacen inmediatamente después las personas que los van a dejar al colegio, a quienes llamaremos *acompañantes* a lo largo de este trabajo. Los datos de la EOD 2012 permiten identificar a los acompañantes como personas que pertenecen a un hogar en el que hay al menos un escolar y se realizan viajes con propósito ir a dejar o buscar a alguien en el mismo horario que el escolar abandona su residencia. La proporción de modos de transporte usados para ir a dejar a los escolares al colegio se muestran en la Figura 3.7. Destacan dos modos de transporte: auto privado (53%) y caminata (34%).

En la Figura 3.8 se ve que el 67% de las personas que acompañan a los escolares al colegio son mujeres y el único modo en que la mujer compite con el hombre es el auto privado; en el resto de los modos predomina el género femenino. Esto es interesante debido a que, como se mencionó en la revisión bibliográfica, hay estudios que afirman que la situación laboral de las madres tiene mayor influencia en la elección de modo de transporte al colegio. Estos números dan luces de que esta situación también ocurre en la Región Metropolitana.

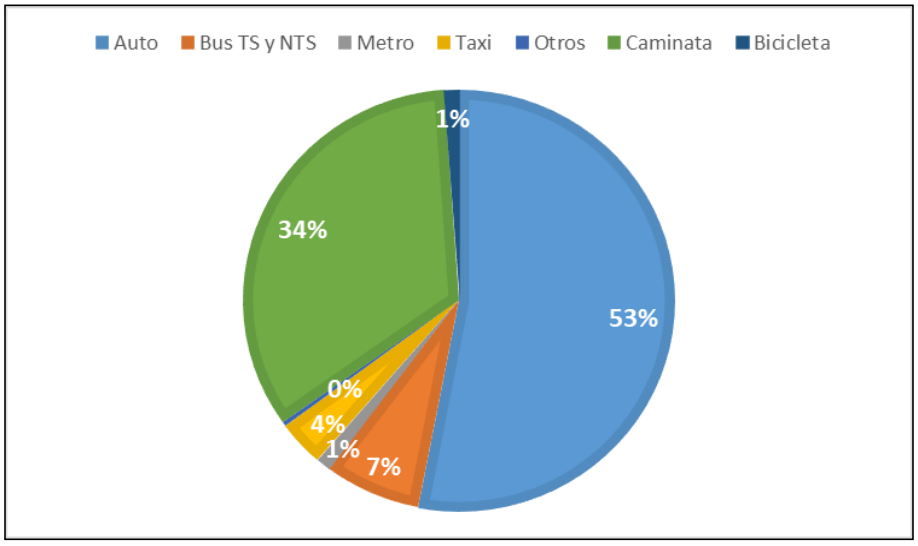


Figura 3.7: Modo de transporte usado para ir a dejar escolares (viajes acompañados) en punta mañana
Fuente: SECTRA (2014)

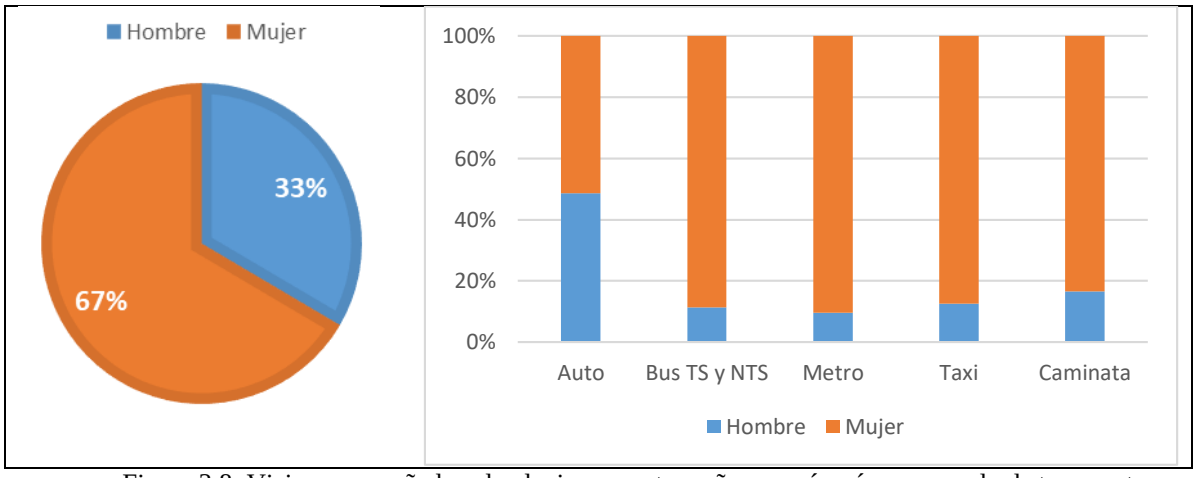


Figura 3.8: Viajes acompañados al colegio en punta mañana según género y modo de transporte
Fuente: SECTRA (2014)

Dado que el auto y la caminata son los modos más usados para ir a dejar escolares al colegio, es interesante desagregar las distancias que recorren los escolares al colegio al usar estos modos. En la Figura 3.9, se puede ver que el modo caminata sólo es relevante hasta dos kilómetros de distancia, mientras que el auto privado tiene una presencia importante en un rango amplio de distancias, incluso en viajes de menos de un kilómetro de largo. En esta investigación se pretende contribuir a comprender por qué hay viajes de distancias tan cortas que se hacen en modos motorizados, cuando se podrían hacer fácilmente en modos más sustentables como la caminata, bicicleta o monopatín.

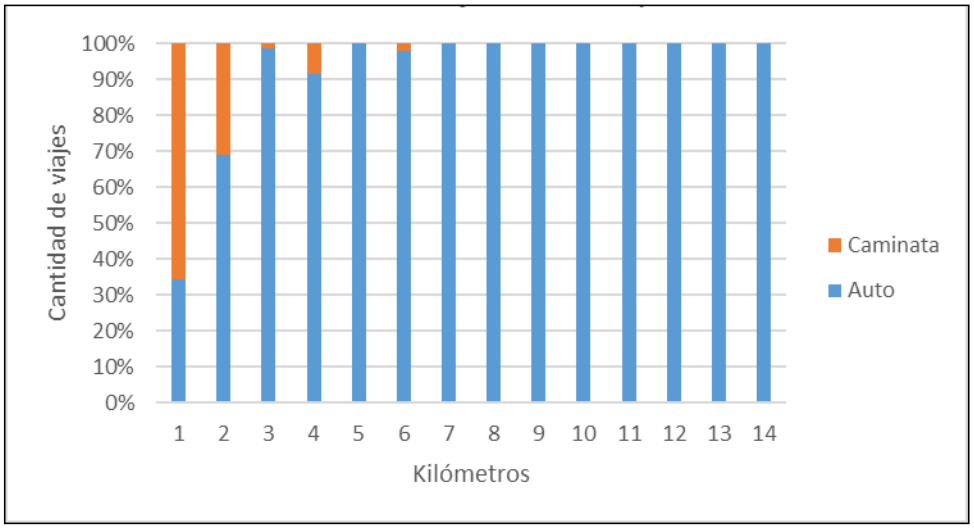


Figura 3.9: Viajes acompañados al colegio en punta mañana en auto y caminata según distancia
Fuente: SECTRA (2014)

Al profundizar sobre qué tipo de hogares realizan ambos tipos de viaje para distancias de hasta dos kilómetros, se puede ver que el ingreso promedio de los hogares que utilizan auto es aproximadamente $1.200.000, mientras que el de los hogares que utilizan la caminata es menor a $500.000. Claramente, hay una gran brecha económica entre ambos tipos de familias y es probable que las personas que caminan no tenga acceso al auto y no necesariamente prefieran la caminata. Por otro el lado, también sería interesante estudiar por qué algunos hogares eligen un colegio tan lejos de su residencia que termine justificando un viaje en auto. La respuesta más sencilla a esa pregunta es que la calidad de los colegios no es uniforme en la Región Metropolitana. Este tema no se abarca en esta investigación, pero parece relevante estudiarlo.

Una de las hipótesis de esta investigación es que la elección de modo de transporte al colegio depende del viaje que hace inmediatamente después la persona que acompaña al escolar al colegio. Sin embargo, en la Figura 3.10 se puede ver que la mayoría de estos acompañantes vuelve a su residencia luego de llevar a los estudiantes al colegio, y que

solo el 40% sigue su viaje con otro propósito, como trabajar. Además, 39% de las personas que vuelven a su residencia lo hacen en auto (ver Figura 3.11a), mientras que 74% de las personas que continúan su viaje, luego de dejar al escolar en el colegio, usan auto (Figura 3.11b).

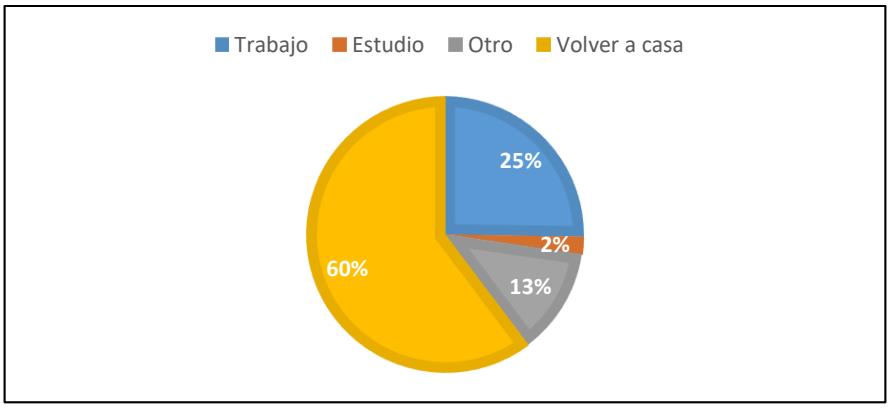
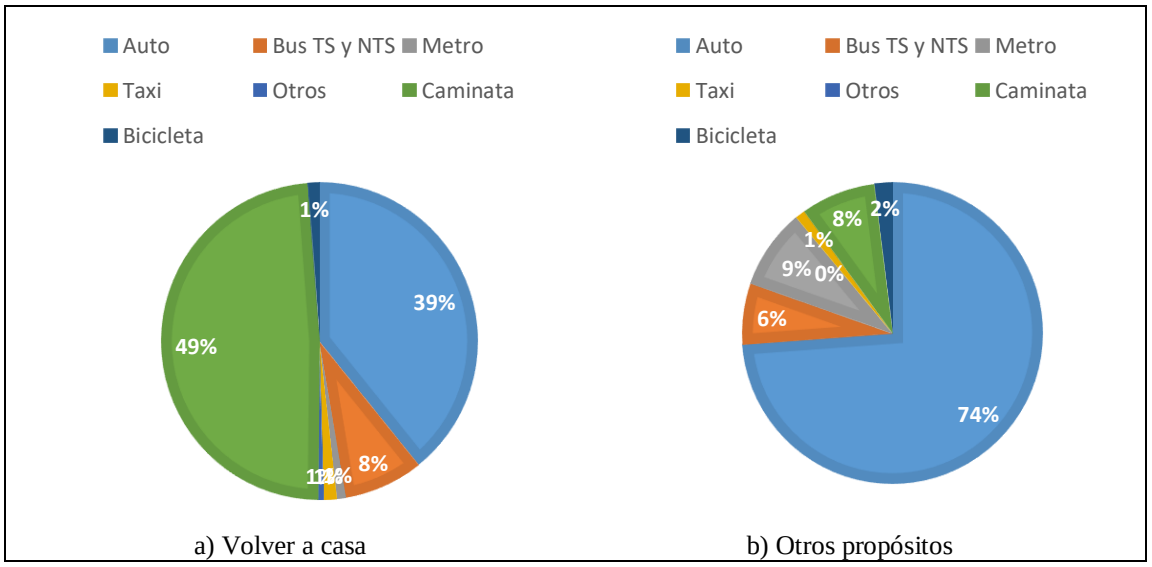


Figura 3.10: Proporción de viajes inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio según propósito
Fuente: SECTRA (2014)



a) Volver a casa b) Otros propósitos

Figura 3.11: Partición modal de viajes inmediatamente después de dejar al escolar al colegio según propósito
Fuente: SECTRA (2014)

4. METODOLOGIA

Para identificar los factores que influyen en la elección de modo de transporte hacia el colegio en el Gran Santiago y analizar su importancia relativa, se probará una serie de factores relacionados con las características del viaje al colegio (por ejemplo, el tiempo de viaje), del viaje posterior a dejar al escolar en el colegio por el acompañante (por ejemplo, la distancia), del escolar y de su hogar (como la composición y flexibilidad horaria laboral de los padres), y del entorno construido en torno al colegio y a la residencia (por ejemplo, la seguridad vial o presencia de estaciones de metro o ciclovías). Todo este análisis tiene el propósito de identificar elementos clave que permitan incentivar el transporte activo al colegio. Una hipótesis de este estudio, es que los escolares que viajan solos al colegio tienen patrones de movilidad significativamente diferentes a los de quienes viajan acompañados por un adulto.

Como parte del estudio se diseñó y aplicó una encuesta a apoderados de escolares que residían y estudiaban en el Gran Santiago. Con esos datos, más otros datos secundarios relacionadas con el entorno construido y uso de suelo, se procedió a formular y estimar diversos tipos modelos de econométricos, a saber:

a) Un modelo Logit multinomial de elección entre los siguientes modos de transporte: caminata, auto, transporte escolar, transporte público y ciclos;
b) Un modelo Logit binomial para la decisión de si el escolar realiza su viaje al colegio solo o acompañado;
c) Un modelo de clases latentes, donde la elección de modo de transporte y la decisión de viajar solo o acompañado no son independientes. El enfoque de clases

latentes permite entender cómo los parámetros de preferencia asociados a la utilidad de cada modo varían dependiendo de si el escolar viaja solo o acompañado (lo que define las clases latentes). Se utilizó un modelo Logit binomial para la pertenencia a clases, donde *a priori* las clases serían (i) hogares en que se acompaña al escolar al colegio y (ii) otros hogares;

d) Un modelo de clases latentes, similar al utilizado por Hurtubia *et al.* (2014), donde se incorpora información adicional a la estimación de los parámetros del modelo de pertenencia de clases, mediante indicadores sobre la decisión tomada en la práctica respecto a acompañar o no a los estudiantes en su viaje al colegio.

4.1 Diseño y Aplicación de la Encuesta

El diseño de la encuesta demoró seis meses. Qué preguntas realizar, a quién, cómo se iba a encuestar eran las interrogantes que se debió responder. Las preguntas escogidas fueron en base a la literatura y además a lo que parecía relevante para este contexto geográfico. Se decidió encuestar a los apoderados ya que ellos tienen información más completa del hogar, se puede aplicar una encuesta más larga que a los escolares y, además, porque encuestar a menores de edad es complicado. Se decidió no ir a los mismos colegios a encuestar debido a que ahí solo se encontrarán hogares que acompañan al escolar al colegio, por lo que la encuesta tendría un sesgo. Por lo mismo, la recopilación de datos se hizo a través de una encuesta *online*, con el fin de recaudar información del hogar del escolar como, por ejemplo: patrones de viaje, composición del hogar y características sociodemográficas, entre otros. Esta encuesta fue aplicada a apoderados de escolares del Gran Santiago durante los meses de septiembre - octubre 2019 y enero 2020, que fueron

contactados mediante el director o centro de padres del colegio por correo electrónico o redes sociales.

4.1.1 Diseño de la encuesta

La encuesta se dividió en cinco secciones: información del escolar, información del hogar, patrón de viajes, percepciones, actitudes y predisposiciones, e información adicional.

a) Información del escolar

Se preguntó sobre el género, edad, ubicación y tipo de colegio al que asiste el escolar (público o privado). De esta manera, se podía identificar si hay alguna relación entre las características del estudiante, el modo de transporte usado y si viajaba acompañado o no.

b) Información del hogar

Se preguntó por la composición del hogar, porque se postulaba que hogares con dos adultos o con solo uno, se podrían comportar diferente, como también hogares con un solo niño o muchos. Otras características del hogar consideradas relevantes para modelar este comportamiento, son el ingreso total, la localización de la vivienda y la cantidad de vehículos motorizados y no motorizados que tiene disponible. Además, se preguntó si habían utilizado algún servicio de movilidad compartida como *Mobike, BikeSantiago, Scoot*, entre otros, con el objeto de identificar si había alguna relación entre el uso de estos servicios y el uso de un modo activo para viajar al colegio. Finalmente, para identificar si el trabajo de los padres en el hogar influía en la elección de modo, se preguntó su estado laboral, tipo de jornada y localización del lugar de trabajo.

c) Patrón de viajes

Se deseaba identificar las diferencias de comportamiento de los escolares cuando viajaban acompañados o solos al colegio. Debido a eso, se preguntó con quién realizaba este viaje y en cuál modo. En el caso en que viajara acompañado, además

se preguntó qué hacía la persona después de acompañar al escolar y se identificó a qué distancia estaba su próximo destino. De esta manera fue posible estudiar el efecto que tiene este segundo viaje en el modo de transporte usado para llevar al escolar al colegio.

d) Percepciones, actitudes y predisposiciones

La importancia de esta sección consistía en identificar el tipo de persona y su opinión frente al transporte activo al colegio. En el caso de usar un modo de transporte motorizado, se preguntaba si era posible que el escolar usara un modo no motorizado para ir al colegio. En caso que no lo fuera, se pedía la razón (ejemplo, porque les tomaría mucho tiempo; porque es inseguro debido a posibles atropellos o asaltos; por clima; por cansancio; porque el escolar no tenía la edad suficiente u otro). También se diferenció si el acompañante y/o el escolar era quien no podía o no quería usar un modo no motorizado para su viaje al colegio.

En esta sección también se preguntó sobre qué tan de acuerdo estaban los apoderados sobre distintas frases que podían estar asociadas a convicciones que acerquen o alejen el uso del transporte no motorizado o midan actitudes respecto a otros temas relevantes. La construcción de estas frases fue discutida con el grupo de investigación basado en la literatura, y un ejemplo de ellas son los siguientes:

- “El cambio climático es una emergencia real y tenemos que actuar al respecto, aunque eso implique que la economía crezca más lento”
- “Deberíamos dar más espacio al transporte público y a la bicicleta (pistas solo bus y ciclovías) aunque eso implique que la gente que anda en auto se demore más”
- “Debería haber mayor impuesto a la bencina para así reducir las emisiones de CO_2 y la contaminación en general”
- “Para mí es importante que el colegio tenga buen acceso peatonal (pasos de cebra, semáforo peatonal, buenas veredas, etc)”
- “Para mí es importante que el colegio tenga buen acceso a transporte público”

- “Para mí es importante que el colegio tenga buena infraestructura para ir a dejar a los/as niños/as en auto”
- “Como apoderado, estoy satisfecho con la calidad del colegio al que asiste el/la escolar”
- “Como apoderado, estoy satisfecho con lo cómodo, fácil y/o expedito que resulta llegar al colegio”
- “Me considero una persona activa (no sedentaria)”.

Para incluir la opinión del apoderado frente al viaje al colegio en un modo de transporte activo, se preguntó si consideraba que el viaje activo era una actividad física saludable, si era un tiempo perdido o si era una instancia que se podía aprovechar para compartir con amigos o familia. Además, se incluyó la percepción del apoderado frente a la seguridad cerca de la residencia y del colegio, y también su opinión sobre el estado de la infraestructura vial como ciclovías, veredas y estacionamientos en la ruta al colegio. Finalmente, se les preguntó si preferirían vivir en una casa que les gustara menos pero que estuviera cerca del colegio y cuáles destinos preferirían tener cerca de la residencia (trabajo, metro, colegio, entre otros). Se buscaba entender qué tan importante era para ellos vivir cerca del colegio, ya que esta importancia puede estar ligada a usar un modo de transporte activo al colegio.

Esta parte de la información, recopilada por la encuesta, no fue utilizada en los modelos presentados en esta tesis por priorizar otros análisis, pero está disponible para quien quiera utilizarla.

e) Información adicional

Como información adicional se preguntó por el rendimiento del escolar, las notas que obtuvo el año anterior (2018) y la percepción que tenían los apoderados sobre el peso del escolar. La idea era identificar si es que había alguna relación significativa entre usar un modo activo y tener un buen rendimiento y/o un buen estado nutricional.

4.1.2 Diseño muestral

Para minimizar sesgos en los datos, se hizo un muestreo aleatorio estratificado. Considerando un nivel de confianza del 95%, un error muestral de 5% y una población de 1.267.418 alumnos matriculados en Santiago (MINEDUC, s.f), se estimó que el tamaño de la muestra requerida era de 385 encuestados.

La estrategia de reclutamiento fue una de "bola de nieve" a través de redes sociales con el propósito de llegar a grupos de *WhatsApp* correspondientes a apoderados de diferentes cursos. Para lograrlo se contactó distintos colegios solicitando ayuda en la difusión de la encuesta. Se utilizaron diversos medios para contactarlos: a través de sus correos institucionales, visitas en terreno y, también, se contó con la colaboración de la Fundación Enseña Chile y del programa Comunidad Ingenio del ISCI (www.isci.cl), quienes contactaron a colegios con los que trabajan.

Otras estrategias utilizadas fueron contactar directamente a apoderados para que contestaran y ayudaran en la difusión de la encuesta, difundirla por *Twitter* e, incluso, pagar publicidad en *Facebook*. Esta última fue una de las estrategias más interesantes, ya que permitió contactar a apoderados de zonas a las que no se había llegado antes, gracias a las herramientas de selección que tiene *Facebook.*

4.2 Modelos de Elección de Modo de Transporte

Los modelos de elección discreta, como los formulados en esta tesis, son utilizados para estudiar situaciones donde un individuo debe escoger una alternativa entre un conjunto finito de opciones. Además, este tipo de modelos permite identificar distintas valoraciones

que hace el individuo sobre los atributos de cada alternativa según las características socioeconómicas que este tenga. Usualmente la decisión es modelada en base a la teoría de utilidad aleatoria (McFadden, 1974; Domencich, *et al*. 1975), en donde los individuos se suponen racionales y con información perfecta, por lo que siempre eligen la alternativa que maximiza su utilidad sujeto a sus restricciones. Entonces, un individuo q que se enfrenta a un conjunto de alternativas $A(q) \in A$, elegirá la alternativa i cuya utilidad U_{iq} sea igual o mayor que las de las otras alternativas. Es decir (Ortúzar y Willumsen, 2011, cap 7):

$$U_{iq} \geq U_{jq} \; \forall \; j \; \in A(q) \tag{4.1}$$

Como el modelador no tiene información perfecta sobre los individuos, debe representar la utilidad individual considerando dos componentes: una utilidad representativa V_{iq}, que es función de los atributos observados por el modelador, y un término de error ε_{iq}, que refleja gustos particulares de cada individuo, errores de medición y variables no detectadas por parte del modelador.

$$U_{iq} = V_{iq} + \; \varepsilon_{iq} \tag{4.2}$$

De (4.1), entonces, se tiene:

$$V_{iq} + \; \varepsilon_{iq} \; \geq \; V_{jq} + \; \varepsilon_{jq} \quad \forall \, j \in A(q) \tag{4.3}$$

Luego,

$$V_{iq} - \; V_{jq} \; \geq \; \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} \quad \forall \, j \in A(q) \tag{4.4}$$

Como la diferencia $\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}$ es desconocida, el modelador solo puede asignar probabilidades; así, la probabilidad que el individuo *q* escoja la alternativa *i* es:

$$P_{iq} = Prob\{V_{iq} - V_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} \quad \forall j \in A(q)\} \tag{4.5}$$

y, por ende, para calcular el valor de P_{iq} es necesario generar una hipótesis sobre la distribución de los términos de error ε, y esto da lugar a distintas especificaciones de modelos de elección discreta. Una discusión completa del estado del arte en relación a estos modelos y su estimación, se puede encontrar en Ortúzar y Willumsen (2011) o Train (2009).

4.2.1 Modelo logit multinomial (MNL)

Este modelo se caracteriza por asumir que los errores ε distribuyen independiente e idénticamente valor extremo tipo I (Domencich *et al*, 1975). Se puede demostrar que, bajo esta suposición, la probabilidad de que un individuo *q* escoja la alternativa *i* está dada por:

$$P_{iq} = \frac{e^{\beta V_{iq}}}{\sum_{j \in A(q)} e^{\beta V_{jq}}} \tag{4.6}$$

en que el parámetro β es un factor de escala que usualmente no se puede estimar, por lo que se normaliza a uno. La utilidad representativa de la alternativa *i* para el individuo *q*, V_{iq}, se construye en función de variables X_{ikq} (ver ecuación 4.7), que pueden representar atributos de las alternativas, características socioeconómicas de los individuos u otras variables que quisiera estudiar el modelador. Estas variables van acompañadas de parámetros θ_{ik}, que se deben estimar con datos adecuados.

$$V_{iq} = \sum_{k=1}^{K} \theta_{ik} X_{ikq} \tag{4.7}$$

donde K es el conjunto de atributos de las alternativas y características de los individuos a observar.

En este estudio, las utilidades representativas V_{iq} usadas en los modelos Logit multinomial de elección modal y Logit binomial de elección de acompañamiento o no del escolar, se muestran en las ecuaciones (4.8) y (4.9) respectivamente. Ellas se construyen en función de: (i) variables, X_{iq}, que representan las características del viaje entre la residencia y el colegio en el modo *i* para el escolar *q*; (ii) variables Y_{iq}, que representan las características del viaje entre el colegio y el siguiente destino que podría tener el acompañante del escolar, variables Z_{iq}, que representan características socioeconómicas del escolar *q* y del hogar en que pertenece; y variables E_{iq}, relacionadas con el entorno construido del hogar y la ruta al colegio que asiste el escolar *q*. En estos modelos no se incorporó la variable costo de viaje, debido a que, a pesar de ser una variable relevante, era difícil de incluir, ya que el costo del auto está correlacionado con el tiempo de viaje en auto, el costo del transporte público es fijo, y el costo del transporte escolar es difícil de estimar, ya que varía caso a caso.

$$V_{iq} = \alpha_i X_{iq} + \gamma_i Y_{iq} + \theta_i Z_{iq} + \sigma_i E_{iq} + \delta_i X_{iq} E_{iq} \qquad \forall i \in I, q \in Q \tag{4.8}$$

$$V_{kq} = \alpha_k X_{kq} + \theta_k Z_{kq} \qquad \forall\, k \in K, q \in Q \tag{4.9}$$

donde $\alpha, \gamma, \theta, \sigma$ y δ son vectores de parámetros a estimar, para lo cual se utiliza el método de máxima verosimilitud. Estos parámetros se consideran constantes para todos los individuos, pero pueden variar de alternativa en alternativa - dependiendo si se definen como generales o específicos - y varían también por el atributo o característica a la que acompañan.

4.2.2 Modelo de clases latentes

Una de las hipótesis de este estudio, es que es posible modelar las razones que llevan a que, en un hogar, se acompañe o no al escolar al colegio. En esta investigación se aborda esta modelación a través de un modelo de clases latentes, considerando dos decisiones: modal y de acompañamiento, de manera simultánea.

En el modelo de clases latentes se estiman dos sub-modelos simultáneamente: (i) un modelo de pertenencia a clases y (ii) un modelo de elección modal específico para cada clase. El primer modelo asigna, a cada individuo, una probabilidad de pertenecer a cada clase latente; el segundo modelo predice la elección de la alternativa que hará el individuo, dado que pertenece a una determinada clase.

Las clases no son observables para el modelador, por lo que no se sabe con certeza a qué clase pertenece el individuo *q*, y eso es justamente lo que se debe estimar. La función de pertenencia a clases sigue la estructura de la ecuación (4.7), y la probabilidad que un individuo *q* pertenezca a una clase *s* especifica es:

$$P_{qs} = \frac{\exp(V_{qs})}{\sum_{r \in S} \exp(V_{qr})} \qquad (4.10)$$

Por otro lado, las funciones de utilidad asociadas a escoger una alternativa *i* dada una clase específica *s* para el individuo *q*, siguen la misma forma funcional de la ecuación (4.7). Así, la probabilidad de elegir la alternativa *i* dado que el individuo *q* pertenece a la clase *s* está dada por:

$$P_{iq|s} = \frac{\exp(V_{iqs})}{\sum_{j \in A(q)} \exp(V_{jqs})} \tag{4.11}$$

Por lo tanto, la probabilidad que individuo *q* elija la alternativa *i* es:

$$P_{iq} = \sum_{S} P_{qs} * P_{iq|s} \tag{4.12}$$

En el caso específico de este estudio, se usa como función de pertenencia a una clase la función de utilidad de la alternativa "viaja acompañado" del modelo Logit binomial con elección de acompañar o no al escolar al colegio. Debido a eso, esta función sigue la ecuación (4.9).

Por otro lado, la función de utilidad de escoger una alternativa *i* de una clase específica *s* por el individuo *q*, sigue la misma forma funcional de la ecuación (4.8); sin embargo, dado que las variables que tenían relación con el viaje posterior a dejar al escolar en el colegio Y_{iq} solo tienen sentido para los escolares que viajan acompañados al colegio, estas solo se consideran en la función de utilidad de la clase 2, esto es, hogares que serían más propensos a acompañar escolares al colegio, como se muestra en la ecuaciones (4.13) y (4.14).

$$V_{iqs_1} = \alpha_{is_1} X_{iq} + \theta_{is_1} Z_{iq} + \sigma_{is_1} E_{iq} \qquad \forall i \in I, q \in Q \tag{4.13}$$

$$V_{iqs_2} = \alpha_{is_2} X_{iq} + \gamma_{is_2} Y_{iq} + \theta_{is_2} Z_{iq} + \sigma_{is_2} E_{iq} \quad \forall i \in I, q \in Q \tag{4.14}$$

4.2.3 Modelo de clases latentes con indicadores psicométricos

A modo de mejorar la estimación del modelo de clases latentes, se aplica una metodología similar a la descrita por Hurtubia *et al*. (2014), donde se propuso un método para incorporar indicadores psicométricos en la especificación de los modelos de clases latentes. En ellos se relacionan los indicadores con los atributos del tomador de decisión, asumiendo que la probabilidad de declarar un nivel de acuerdo I_k a la *k*-ésima pregunta (indicador), depende de la clase latente del encuestado.

Así, la probabilidad que el individuo q elija la alternativa i y conteste I_k ($P_q(i, I_k)$) se muestra en la ecuación (4.15). En esta, $P_q(I_k|s)$ es la probabilidad de contestar I_k al *k*-ésimo indicador, condicional a que el individuo q pertenezca a la clase *s*. Este método genera estimaciones significativamente diferentes para los modelos de clase y de elección de alternativa, además de proporcionar información adicional sobre el comportamiento de cada clase. De esta manera, este estudio proporciona información sobre la influencia de las actitudes en el comportamiento de elección de modo.

$$P_q(i, I_k) = \sum_{s \in S} P_q(i|s) * P_q(s) \prod_{k=1}^{K} P_q(I_k|s) \tag{4.15}$$

En el contexto de esta investigación, en vez de usar indicadores psicométricos en la especificación de los modelos de clases latentes, como lo hace Hurtubia, *et al* (2014), se

utilizó la probabilidad que el escolar viajara solo o acompañado al colegio, utilizando un modelo logit binomial con una nueva función de utilidad (4.16):

$$V_g = \theta_g * Z_{gq} \qquad \forall\, g \in \{solo, acompañado\} \tag{4.16}$$

Es importante notar que esta función de utilidad debe tener al menos un parámetro exactamente igual a uno en la función de pertenencia de clases a fin de estimar el parámetro de manera más precisa (Hurtubia, *et al*, 2014).

Esta probabilidad, al ser agregada a la especificación del modelo, será modelada simultáneamente con el modelo de clases latentes. Entonces, la probabilidad que el individuo q escoja la alternativa i y viaje de la manera g (con g = solo o acompañado), se muestra en la ecuación (4.17), donde $f(P_{qs}(g))$ es una función f aplicada a la probabilidad que el individuo q, que pertenece a la clase s, viaje de la manera g.

$$P_q(i,g) = \sum_{s \in S} P_q(i|s) * P_q(s) * f(P_{qs}(g)) \tag{4.17}$$

Entonces, dado que se modelará la pertenencia a dos clases, la probabilidad finalmente usada está dada por:

$$\begin{aligned} P_q(i,g) = {} & P_q(i|s = solo) * P_q(s = solo) \\ & * f(P_{qs=solo}(g = solo)) + P_q(i|s = acom) \\ & * P_q(s = acom) * f(P_{qs=acom}(g = acom)) \end{aligned} \tag{4.18}$$

5. ALGUNOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La recolección de datos empezada en septiembre 2019 fue interrumpida por la situación que aquejó al país en octubre de ese año; hasta ese momento, se tenían aproximadamente 947 respuestas útiles. Posteriormente, en enero 2020, se logró un convenio con la municipalidad de Vitacura para estudiar los viajes de escolares residentes en esa comuna que permitió usar la encuesta diseñada en esta investigación y los datos recopilados se incluyeron al banco de datos. De esta manera, se obtuvo otras 803 observaciones útiles. Como estos datos corresponden solo a la comuna de Vitacura, se generó una mayor representación del sector nororiente de Santiago.

Finalmente, se recopilaron 1750 respuestas válidas; en la Figura 5.1 se pueden ver las respuestas por comuna, siendo notoria la diferencia de respuestas entre la comuna de Vitacura y el resto. Vitacura es una comuna caracterizada por el alto ingreso de sus residentes, muy distinto al resto del Gran Santiago. Este sesgo en los datos es un potencial limitante si se desea extraer conclusiones para toda el área, pero no es tan grave en términos de modelación ya que es posible controlar por variables socioeconómicas.

La muestra está compuesta de manera equitativa por escolares de género masculino y femenino. Hay una gran cantidad de observaciones para todas las edades escolares, a excepción de los 18 años donde se obtuvieron pocas respuestas (ver Figura 5.2). Se segmentó la población en dos grupos de edad para lograr un mejor análisis, ya que los escolares de distinta podían tener comportamientos y percepciones distintas. Dado que a partir de los 10 años de edad los niños comienzan a tener mayor independencia (Matthews,

1992; McDonald, *et al,* 2010), se dividió la muestra en dos grupos: (i) menores o iguales a 10 años (49% de la muestra) y (ii) mayores a 10 años (51% de la muestra).

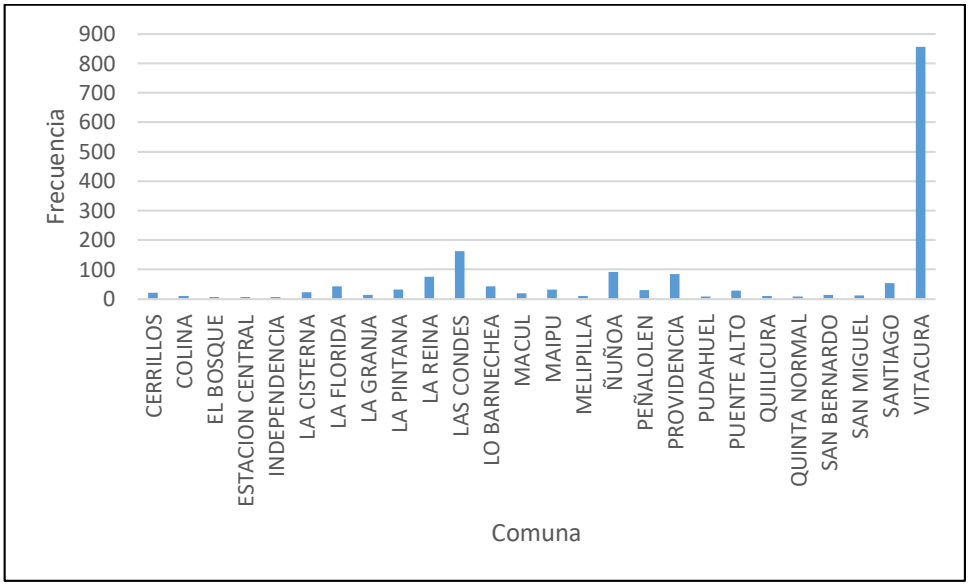
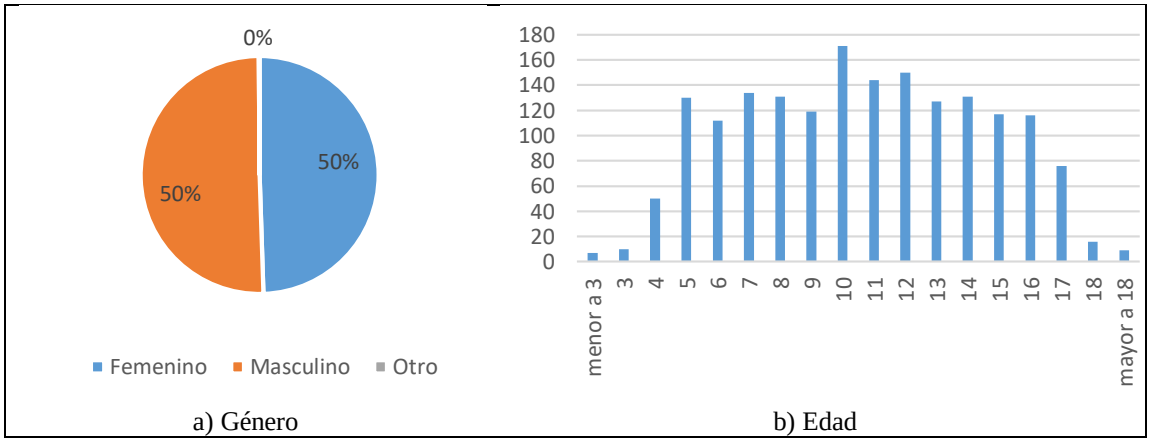


Figura 5.1: Cantidad de encuestados por comuna



a) Género b) Edad

Figura 5.2: Género y edad de los escolares en la muestra

Solo un cuarto de los datos recopilados corresponde a escolares que viajan solos al colegio, sin supervisión de ningún adulto del hogar, y de ellos, el 61% son hombres. El 70% de los escolares que viajan solos tiene más de 10 años; esto concuerda con lo reportado en la literatura sobre la independencia que los niños empiezan a tener entorno a esa edad.

En el caso de escolares que viajen acompañados por alguien del hogar al colegio, ocurre lo contrario, pero con un impacto menos drástico. El 56% de estos tiene 10 años o menos; a partir de esa edad empieza a disminuir la cantidad de escolares que viajan acompañados al colegio. En la Figura 5.3 se puede ver como las tendencias de viajar solo o acompañado al colegio se comportan de manera inversa. El gráfico se lee de la siguiente manera: 8% de los escolares que viajan acompañados al colegio tiene 6 años, en cambio solo 2% de los escolares que viajan solos al colegio, tiene 6 años. Los máximos o mínimos locales no tienen gran significado, pues pueden deberse que hay más o menos observaciones en esa edad, pero sí parece relevante la tendencia que estas curvas muestran.

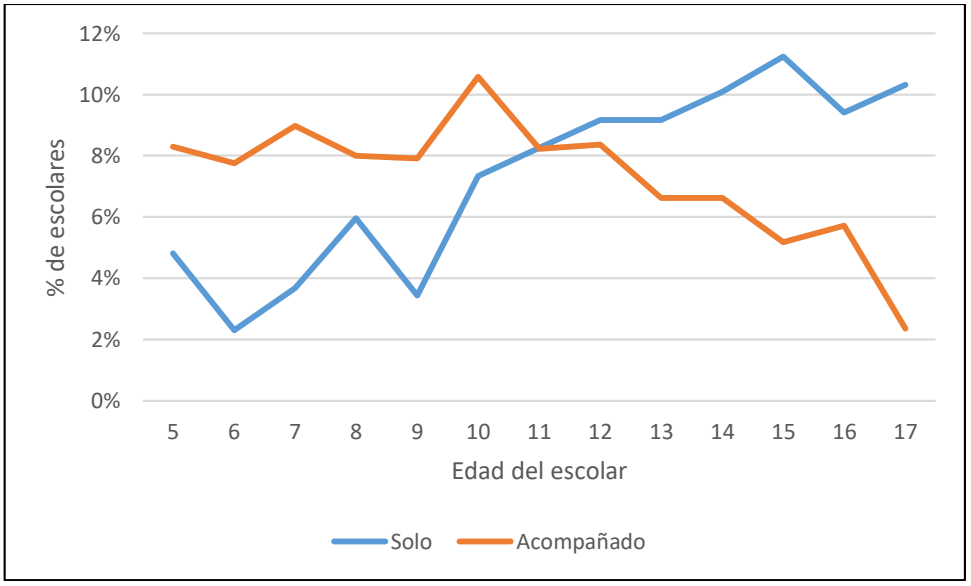


Figura 5.3: Proporción de escolares que viajan solos o acompañados a determinada edad.

Como se muestra en la Figura 5.4, el modo de transporte más utilizado por la muestra es sin duda el automóvil (57%), seguido por la caminata (16%), transporte escolar (10%), transporte público (9%), ciclos (7%) y otros modos (1%). La gran proporción de observaciones que utiliza automóvil se debe al estudio tuvo una concentración de datos en la comuna de Vitacura, que agregó 542 observaciones que utilizan el auto (31% de los

datos). Como ya se señaló, esta comuna se caracteriza por residentes de altos ingresos, una relativamente baja conexión al transporte público (por ejemplo, no hay presencia de estaciones de metro), y gran parte del espacio vial es destinado al auto.

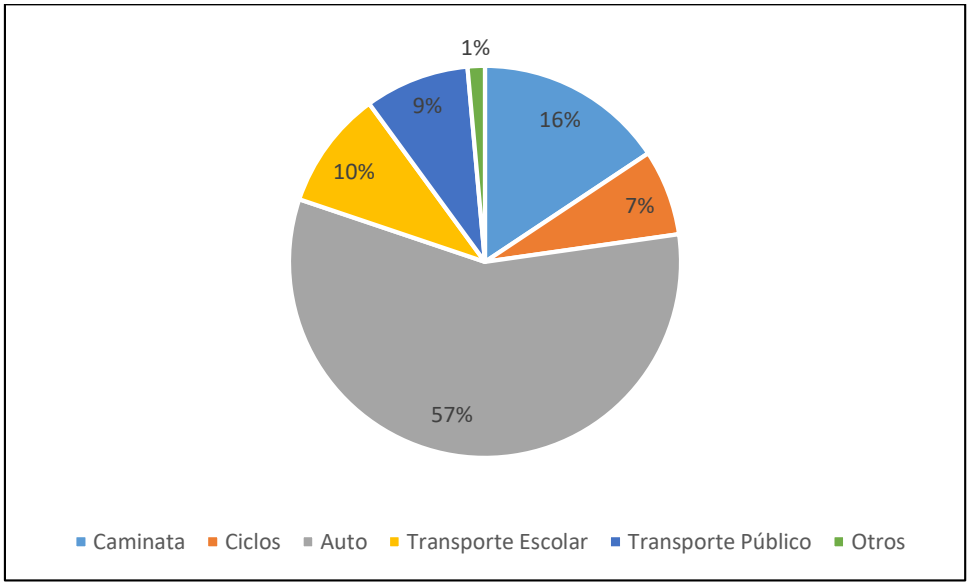


Figura 5.4: Proporción de modos de transporte al colegio

El modo de transporte más usado por los escolares que viajan solos al colegio es el transporte escolar (39%), seguido por la caminata (25%). Para el caso de escolares que viajan acompañados, el modo de transporte más usado es el automóvil (76%).

No hay gran diferencia entre el género del escolar y el modo de transporte elegido, salvo en el caso de transporte activo: ciclos y caminata. El 9% de los varones viaja en bicicleta al colegio, mientras que solo el 5% de las mujeres utiliza ese modo. También hay una diferencia en el modo caminata, donde las mujeres llevan la delantera (18% de las mujeres vs 13% de los hombres). Resulta interesante constatar que la suma de la proporción de los modos activos es prácticamente igual para ambos géneros, al igual que en el resto de los modos, ya que es similar la proporción por género.

En relación con la edad, los modos de transporte que aumentan su uso a partir de los 10 años de edad del escolar son: la caminata, ciclos y transporte público. Mientras que el transporte escolar y el auto disminuyen a medida que aumenta la edad del escolar (ver Figura 5.5).

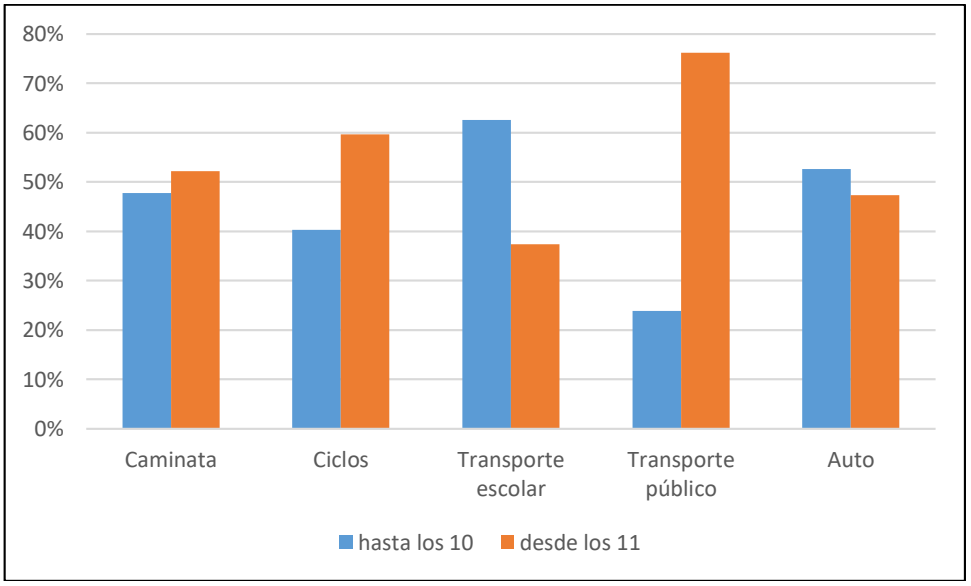
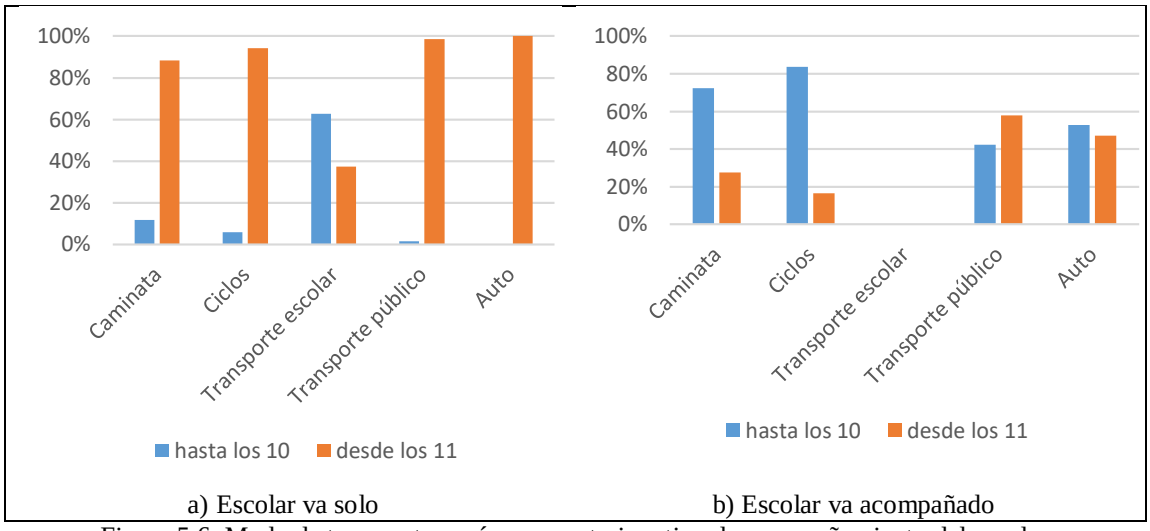


Figura 5.5: Modo de transporte según grupo etario del escolar

En la Figura 5.6 se puede ver la diferencia en el uso de estos modos de acuerdo a si el escolar viaja solo al colegio (a) o va acompañado por alguien del hogar (b). Se puede ver que, en los modos activos - caminata y ciclos - hay un comportamiento interesante. En el caso que los escolares viajen solos al colegio, la caminata y bicicleta empiezan a ser frecuentes a partir de los 11 años. En cambio, en el caso de que viajan acompañados, estos modos son frecuentes en escolares hasta 10 años de edad. Cabe mencionar que el transporte escolar no es un modo de transporte disponible para aquellos que quieran o deban acompañar al escolar al colegio. El transporte público solo es usado por escolares de mayor edad si viajan solos, en particular a partir de los 14 años. En el caso del auto,

cuando el escolar viaja solo al colegio, se trata de escolares mayores de edad. Como es de esperar no hay observaciones de escolares menores que viajan solos en auto.



a) Escolar va solo b) Escolar va acompañado

Figura 5.6: Modo de transporte según grupo etario y tipo de acompañamiento del escolar

La distancia y tiempo de viaje al colegio se calculó en base a la ruta más rápida, siguiendo la red según *OpenStreetMap*. El origen (la residencia), el destino (el colegio) y el modo de transporte fueron los declarados en la encuesta. El horario de viaje escogido fue llegar al destino a las 8:00 AM un día laboral normal. Las velocidades promedio por modo de transporte se pueden ver en la Figura 5.7.

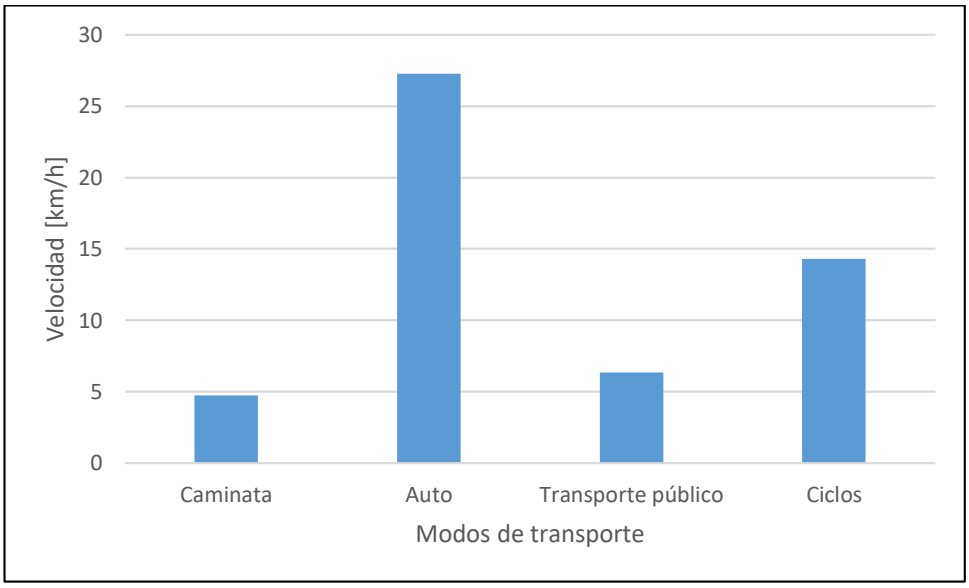


Figura 5.7: Velocidades promedio por modo de transporte según OpenStreetMap

En la Figura 5.8 se puede ver que gran parte de los viajes son de corta distancia. De hecho, el 56% de las observaciones corresponde a viajes de hasta 4 km. En la EOD 2012 (ver Figura 3.5), se podía observar que el 75% de los viajes al colegio eran hasta 4 km, por lo que los viajes de esta muestra son más largos; esto se puede deber a que la muestra tiene una sobre-representación de viajes largos o porque desde el 2012 a la fecha los escolares empezaron a vivir más lejos de sus colegios. Sin embargo, en la muestra las distancias no son mucho más largas, ya que el 76% de los viajes son de hasta 6 km de largo.

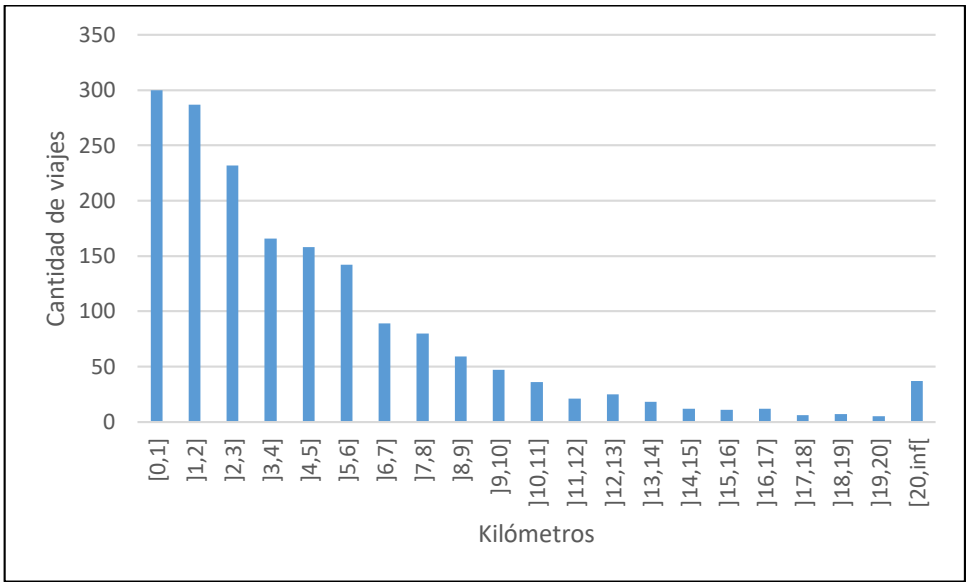


Figura 5.8: Cantidad de viajes según distancia en red de la residencia al colegio

En la Figura 5.9 se puede ver el modo de transporte usado hasta esos 6 km. Los viajes activos son predominantes hasta un kilómetro de largo (74%), pero esto cambia abruptamente cuando la distancia al colegio es hasta dos km, ya que los viajes activos bajan a solo 31%, y el resto se realiza en modos motorizados. Los viajes de más de 2 km son similares en cuanto a distribución de modos, siendo el auto el más predominante con aproximadamente 70% de los viajes. Esto es preocupante, ya que se trata de distancias que debieran ser atractivas para recorrer en modos activos.

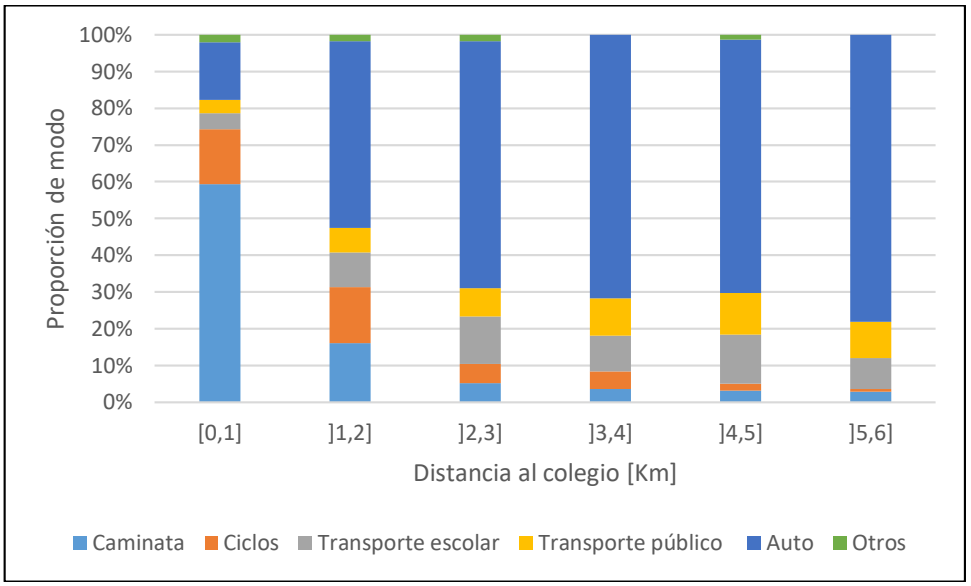
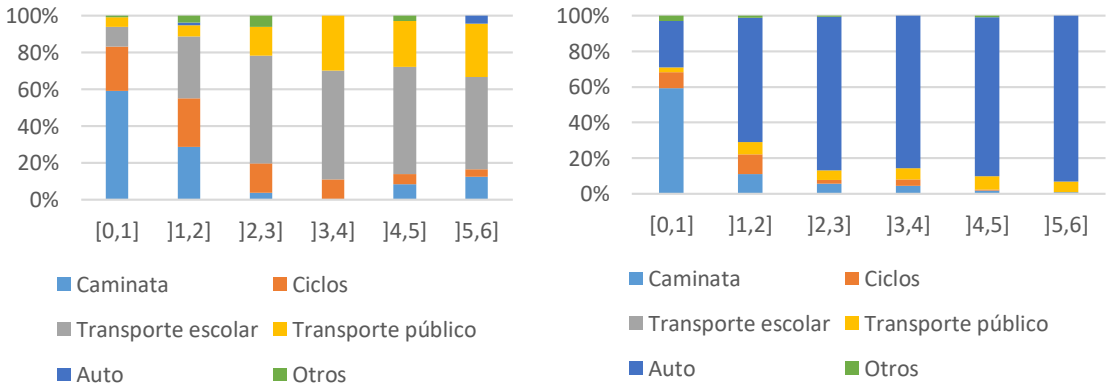


Figura 5.9: Modos de transporte por distancia al colegio

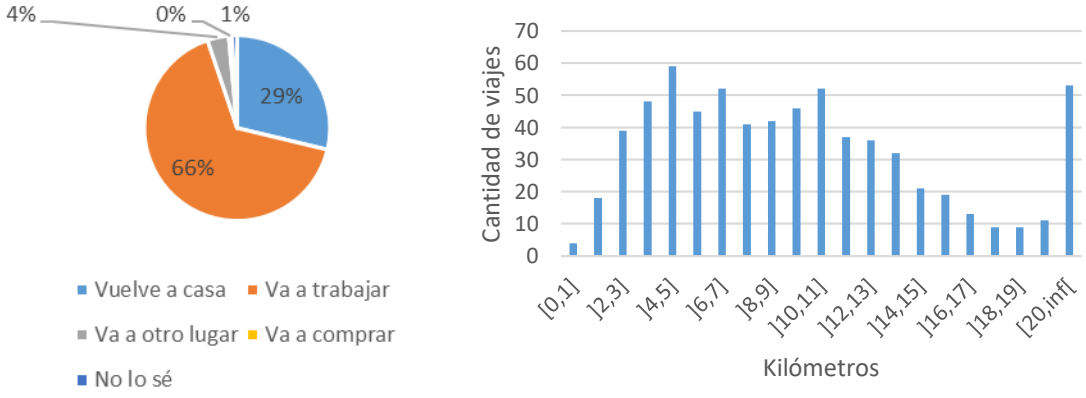
En la Figura 5.10 se puede ver que la proporción de modos activos es menor en el caso que los escolares viajen acompañados al colegio (parte b) en comparación a si viajan solos (parte a). Es interesante notar que en los viajes de hasta 2 km, si el escolar viaja solo, los modos activos siguen siendo mayoría con 55%; en cambio, en el caso de escolares que viajan acompañados al colegio, esta proporción disminuye a 22% en esas distancias (uno a dos kilómetros).



(a) Escolar se va solo (b) Escolar va acompañado

Figura 5.10: Modos de transporte por distancia al colegio según acompañamiento del escolar

Una explicación interesante de porqué a partir de un kilómetro de distancia al colegio los escolares que viajan acompañados lo hacen en auto, se encuentra en las características del viaje del acompañante inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio. El 70% de ellos viaja a otro lugar, es decir, no vuelve inmediatamente a casa, y la gran mayoría va a trabajar. Por tanto, la distancia que se debiera analizar es la suma de las distancias entre la residencia y el colegio, y el colegio y el segundo destino (típicamente trabajo). En la Figura 5.11 se puede ver que esta distribución de distancias es menos concentrada que la mostrada en la Figura 4.7, donde solo se consideraba la distancia al colegio. Sin embargo, el 51% de los viajes es menor a 9 km en total, una distancia que, si bien supera la distancia típica de caminata, puede ser abarcable en otros modos activos como la bicicleta; además, recordemos que esta distancia sería recorrida por un adulto, el escolar solo recorre parte de ella.



a) Propósito del segundo viaje

b) Distancia entre residencia y destino final pasando por el colegio

Figura 5.11: Características del viaje realizado inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio

En la encuesta también se consultó la opinión de los hogares frente al transporte activo. Por ejemplo, a quienes no usaban actualmente transporte activo para ir al colegio, se les

preguntó si sería posible que el escolar lo hiciera. Como se muestra en la Figura 5.12, si el escolar ya se esté yendo solo al colegio, 40% dice que sería posible que lo hiciera en un modo activo.

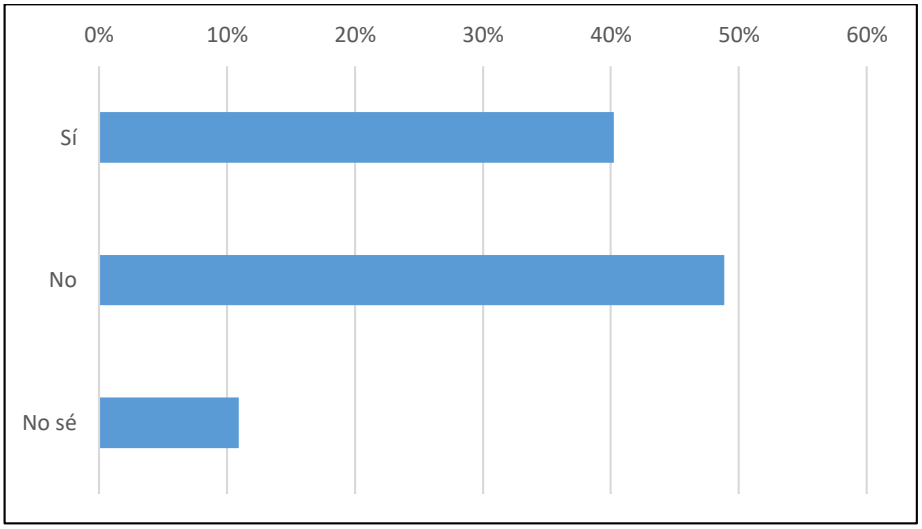


Figura 5.12: Escolares que viajan solos al colegio ¿es posible que lo hagan en un modo activo?

Las principales razones (ver Figura 5.13) que dieron los apoderados que no están de acuerdo en usar estos modos fueron: (i) que sería inseguro por posibles atropellos (49%); (ii) inseguro por asaltos o ataques (39%) o (iii) porque le tomaría demasiado tiempo (46%).

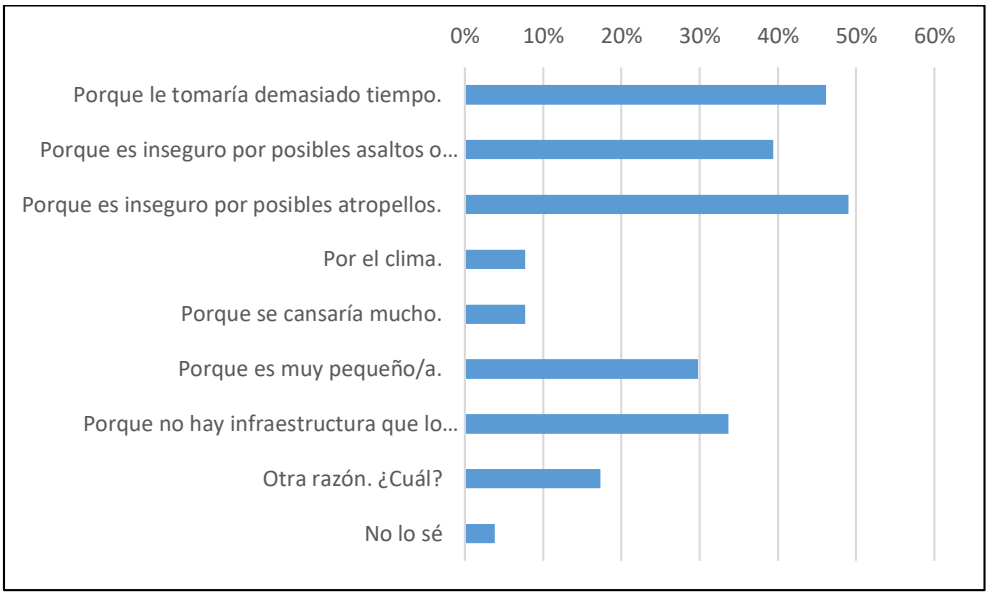


Figura 5.13: Razones que impiden que el escolar viaje solo al colegio en un modo activo

En el caso de hogares con escolares que viajaban acompañados al colegio, 36% afirmó que ambos – escolar y acompañante – estarían dispuestos a usar un modo activo; 31% declaró que ninguno de los dos estaría dispuesto (ver Figura 5.14), y las principales razones serían tiempo y miedo a atropellos. Finalmente, 20% declaró que solo el acompañante no estaría dispuesto, y la principal razón de ello sería el tiempo (ver Figura 5.15).

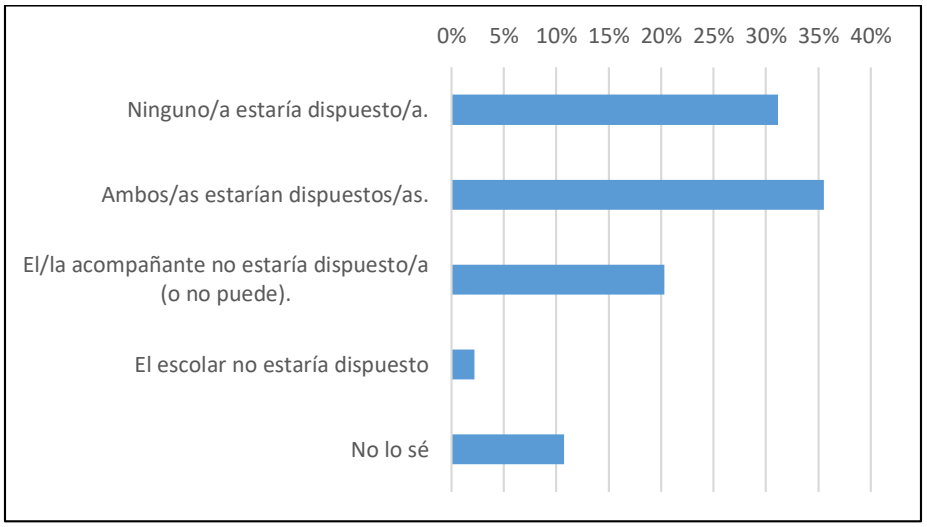


Figura 5.14: Si el escolar viaja acompañado al colegio ¿es posible que utilice un modo activo?

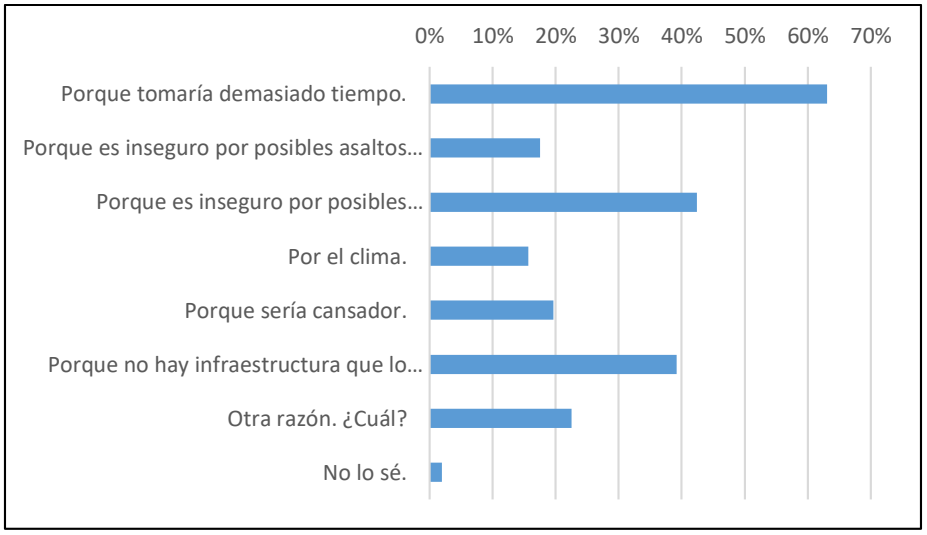


Figura 5.15: Porque el acompañante y/o escolar no están dispuestos a usar un modo activo al colegio

Otro resultado interesante es que quienes usan transporte activo para llegar al colegio están de acuerdo (o muy de acuerdo) con que es una actividad que contribuye a mejorar la calidad del aire (91%), una actividad física saludable (96%), una instancia que se podría aprovechar para compartir con la familia o amigos (78%). Solo 11% de ellos cree que es un tiempo perdido que se podría destinar a otra actividad más útil (ver Figura 5.16).

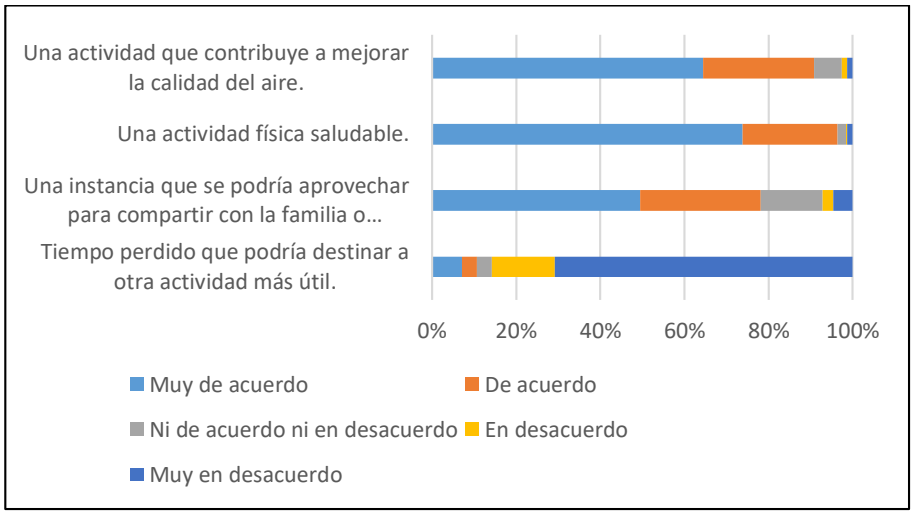


Figura 5.16: Percepción de usar transporte activo por parte de hogares que actualmente utilizan un modo activo para viajar al colegio

En el caso de quienes no usan actualmente transporte activo para ir al colegio, 87% cree que es una actividad que contribuye a mejorar la calidad del aire, 93% que es una actividad física saludable, 65% que es una actividad que se puede compartir con la familia o amigos, y 17% que es una pérdida de tiempo. Es interesante notar que quienes sí usan transporte activo están “muy de acuerdo” con las frases, mientras que los que no lo hacen tienden a subvalorar estos beneficios y estar solamente “de acuerdo” con las frases.

Finalmente, se solicitó a los encuestados declarar que tan de acuerdo o en desacuerdo estaban con algunas frases que permiten entender mejor las preferencias de las personas (ver Figura 5.17), resultando que:

- 83% de los encuestados cree que el cambio climático es una emergencia real y hay que actuar al respecto, aunque eso implique que la economía crezca más lento. Sin embargo, de ellos solo 24% usa transporte activo para viajar al colegio.

- 75% de los encuestados cree que **no** debería haber mayor impuesto a los combustibles para reducir las emisiones de CO_2 y la contaminación en general. De ellos, nuevamente 24% utiliza transporte activo para viajar al colegio.
- 46% de los encuestados cree que debería haber pistas solo bus y ciclovías a pesar de que afecten la circulación de los autos. De ellos, 17% utiliza transporte activo para viajar al colegio.
- En relación con el acceso al colegio, para la gran mayoría es importante el acceso peatonal (96%), el acceso en transporte público (90%) y, en menor medida, el acceso en auto privado (76%). De ellos, 23%, 22% y 19%, respectivamente, utilizan un modo de transporte activo para viajar al colegio.

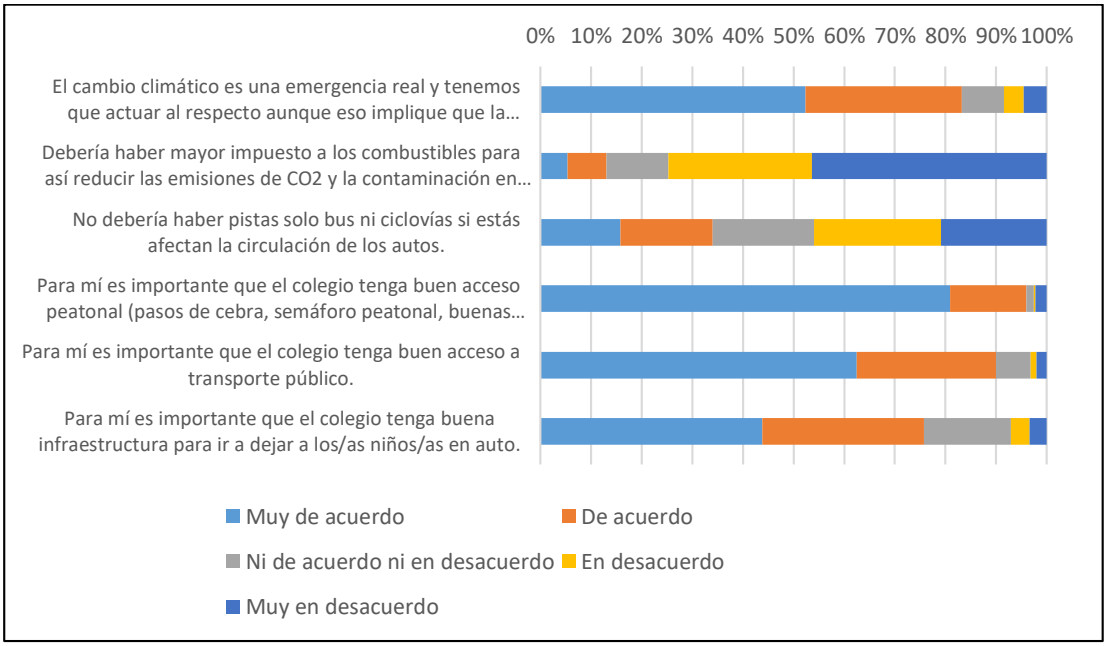


Figura 5.17: Qué tan de acuerdo o en desacuerdo están los apoderados con las afirmaciones mostradas

6. DATOS DEL ENTORNO CONSTRUIDO

Una de las motivaciones de esta investigación era estudiar el impacto que tiene el entorno construido en las decisiones sobre el modo de transporte utilizado y si el escolar viajaba acompañado o solo al colegio. Para eso, se construyó un banco de datos con indicadores asociados a información sobre el entorno de la residencia, del colegio, y también, el entorno construido a lo largo de la ruta más rápida - según *OpenStreetMap* - para ir de la residencia al colegio.

6.1 Uso de Suelo y Datos Sociodemográficos

Para obtener información sobre el uso de suelo y datos sociodemográficos del entorno de la residencia del escolar o del entorno de la ruta que se recorre al viajar al colegio, se usó información del catastro de bienes raíces del SII (2014), que cuenta con múltiples elementos de interés para esta tesis. Por ejemplo, la cantidad de predios o metros cuadrados destinados a oficinas o habitación; calidad de la edificación construida; cantidad de paraderos y recorridos de buses; presencia de estaciones de metro; superficie de áreas verdes, cantidad y largo total de ciclovías; distancias euclidianas al metro, autopista y ciclovía más cercana. Toda esta información está disponible en una base georreferenciada donde se divide al Gran Santiago en hexágonos de lado (y también "radio") igual a 125 metros. Cada hexágono contiene toda esta información, asociada al área que cubre.

Con la información recopilada por la encuesta es posible identificar en cuál hexágono vive el escolar, en cuál está ubicado su colegio, y cuáles son los hexágonos que recorre a lo largo de la ruta al colegio; a estos los identificamos como *hexágonos centrales*. Para tener

un mejor conocimiento del entorno de estos lugares, se amplió el área de interés incluyendo los hexágonos adyacentes a los centrales. De esta manera, el área considerada alrededor de estos lugares tiene un radio de 325 metros aproximadamente. En casos excepcionales, se consideró un radio de aproximadamente 540 metros.

6.2 Percepciones y Atributos del Espacio Público

Rossetti *et al*. (2019) propusieron un enfoque para cuantificar la percepción de paisajes mediante modelos de elección discreta estimados utilizando imágenes de espacios públicos con atributos obtenidos a partir de algoritmos de *Machine Learning*. De esta manera, se estimaron seis indicadores que permiten cuantificar qué tan bonito, animado, deprimente, aburrido, adinerado o seguro, se percibe un determinado lugar. Por ejemplo, la presencia de pixeles identificados como vegetación – césped o arbustos – en la parte inferior de la imagen aumenta la probabilidad que el lugar sea percibido como bonito, adinerado, o seguro, pero al mismo tiempo, aumenta la probabilidad de que se perciba como más aburrido y menos animado. El mismo tipo de pixeles, en la parte superior de la imagen – posiblemente árboles – aumenta la probabilidad que el lugar se perciba como seguro, menos aburrido y más animado.

El modelo fue aplicado a Santiago mediante la extracción de 126.286 imágenes de *Google Street View*, cubriendo toda su superficie. Para cada imagen se cuantificó los indicadores mencionados anteriormente, lo que permitió tener percepciones subjetivas para toda la ciudad con una resolución aproximada de 360 x 480 pixeles. Esta información fue incorporada al banco de datos, mediante la agregación (por ejemplo, el promedio) de los indicadores en *buffers* en torno a los orígenes, destinos o al recorrido de las rutas de los

viajes considerados, con el objetivo de estudiar cuál era el efecto de la calidad percibida del entorno en la elección de modo de transporte y, en particular, en el uso de transporte activo para viajes al colegio.

6.3 Calidad del Espacio Urbano y Seguridad Vial frente a Accidentes

Una de las preguntas de investigación de este estudio es si la calidad del espacio urbano, alrededor de la residencia, colegio y/o a lo largo de la ruta, influye en la elección modal al colegio o en la elección que el escolar viaje acompañado.

Tiznado-Aitken *et al*. (2018) analizan la accesibilidad a paraderos de transporte público y la calidad del entorno urbano caminable en Santiago. Con información sobre el estado de las manzanas de la ciudad, registrada en el pre-censo de 2011 (INE, 2011), crearon cuatro indicadores: seguridad, entorno, limpieza e infraestructura. Además, en base a información de CONASET (2011) e IDE-OCUC (2016), crearon un quinto indicador, de seguridad vial que refleja la probabilidad de tener un accidente en las calles de cada zona como se muestra en la ecuación (6.1).

$$SV_i = \sum_{a=1}^{q} \frac{d_a + s_a + ls_a + n_a}{tf_i} \qquad (6.1)$$

donde, d_a corresponde a las personas fallecidas, s_a personas con consecuencias serias, ls_a personas con consecuencias moderadas, n_a personas con consecuencias menores y tf_i es el flujo de tráfico promedio en cada zona i. A partir de los valores de este indicador, se agrupó a cada una de las zonas en tres categorías: inseguras, con seguridad vial moderada

y con buena seguridad vial, asignándoles valores de 0, 1 y 2 respectivamente (Tiznado-Aitken, *et al*, 2018).

De esta manera, se pudo caracterizar mejor el entorno de los hogares encuestados y sus colegios, ya que no solo se considera la presencia de determinados elementos, sino que también su calidad Como esta información está georreferenciada, se promediaron los valores de los indicadores dentro del área de influencia estudiada (radio de 325 metros aproximadamente) alrededor de los lugares de interés: residencia, colegio y ruta.

En la Tabla 6.1 se describen los indicadores mencionados anteriormente, ya procesados para su uso en este estudio. Posteriormente, se analizará si son influyentes en las elecciones de modo de transporte y de si el escolar viaja solo o acompañado al colegio.

Tabla 6.1: Descripción de indicadores adicionales utilizados en este estudio

Indicador	**Descripción**	**Fuente**
Oficinas	Superficie destinada a oficinas en un radio de 325 m en torno a la residencia, colegio y/o a lo largo de la ruta al colegio.	SII (2014)
Habitación	Superficie destinada a habitación en el mismo radio.	SII (2014)
Paraderos	Cantidad de paraderos de transporte público en el mismo radio.	SII (2014)
Recorridos	Cantidad de recorridos de buses en el mismo radio.	SII (2014)
Metro	Presencia de estaciones de metro en el mismo radio.	SII (2014)
Áreas verdes	Superficie destinada a áreas verdes en el mismo radio.	SII (2014)
Edificación	Superficie según calidad de la edificación construida: inferior, media o superior, en el mismo radio.	SII (2014)
Metro distancia	Distancia euclidiana a la estación de metro más cercana a la residencia y/o al colegio.	SII (2014)
Ciclovías	Cantidad de ciclovías en un radio de 325 m en torno a la residencia y/o al colegio.	SII (2014)
Ciclovías distancia	Distancia euclidiana a la ciclovía más cercana a la residencia y/o al colegio.	SII (2014)
Ciclovías largo	Largo de ciclovía más cercana a la residencia y/o al colegio.	SII (2014)

Autopista distancia	Distancia al acceso de la autopista más cercana a la residencia y/o al colegio.	SII (2014)
Bonito	Qué tan bonito es el entorno de la residencia, colegio y/o de la ruta al colegio en un *buffer* de 650 m.	Rossetti *et al.* (2019)
Animado	Qué tan animado es el entorno de la residencia, colegio y/o de la ruta al colegio en el mismo *buffer*.	Rossetti *et al.* (2019)
Deprimente	Qué tan deprimente es el entorno de la residencia, colegio y/o de la ruta al colegio en el mismo *buffer*.	Rossetti *et al.* (2019)
Aburrido	Qué tan aburrido es el entorno de la residencia, colegio y/o de la ruta al colegio en el mismo *buffer*.	Rossetti *et al.* (2019)
Adinerado	Qué tan adinerado es el entorno de la residencia, colegio y/o de la ruta al colegio en el mismo *buffer*.	Rossetti *et al.* (2019)
Seguro	Qué tan seguro es el entorno de la residencia, colegio y/o de la ruta al colegio en en el mismo *buffer*.	Rossetti *et al.* (2019)
Seguridad	Indicador que incorpora información de los siguientes elementos del entorno construido: luminarias, señales de tránsito, paraderos techados y seguridad vial. Toma valores de 0 a 5, siendo 0 la falta de estos elementos.	INE (2011) Tiznado-Aitken *et al.* (2018)
Entorno	Indicador que incorpora información de los siguientes elementos del entorno construido: jardines, asientos, plazas de deporte y con juego para niños. Toma valores de 0 a 4, siendo 0 la falta de estos elementos.	INE (2011) Tiznado-Aitken *et al.* (2018)
Limpieza	Indicador que incorpora información de los siguientes elementos del entorno construido: contenedores de basura y escombros. Toma valores de 0 a 2, siendo 0 la falta de estos elementos.	INE (2011) Tiznado-Aitken *et al.* (2018)
Infraestructura	Indicador que incorpora información de los siguientes elementos del entorno construido: calidad de las veredas y calles. Toma valores de 0 a 10, siendo 0 la falta de estos elementos.	INE (2011) Tiznado-Aitken *et al.* (2018)
Seguridad vial	Variable que toma el valor de 2 si la ruta de la residencia al colegio (en un buffer de 650 m de ancho) tiene buena seguridad vial, 1 si tiene seguridad vial moderada y 0 si es insegura.	Tiznado-Aitken *et al* (2018) CONASET (2011) IDE-Observatorio de Ciudades UC (2016)

7. RESULTADOS DE LA MODELACION

En esta sección se presentan los resultados de los modelos estimados. En primer lugar, se mostrará el modelo Logit multinomial de elección de modo de transporte, en segundo lugar, el modelo Logit binomial para la decisión de si el escolar realiza su viaje al colegio solo o acompañado, y finalmente el modelo de clases latentes en dos versiones: una simple y otra con una especificación que incorpora indicadores adicionales para estimar los parámetros de la función de pertenencia a clases (explicado en la sección 4.2.3). Todos estos modelos fueron estimados con el *software* Biogeme. Antes de mostrar los resultados de cada modelo en particular, en la Tabla 7.1 se describen todas las variables usadas en estos modelos. En el caso de las variables ficticias (*dummy*) se indica la condición a cumplir para que la variable tome valor uno. En todos los casos la variable toma valor cero si la condición no se cumple.

Tabla 7.1: Descripción de variables utilizadas en todos los modelos estimados en este estudio

Variable	Tipo	Descripción
Atributos del viaje al colegio		
Tiempo cam	Continua	Tiempo invertido en recorrer la ruta más rápida (según *OpenStreetMap*) de la casa al colegio a pie, en un día laboral en punta mañana.
Tiempo auto	Continua	Tiempo invertido en recorrer la ruta más rápida (según *OpenStreetMap*) de la casa al colegio en auto, en un día laboral en punta mañana.
Tiempo bici	Continua	Tiempo invertido en recorrer la ruta más rápida (según *OpenStreetMap*) de la casa al colegio en bicicleta, en un día laboral en punta mañana.
Distancia eu h-c	Continua	Distancia euclidiana entre residencia y colegio.
Tiempo bici y ciclovía	Continua	Interacción entre la variable tiempo de viaje en bicicleta y el largo total promedio de las ciclovías que pasan a lo más a 325 m de distancia del hogar.
Características de los escolares		
Edad	Entera	Edad del escolar para quien se contestó la encuesta.
Edad 13	Ficticia	Variable que toma el valor uno si la edad del escolar es menor o igual a 13 años.
Edad 14	Ficticia	Variable que toma el valor uno si la edad del escolar es mayor que 13 años.
Mujer	Ficticia	Variable que toma el valor uno si el escolar es mujer.

Menor mujer	Ficticia	Variable que toma el valor uno si el escolar es mujer y tiene menos de 13 años.
Características de los hogares		
Hermanos	Ficticia	Variable que toma valor uno si el escolar tiene hermanos/as.
Hijo menor	Entera	Edad del hijo/a menor de la familia.
Tamaño fam	Entera	Cantidad de personas que componen el hogar
Bici	Entera	Cantidad de bicicletas y monopatines disponibles en la residencia.
Dos autos	Ficticia	Variable que toma valor uno si la residencia tiene dos o más autos.
Auto	Ficticia	Variable que toma valor uno si la residencia tiene uno o más autos.
Ingreso	Entera	Nivel de ingreso del hogar.
IA	Ficticia	Variable que toma valor uno si el hogar tiene un ingreso total mayor a $2.000.000
Hogar padres	Ficticia	Variable que toma valor uno si el hogar cuenta con dos adultos (sean estas figuras paternas o maternas).
Flex lab	Ficticia	Variable que toma valor uno si al menos uno de los padres tiene flexibilidad horaria laboral (o si no trabaja).
Flex lab padre	Ficticia	Variable que toma valor uno si el padre tiene flexibilidad horaria laboral.
Atributos del viaje inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio		
Dist viaje 2	Continua	Distancia euclidiana entre el colegio y el lugar al que se dirige inmediatamente después el acompañante. No se considera si ese lugar es la residencia familiar.
Suma dist metro	Continua	Suma de tres distancias: de la residencia al metro, del colegio al metro y del lugar al que va, inmediatamente después, el acompañante al metro.
Atributos del entorno construido		
Aburrido origen	Continua	Indicador sobre qué tan aburrida es el área donde vive el escolar para un radio de 325 m aproximadamente.
Aburrido	Continua	Indicador sobre qué tan aburrida es la ruta entre la residencia y el colegio en un buffer de 650 m de ancho.
Más depresivo	Continua	Valor del indicador del lugar más deprimente en la ruta entre residencia y colegio según Rossetti *et al*. (2019).
Calidad inferior	Continua	Cantidad de m^2 edificados con una calidad considerada inferior según SII (2014) en un radio de 325 m en torno a la localización de la residencia.
Sv origen	Entera	Variable que toma el valor 2 si el área alrededor de la residencia (325 m de radio) tiene buena seguridad vial; 1 si tiene seguridad vial moderada y 0 si es insegura.
Sv	Entera	Variable que toma el valor 2 si la ruta entre la residencia y el colegio (en un buffer de 650 m de ancho) tiene buena seguridad vial; 1 si tiene seguridad vial moderada y 0 si es insegura.
Ciclovía	Continua	Largo total promedio de las ciclovías que pasan a menos de 325 m de distancia de la residencia del escolar.
Metro o-d	Entera	Cantidad de estaciones de metro en un radio de 540 m alrededor de la residencia del escolar y de su colegio.

7.1 Modelo Logit Multinomial de Elección Modal

Este modelo se formuló para cinco alternativas modales: caminata, auto, transporte escolar, transporte público (bus, metro, taxi o colectivo) y ciclos (bicicleta, monopatín no eléctrico y eléctrico). Se eligió como modo de referencia al auto, especificando su constante específica como cero.

La fórmula de la utilidad genérica utilizada se muestra en la ecuación (7.1):

$$V_{iq} = \alpha_i X_{iq} + \gamma_i Y_{iq} + \theta_i Z_{iq} + \sigma_i E_{iq} + \delta_i X_{iq} E_{iq} \qquad \forall i \in I, q \in Q \tag{7.1}$$

donde $\alpha, \gamma, \theta, \sigma$ y δ son vectores de parámetros a estimar. La lógica utilizada para seleccionar los parámetros fue explorar todas las combinaciones posibles que tuvieran sentido. En primera instancia se consideraron todos los parámetros que se consideraron relevantes por lo establecido en la literatura y por lo que parecía relevante en nuestro contexto geográfico. Luego, se fueron probando distintas combinaciones e interacciones entre ellos hasta llegar a los modelos actuales.

Los resultados de la estimación de este modelo se presentan en la Tabla 7.2. Entre paréntesis se presentan los respectivos test-t. El * indica un atributo que no es significativo al 95% de confianza (test t mayor que 1,95 en test de dos caras, y mayor que 1,64 en test de una cara; ver Ortúzar y Willumsen, 2011, Cap 8).

Tabla 7.2: Parámetros del modelo Logit multinomial de elección modal

Parámetro	**Caminata**	**Auto**	**T. escolar**	**T. público**	**Bicicleta**
Constante	0.86	-	-0.55	-2.29	-2.62
	(1.79)		(-1.43)	(-3.74)	(-3.78)
Atributos del viaje al colegio					
Tiempo cam	-0.14				
	(-12.8)				

Tiempo auto		-0.03 (-2.35)			
Tiempo bici					-0.13 (-4.61)
Tiempo bici y ciclovía o					0.03 (3.68)
Atributos del viaje inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio					
Dist viaje 2		0.17 (6.54)		0.10 (2.36)	
Suma dist metro		0.10 (3.80)			
Características de los escolares					
Edad	0.14 (4.71)			0.17 (3.23)	
Edad 13			0.07 (2.72)		
Edad 14				0.06 (2.33)	
Mujer				-0.35 (-1.45*)	-0.68 (-2.38)
Características de los hogares					
Tamaño familia		0.11 (1.88*)			
Hermanos	0.38 (1.44*)				
Hijo menor					0.15 (5.05)
Hogar padres			-0.32 (-1.41*)		
Flexibilidad laboral			-0.58 (-2.55)		
Dos autos		0.76 (4.47)			
Bici					0.40 (5.20)
Ingreso				-0.51 (-6.24)	
Atributos del entorno construido					
Metro O-D				0.82 (3.03)	
Aburrido					-1.21 (-3.3)
Aburrido origen	-0.38 (-2.11)				
Más depresivo					-0.56 (-2.32)
Seguridad vial					0.96 (3.18)
Seg. vial origen	0.43 (2.56)				
Calidad inferior	-0.00 (-1.86*)				
Initial log likelihood l(0)		*-2058.29*			

l(C)	*-1683.40*
Final log likelihood l(θ)	*-1016.45*
Rho-square	*0.51*
Akaike information criterio	*2096.91*

Como es de esperar, el tiempo de viaje impacta negativamente en la utilidad de las alternativas modales caminata, auto y ciclos. Resulta interesante comparar el efecto que tiene esta variable en la utilidad de esos modos. El tiempo de caminata tiene un efecto negativo mayor en la utilidad (-0.14). Lo sigue el tiempo de ciclos (-0.13) pero, entre más larga sea la ciclovía cerca de la residencia – si es que la hay – menos castiga el tiempo de viaje en ciclos (-0.10). El tiempo en auto también castiga, pero en menor medida (-0.03). Entonces, el modelo confirma que, a mayor tiempo de viaje, los modos activos - caminata y ciclos - son los primeros en dejar de ser atractivo para el tomador de decisión. Para el resto de los modos – transporte escolar y transporte público - el tiempo de viaje no resultó significativo.

En relación a la infraestructura para los ciclos, la distancia a la ciclovía interactuada con el tiempo de viaje es lo único que se obtuvo con una significancia mayor al 95%; este es un resultado novedoso e interesante, ya que se puede interpretar como que los escolares castigan menos el tiempo de viaje si se usa una ciclovía. De esta manera, una forma de incentivar este modo de transporte sería construyendo más y mejores ciclovías en la ciudad. También se probó incluir directamente en la función de utilidad a la cantidad de ciclovías cercanas a la residencia o al colegio, y la distancia a ellas, pero estas variables no resultaron significativas.

A mayor edad del escolar aumenta la probabilidad de elegir caminata y transporte público; en este último caso se tiene un impacto aún mayor, sobre todo a partir de los 14 años. Al

contrario, a mayor edad (pero hasta los 13 años), aumenta la probabilidad de escoger transporte escolar para ir al colegio, y a mayor edad del hermano/a menor del escolar, es más probable que se escoja la alternativa ciclos. Estos resultados permiten ver que la edad de cambio de comportamiento de los escolares está entre los 13 y 14 años de edad; en la literatura internacional estos cambios se aprecian a una edad menor, alrededor de los 10 años (Matthews, 1992). También se probó hacer el corte a los 10 años, pero no se obtuvo buenos resultados. Estos cambios de comportamiento se asocian a la independencia que empiezan a tener los niños alrededor de esa edad. Es novedoso que la edad del hermano/a menor del escolar influya en la decisión de viajar en ciclo al colegio, pero es acorde con lo que se esperaría en el comportamiento de los hogares; en efecto, si uno de los hermanos no puede viajar en ciclos se espera que ambos busquen otro modo de transporte para viajar al colegio, sobre todo si el hermano/a es mucho menor.

Que el entorno sea considerado *aburrido*, de acuerdo a la conceptualización propuesta por Rossetti *et al*. (2019), impacta negativamente en la utilidad de los modos activos; este también es un resultado novedoso, pero a la vez es esperable, ya que este tipo de entornos no incentiva a las personas a transitar en ellos. En particular, en el caso del modo caminata resulta significativo que el entorno cercano a la residencia sea aburrido, y no que lo sea el entorno al colegio ni a lo largo de la ruta. Mientras que, para los ciclos lo significativo es que el entorno a lo largo de la ruta entre residencia y colegio sea aburrido.

La seguridad vial alrededor de la residencia también influye en la utilidad del modo caminata; en efecto, a mayor seguridad vial es más probable que se escoja irse caminando. La calidad de las veredas y de las calles, la cantidad de intersecciones y el largo de calles

a lo largo de la ruta al colegio, fueron variables que no resultaron significativas en este modelo. *A priori* se esperaba que lo fuesen y que influyeran directamente en la utilidad de los modos activos, ya que una de las razones reportadas por los apoderados en la encuesta realizada, fue que no permitirían que el escolar viajase en un modo activo por temor a atropellos.

A mayor distancia euclidiana del viaje a realizar, inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio, aumenta la probabilidad de escoger algún modo motorizado (auto o transporte público). Esto confirma una de las hipótesis iniciales, que la elección de modo de transporte al colegio estaba influenciada por las características del viaje que el acompañante debía realizar inmediatamente después. También es interesante ver que en hogares con más de un adulto o en que estos cuentan con mayor flexibilidad horaria, disminuye la probabilidad de escoger transporte escolar, probablemente porque prefieren llevarlos al colegio ellos mismos.

7.1.1 Impacto de la distancia entre residencia y colegio

Un factor que ha sido reportado en otros contextos geográficos como relevante para decidir cómo viajan los escolares al colegio, es la distancia entre su hogar y el establecimiento educacional. En muchas ciudades se fomenta que los apoderados escojan un colegio cercano para sus hijos. En esta sección se presenta el impacto en la elección modal, de acuerdo al modelo, de variar la distancia entre ambos lugares.

Como la variable que más influye en la utilidad de los modos activos es el tiempo de viaje (ver anexo A), se simularon distintos escenarios variando la distancia de la residencia al colegio para luego comparar la partición modal. Se diseñó siete escenarios, considerando

el banco de datos completo y en cada respuesta se modificó la distancia de la residencia al colegio manteniendo todo lo demás constante.

El primer escenario consistió en que todas las residencias tenían un colegio a lo más a 500 m de distancia. Para esto, aquellas observaciones en que la distancia al colegio era menor a 500 m se mantuvieron incólumes, y para aquellas cuya distancia fuera mayor, se modificó para dejarla en 500 m. Este primer umbral, de 500 m, responde a que, si se distribuyen homogéneamente los colegios del Gran Santiago en su superficie total, se tendría que cada colegio tendría una superficie de influencia de aproximadamente 500 m de radio. En los siguientes escenarios se va relajando esta restricción en forma progresiva, expandiendo la distancia máxima al colegio en intervalos de 250 m hasta llegar a los 2 km de distancia entre residencia y colegio.

Los cambios en la partición modal que pronostica el modelo respecto de la elección real observada en cada uno de estos siete escenarios, se presentan en la Figura 7.1. Los modos activos son los que más aumentan su partición modal; por ejemplo, la caminata, pasa desde +5.0% en el escenario 7 hasta +36.6% en el escenario 1, respecto del caso base; es decir, en este último escenario la partición modal de la caminata pasa de 16.5% a 53.1%. La distancia de la residencia al colegio que más aumenta la partición modal del modo ciclos es de 1.750 m (escenario 6), esto es un aumento de un 1.4% respecto al caso base. Esto se debe a que, para distancias menores, el modo caminata le quita viajes al modo ciclos y para distancias mayores los modos motorizados se vuelven más competitivos. Sin embargo, el aumento de los ciclos en ese escenario ideal es aún bastante moderado.

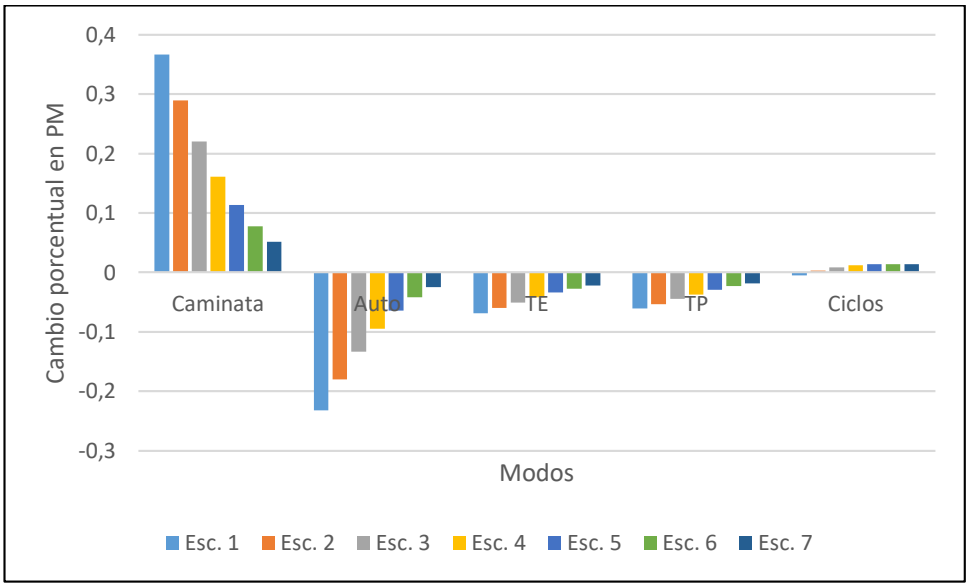


Figura 7.1: Cambios en la partición modal de cada alternativa según distancia al colegio

Finalmente, los modos motorizados disminuyen su partición modal, sobre todo el auto con -23.2% en el escenario 1 (de 56.8% a 33.6%) y -2.5% en el escenario el 7. Las utilidades de los modos transporte público y transporte escolar no incorporan el tiempo de viaje, por lo que el cambio en su partición modal es menor.

Además, se estudió qué pasaría con la partición modal si se construyen las ciclovías proyectadas en Santiago (ver Figura 7.2). Esta nueva información se agregó a los siete escenarios mostrados anteriormente. El gran cambio es el aumento de la partición modal de la alternativa ciclos, que casi se duplica en el Escenario 7, donde el colegio está a lo más a 2 km de distancia; esto coincide también con que en este caso se obtiene la distancia que más aumenta la partición modal para ciclos, ya que a partir de ese valor su partición modal empieza a disminuir. En los primeros escenarios, la caminata es la alternativa que más “pierde” partición modal, frente a los ciclos; pero a partir que el colegio está a más de 1 km, los ciclos le “quitan” partición modal al auto.

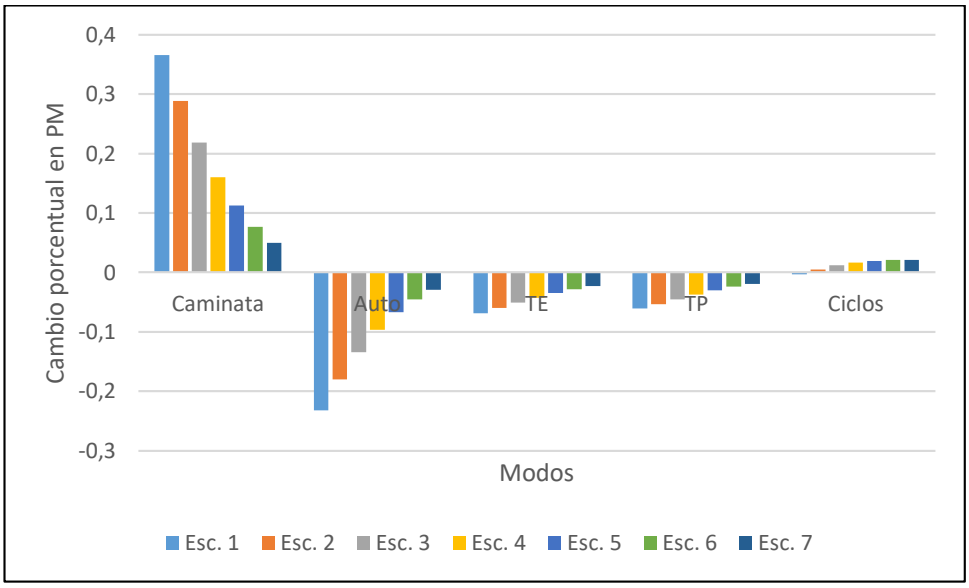


Figura 7.2: Cambio en partición modal según distancia al colegio, considerando ciclovías proyectadas

7.2 Modelo para Predecir si el Escolar Viaja Solo o Acompañado

Para estudiar las variables que influyen en la decisión de acompañar al escolar en su viaje al colegio, o permitir que lo haga solo, se estimó un modelo logit con solo dos alternativas: viaja solo o acompañado. Las funciones de utilidad de cada alternativa, al igual que en el modelo anterior, responden a una expresión lineal en los parámetros. La utilidad correspondiente a la alternativa "solo" se fijó en cero. En la Tabla 7.3 se muestran los valores de los parámetros estimados.

Tabla 7.3: Modelo logit binomial para decisión de si el escolar viaja solo o acompañado al colegio

Parámetro	**Valor (test-t)**
Constante	0.28 (0.83)
Distancia euclidiana	0.03 (2.53)
Edad	-0.19 (-9.47)
Mujer	0.60 (4.21)
Auto	0.89 (4.30)
Ingreso hogar alto	0.16 (3.83)
Flexibilidad laboral	0.57 (3.44)
Tamaño familia	0.19 (3.75)
Initial log likelihood l(0)	*-924.66*

l(C)	*-747.39*
Final log likelihood l(θ)	*-627.59*
Rho-squared	*0.32*
Akaike Information Criterion	*1271.19*

La variable que, en promedio, tiene mayor peso en la función de utilidad (ver anexo B) es la edad del escolar que, además, tiene un efecto negativo (la única que lo tiene), por lo que a mayor edad del escolar es menos probable que se le acompañe al colegio. El resto de las variables como hogares con auto, distancia euclidiana al colegio, hogares de ingreso alto, flexibilidad horaria laboral de los padres, que el escolar sea mujer y el mayor tamaño de la familia, aumentan la probabilidad que el escolar viaje acompañado al colegio.

Para este modelo también se probó el efecto de la cantidad de intersecciones en la ruta entre la residencia y el colegio, y la cantidad de oficinas cercanas al colegio, en un radio de 540 m, pero ninguna resultó significativa.

7.3 Modelo de Elección Modal Incluyendo Clases Latentes

Una desventaja importante del modelo presentado en la sección 7.1 – MNL con cinco alternativas modales - es que no considera si el escolar viaja solo o acompañado, y esto puede afectar la elección modal al colegio debido a que también influye el viaje que hará su acompañante inmediatamente después de dejarlo en el colegio.

Para estimar un modelo que incorpore esta dimensión, se utilizó la función de utilidad de la alternativa “acompañado” obtenida del modelo Logit binomial (ver sección 7.2) como función de pertenencia a clases. Esto permitiría pensar que una de las clases debería contener a los hogares más propensos a acompañar escolares. Con esta información, la disponibilidad de alternativas para cada clase serían las siguientes: la clase 1, en que en teoría viajan solos, tiene cuatro alternativas disponibles: caminata, transporte escolar,

transporte público y ciclos. La clase 2, en que viajan acompañados, también tiene cuatro: caminata, auto, transporte público y ciclos. Es decir, las únicas alternativas modales distintas son el transporte escolar y el auto, ya que la disponibilidad de estos modos depende del acompañamiento o no del escolar.

Se usó el modelo MNL de elección modal como base para armar las funciones de utilidad de este modelo, por lo que la función de utilidad de cada alternativa mantuvo su estructura lineal. Dado que las variables que tenían relación con el viaje posterior a dejar al escolar en el colegio solo tienen sentido para los escolares que viajan acompañados, estas variables solo se consideran en la función de utilidad de la clase 2.

Por simplicidad, la función de pertenencia a la clase 1 se fijó en cero, al igual que en el modelo logit binomial. Los parámetros estimados para la función de pertenencia a la clase 2 se muestran en la Tabla 7.4:

Tabla 7.4: Parámetros de la función de pertenencia a la clase de hogar que acompaña al escolar en su viaje

Atributo	**Parámetro (test-t)**
Constante	-1.25 (-3.43)
Menor mujer	0.32 (1.51*)
Si hay auto propio en el hogar	1.27 (4.48)
Ingreso alto	0.14 (3.24)
Flexibilidad laboral del padre	0.37 (2.01)
Tamaño familiar	0.21 (3.29)

Los parámetros estimados son levemente diferentes a los de la función de utilidad del modelo logit binomial. Por ejemplo, los parámetros Edad (del escolar) y si este es Mujer, dejan de ser significativos en la función de pertenencia a la clase, pero se incorpora uno

nuevo, Menor Mujer, asociado a una variable ficticia que toma valor 1 si el escolar es menor de 10 años y es mujer. Otro cambio, del mismo estilo, es que el parámetro de la variable flexibilidad horaria laboral, que en el modelo anterior hacía referencia a alguno de los dos padres, cambia por la flexibilidad horaria laboral del padre.

Como los cambios son sutiles, se puede ver que la función de utilidad que define si el escolar viaja acompañado en el modelo logit binomial, también define una clase particular de hogares: con auto, ingreso alto, familia más grande, flexibilidad horaria laboral del padre e hijas pequeñas. La clase 1 contiene los restantes hogares.

Los resultados del modelo de clases latentes se presentan en la Tabla 7.5. Se observa que, en ambas clases, a mayor edad del escolar aumenta la probabilidad de irse caminando o en transporte público. Si comparamos la magnitud de los parámetros entre clases, se puede apreciar que la edad tiene un peso mayor en la clase acompañado que en la clase solo, por lo que a mayor edad del escolar aumenta en mayor medida la probabilidad de irse caminando si pertenece a la clase acompañado. Una conjetura sobre esto es que puede haber otras variables que frenan más al escolar que viaja solo a elegir la alternativa caminata en comparación al que viaja acompañado. En este modelo de clases latentes, sería el tiempo de viaje, pero puede haber otros factores que el modelo no está capturando. Por ejemplo, en el modelo MNL de elección modal presentado en la sección 7.1, se mostraba que, si el entorno cercano a la residencia era considerado aburrido o inseguro, y si había edificaciones de calidad inferior a lo largo de la ruta al colegio, disminuía la probabilidad de que el escolar escogiera irse caminando al colegio.

En cambio, a mayor edad aumenta en mayor medida la probabilidad de elegir transporte público dado que pertenece a la clase solo. Una conjetura sobre este comportamiento puede ser que acompañar al escolar en transporte público, aumenta el costo de viaje, ya que el acompañante debe pagar su propio pasaje de ida y vuelta, por lo que esto lo desincentivaría a hacer el viaje de acompañante en este medio.

Tabla 7.5: Modelo de clases latentes con dos clases: si el escolar viaja solo o acompañado al colegio

Parámetro	**Clase 1: Solo**				**Clase 2: Acompañado**			
	Cam	**T.Esc**	**T.Pub**	**Ciclos**	**Cam**	**Auto**	**TP**	**Ciclos**
Constante	7.10 (3.91)	6.65 (3.38)	0	-6.44 (-1.52)	5.01 (4.98)	3.13 (3.52)	0	2.02 (2.00)
Atributos del viaje al colegio								
Tiempo cam	-0.60 (-4.79)				-0.30 (-8.28)			
Tiempo bici								-0.16 (-5.36)
Atributos del viaje inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio								
Distancia viaje 2						0.09 (2.83)		
Suma dist metro						0.11 (3.01)		
Características de los escolares								
Edad	0.11 (1.79)		0.45 (3.59)		0.21 (4.20)		0.30 (4.42)	
Edad 13		0.07 (1.60*)						
Mujer								-0.86 (-2.84)
Características de los hogares								
Ingreso							-1.15 (- 2.68)	
Dos autos						0.85 (3.44)		
Hijo menor				1.21 (3.53)				
Bici				0.66 (1.79)				0.38 (4.44)
Atributos del entorno construido								
Aburrido ruta								-1.13 (-2.80)
Más depresivo				-4.97 (-3.47)				
Metro O-D			2.49 (3.50)					
Initial log likelihood l(0)				-2385.88				
L(C)				-1510.20				
Final log likelihood l(θ)				-1036.59				
Rho-square				0.57				
Akaike Information Criterion				2135.18				

De acuerdo al modelo, a mayor tiempo de caminata es menos probable que el escolar escoja irse caminando al colegio. Analizando las magnitudes se puede ver que en la clase *Solo* el valor es el doble que en la clase *Acompañado*. En relación a otros atributos, las diferencias entre clases son: (i) para los hogares de la clase 1 es relevante tener estaciones de metro cerca de la residencia y del colegio en términos de elegir transporte público; (ii) también es relevante para ellos la edad del hijo menor y qué tan depresivo es el peor lugar de la ruta al colegio en términos de elegir la alternativa ciclos; (iii) en cambio, para los hogares de la clase 2, que el escolar sea mujer disminuye la probabilidad de irse en ciclo, al igual que si la ruta es aburrida o a mayor tiempo de viaje en ese modo.

7.4 Modelo con Indicador Adicional para Estimar Función de Pertenencia a Clases

El modelo anterior no incorporaba directamente si el escolar viajaba solo o acompañado, a pesar que se definió la función de pertenencia de clases como similar a la función de utilidad si el escolar viajaba acompañado. Como contrapartida, en esta sección se optó por agregar esa información de manera directa al modelo de forma similar a lo hecho por Hurtubia *et al*. (2014), como se explicó en la sección 4.2.3.

Para comparar ambos modelos, los atributos de la función de pertenencia a clases y las funciones de utilidad permanecerán iguales al modelo anteriormente mostrado. Como se mencionó en capítulos anteriores la función de probabilidad usada en este modelo es:

$$P_q(i,g) = P_q(i|s = solo) * P_q(s = solo) \\ * f(P_{qs=solo}(g = solo)) + P_q(i|s = acom) \\ * P_q(s = acom) * f(P_{qs=acom}(g = acom)) \quad (4.18)$$

donde $P_q(i,g)$ es la probabilidad que el individuo q escoja la alternativa *i* y se vaya de la manera g. $P_q(i|s)$ es la probabilidad que el individuo q escoja alternativa *i* dado que pertenece a la clase *s*. $P_q(s)$ es la probabilidad que el individuo pertenezca a la clase *s*. $f(P_{qs}(g))$ es una función de la probabilidad que el individuo *q*, que pertenece a la clase *s*, se vaya de la manera g. Para cumplir la metodología de Hurtubia, *et al*. (2014) las funciones de utilidad de las dos últimas probabilidades mencionadas deben tener al menos un parámetro exactamente igual para que su valor se estime en conjunto de ambas probabilidades. En este caso, el parámetro igual en ambas funciones (y el único en la función de utilidad de $P_{qs}(g)$), es el de Menor_Mujer, que vale 1 si el escolar es una mujer menor de 10 años.

En la Tabla 7.6 se compara los valores de los parámetros de la función de pertenencia a la clase que acompaña al escolar en su viaje en ambos modelos de clases latentes. Se puede ver que los valores se mantienen en una cifra similar, salvo en el caso del parámetro que se estima en forma conjunta (Menor Mujer), que aumenta su valor y significancia. Como no hubo cambios de signo, ni parámetros que se volvieran no significativos, los hogares que pertenecen a la Clase 2 son los mismos descritos en la sección anterior. No obstante, esta nueva metodología mejora la función de pertenencia a clases, ya que aumenta en forma importante la magnitud y significancia del parámetro estimado en conjunto y el resto permanece relativamente igual.

Tabla 7.6: Comparación de modelos de clases latentes para la función de pertenencia a Clase 2

Atributos	**CL con indicador adicional**	**CL normal**
	Parámetro (test-t)	**Parámetro (test-t)**
Constante	-1.83 (-4.31)	-1.25 (-3.43)
Menor mujer	2.43 (12.7)	0.32 (1.51*)
Si hay auto propio en el hogar	1.43 (4.36)	1.27 (4.48)
Ingreso alto	0.15 (3.42)	0.14 (3.24)
Flexibilidad laboral padres	0.49 (2.24)	0.37 (2.01)
Tamaño familiar	0.22 (3.25)	0.21 (3.29)

En relación con los parámetros estimados para la función de utilidad correspondiente a cada modo de transporte, la Tabla 7.7 muestra que no hubo gran cambio en sus valores ni en sus significancias.

Tabla 7.7: Modelo de clases latentes con indicador adicional

Parámetro	**Clase 1: Solo**				**Clase 2: Acompañado**			
	Cam	**T.Esc**	**T.Pub**	**Ciclos**	**Cam**	**Auto**	**TP**	**Ciclos**
Constante	4.89	6.48	0	-8.5	5.15	3.19	0	1.39
	(2.98)	(4.16)		(-1.49)	(6.02)	(4.07)		(1.4)
Atributos del viaje al colegio								
Tiempo cam	-0.06				-0.20			
	(-3.59)				(-8.7)			
Tiempo bici								-0.15
								(-5.07)
Atributos del viaje inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio								
Dist viaje 2						0.08		
						(3.02)		
Suma dist metro						0.14		
						(3.71)		
Características de los escolares								
Edad	0.18		0.37		0.13		0.29	
	(1.7)		(3.02)		(3.39)		(4.83)	
Edad 14		-0.08						
		(-1.9)						
Hijo menor				1.23				
				(2.67)				
Mujer								-0.89
								(-2.97)
Características de los hogares								
Ingreso							-0.97	

			(-3.46)	
Dos autos			0.89	
			(3.91)	
Bici		0.66		0.39
		(1.61)		(4.56)
Atributos del entorno construido				
Aburrido ruta				-1.14
				(-2.91)
Más depresivo		-5.58		
		(-2.65)		
Metro O-D	2.33			
	(3.7)			
Seguridad Vial		1.52		0.77
		(1.38*)		(2.08)
Final log likelihood l(θ)		-1718.88		
Choice-only log likelihood				
Rho-square		0.846		
Akaike Information Criterion		594.0477		

Al comparar el valor de la log-verosimilitud del modelo de clases latentes convencional con la *choice-only* log-verosimilitud del modelo de clases latentes con indicador adicional, se puede apreciar que es mayor la del modelo convencional. Es esperable que la *choice-only* log-verosimilitud del modelo de clases latentes con el indicador adicional sea menor ya que se está restringiendo un parámetro a tomar el mismo valor en dos funciones de utilidad; pero hay una riqueza adicional pues los parámetros están capturando mejor los efectos.

8. CONCLUSIONES

Existen abundantes estudios, en distintos países alrededor del mundo, donde se ha analizado con distintos niveles de profundidad y perspectiva, el transporte al colegio, principalmente con el objetivo de fomentar el transporte activo. Los factores más mencionados como influyentes en el modo de transporte escogido, son el entorno construido, trabajo y patrones de viaje de los padres, composición del hogar, seguridad del barrio y seguridad vial, entre otros.

En Chile este tema ha sido poco estudiado; de hecho, este es el primer estudio que realiza un análisis econométrico sobre la elección modal del viaje al colegio en el Gran Santiago. Además, no solo hace un análisis de la elección modal, que como se mencionó es un estudio recurrente en otros países, sino que también considera la elección modal como un proceso simultáneo con la elección de acompañar o no al escolar al colegio. Otros estudios en la literatura consideran ambos procesos de manera secuencial y otros pocos lo hacen de manera simultánea, pero no con modelos de clases latentes como se hace en esta tesis. En esta investigación, para estudiar este fenómeno, se formulan y estiman modelos econométricos relativamente convencionales, como logit multinomial y logit de clases latentes, pero también se modifica la especificación de un modelo de clases latentes con la intención que responda de mejor manera a este proceso de elección simultaneo. Entonces, esta investigación no solo abarca un tema poco estudiado en Chile, sino que también lo hace de una manera novedosa que no se ha reportado en la literatura.

Al analizar los modelos estimados, se concluye que los modos más sensibles al tiempo de viaje, como era de esperar, son los activos: caminata y ciclos. Es decir, que lo principal

para que un modo activo sea una opción atractiva para viajar al colegio es que el tiempo de viaje sea bajo. Para lograr un bajo tiempo de viaje, el escolar debe asistir a un colegio que quede relativamente cerca de su casa. En promedio, los escolares viven a 3,9 km de su establecimiento educacional en la Región Metropolitana (SECTRA, 2014), una distancia difícil de abordar en medios activos para los escolares.

En algunos países desarrollados no se permite que los escolares se matriculen en colegios que queden fuera de su comuna/vecindario; de esta manera, viven lo suficientemente cerca para que los modos activos sean atractivos en su viaje al colegio. En Chile, desde el año 2016, se ha ido implementando el Sistema de Admisión Escolar (MINEDUC, 2021) de manera progresiva en el país; si bien este permite que los apoderados matriculen a sus hijos en los colegios estatales que deseen, no hay requisito en el sentido que los colegios deban estar ubicados a una determinada distancia de la residencia. Aunque sería atractivo incorporar este requisito, para incentivar modos de viaje activo al colegio como lo han hecho otros países desarrollados, la situación acá es muy distinta. En Chile hay una gran brecha de calidad en la educación entre colegios públicos y privados; además, Santiago está claramente segregado geográficamente y algunas comunas, de altos ingresos, concentran gran parte de los colegios privados de la ciudad, que tienen los mejores indicadores de calidad de educación. Por lo tanto, si se incorporara la restricción que los apoderados deben escoger obligadamente un colegio cercano a la vivienda, sería una medida injusta, ya que se estaría limitando las oportunidades de optar a educación de calidad a hogares pertenecientes a zonas de ingreso bajo.

Otro factor relevante en el caso del Gran Santiago y que ha sido reportado en otros estudios internacionales de elección modal en el viaje al colegio, es el entorno construido. En la encuesta realizada durante esta tesis, las principales razones por las que los apoderados no estaban dispuestos a que ni el escolar o ellos viajaran en transporte activo al colegio, era por la inseguridad de posibles atropellos, o posibles asaltos y ataques, y por el tiempo que esto requería. Además, se constató que entornos más aburridos disminuían la probabilidad de viajar en un modo activo, esto es un resultado novedoso e interesante de esta investigación. Es decir, lugares con gran cantidad de cemento (edificios o calzadas), sin árboles, con pocos peatones, ciclistas o motoristas, con paredes ciegas en vez de rejas, entre otros (Rossetti *et al*., 2019). Este es un punto interesante, ya que un entorno aburrido es relativamente fácil de cambiar y, así, incentivar los modos activos en el viaje al colegio.

De la misma forma, una mayor seguridad vial aumenta la probabilidad de elegir algún modo activo; esto implica menor tasa de accidentabilidad y un menor flujo de tráfico, lo que también es algo relativamente sencillo de controlar en comparación a controlar los colegios donde asisten los escolares.

Por otro lado, a mayor distancia que deba recorrer el acompañante en su viaje inmediatamente después de dejar al escolar en el colegio, es más probable que elija viajar al colegio en un modo motorizado. Este hallazgo, totalmente lógico, evidencia que la elección modal al colegio en el Gran Santiago no solo depende de ese viaje en sí mismo, sino que también del viaje posterior que realiza el acompañante.

En hogares con más de un adulto, o en que estos cuentan con mayor flexibilidad horaria laboral, disminuye la probabilidad que el escolar use transporte escolar al colegio. Este

hallazgo evidencia que la elección modal al colegio en el Gran Santiago no solo depende del escolar, sino que también de las características de su hogar y sus patrones de viaje.

La edad del escolar es la variable con mayor peso promedio en la decisión de acompañarlo o no al colegio. A mayor edad es menos probable que el escolar viaje acompañado al colegio. Esto se asocia a la independencia que los niños empiezan a tener a partir de los 10 años (aunque en Chile esto sucede tres o cuatro años más tarde). También se concluye que los hogares más propensos a acompañar escolares al colegio, son hogares con al menos un auto, de ingreso alto, familia más grande, con adultos que tienen flexibilidad horaria laboral y que tienen hijas pequeñas.

En relación con la metodología empleada en el modelo de clases latentes con un indicador extra en la especificación, se concluye que a pesar de tener una *choice only* logverosimilitud un poco peor que un modelo de clases latentes convencional, se mejoran algunos parámetros y el resto se mantiene relativamente igual. De hecho, el parámetro que está presente en la función de utilidad de si el escolar viaja acompañado y en la función de pertenencia a la clase que acompaña al escolar al colegio, obtiene una gran mejora en su significancia y magnitud.

Al finalizar este estudio se puede confirmar que la elección modal del viaje al colegio es una elección compleja, ya que no solo depende del escolar y del viaje en sí mismo, sino que también depende de la elección de los padres sobre acompañarlo o no al colegio. Finalmente, algunos de los factores que influyen en esta elección, y que fueron identificados en esta investigación, son el tiempo de viaje, la edad del escolar, el entorno construido, las características del viaje que hace el acompañante inmediatamente después

y el estado laboral de los adultos del hogar. Al entender esto, no hay una variable que sea fácil/inmediata de modificar para incentivar el transporte activo al colegio; se requiere un cambio de largo plazo. Así, se podría partir por educar a los hogares en los beneficios que tiene el transporte activo al colegio, incentivándolos a que se localicen relativamente cerca del establecimiento educacional. Hoy en día, el Ministerio de Educación incentiva la actividad física de los escolares (MINEDUC, 2021), pero no se considera que usar un modo de transporte activo en el viaje al colegio sea un gran paso para que niños y adolescentes empiecen a hacer actividad física diariamente. Es importante que el Ministerio reconozca esto para empezar a educar a los distintos hogares sobre los beneficios del viaje activo al colegio. Además, el Ministerio de Educación también pone a disposición de las personas transporte escolar motorizado (MINEDUC, 2021), pero no incentiva el transporte activo. Por ejemplo, podría poner a disposición de los hogares también los programas de rutas seguras (rutas bakanes) o *walking buses* descritos en las secciones anteriores. Así, puede generar una red de contactos para organizar, por ejemplo, grupos de adultos mayores que cuiden a los escolares en su viaje –activo- al colegio.

También se debe adecuar la ciudad a ser más amigable con peatones y ciclistas, reduciendo la velocidad de los vehículos motorizados y mejorando la calidad y cantidad de veredas e infraestructura ciclista. Además, se debe garantizar una mejor seguridad frente a asaltos y ataques, por ejemplo, a través de mayor instalación de cámaras de vigilancia, luminarias y guardias. Quizás de esta manera, los modos de transportes activo y la ciudad, en general, se percibirán como modos más seguros.

Hoy el mundo se enfrenta a una pandemia y los escolares están estudiando en sus hogares. Hay incertidumbre sobre qué va a pasar y cuándo se volverá presencialmente a los establecimientos educacionales. Este es un excelente momento para incentivar nuevas formas de transportarse al colegio, ya que los hogares deben volver a formar un hábito en cuanto a sus rutinas diarias, por lo que un cambio en este momento es menos costoso que cuando ya tienen la rutina establecida y el hábito obstaculiza el cambio.

BIBLIOGRAFIA

Ben-Akiva, M., Walker, J., Bernardino, A. T., Gopinath, D. A., Morikawa, T., & Polydoropoulou, A. (1997). Integration of choice and latent variable models. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/372d/26a53e1192b96de2173e9d72911e44b80303.pdf

Broberg, A., & Sarjala, S. (2015). School travel mode choice and the characteristics of the urban built environment: The case of Helsinki, Finland. Transport Policy, 37, 1–10. https://doi.org/10.1016/J.TRANPOL.2014.10.011

Carver, A., Barr, A., Singh, A., Badland, H., Mavoa, S., & Bentley, R. (2019). How are the built environment and household travel characteristics associated with children's active transport in Melbourne, Australia? Journal of Transport and Health, 12, 115–129. https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.01.003

CONASET. Accidentes viales en Chile 2011. Comisión Nacional de Seguridad del Tráfico, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Gobierno de Chile, 2011.

De Vries, S. I., Hopman-Rock, M., Bakker, I., Hirasing, R. A., Van Mechelen, W., De Vries, S. I., Hopman-Rock, M., Bakker, I., Hirasing, R. A., & Van Mechelen, W. (2010). Built environmental correlates of walking and cycling in Dutch urban children: Results from the SPACE study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 7, 2309–2324. https://doi.org/10.3390/ijerph7052309

Domencich, T., y McFadden, D. (1975). Urban Travel Demand: A Behavioral Analysis. Amsterdam: North-Holland.

Faulkner, G. E. J., Buliung, R. N., Flora, P. K., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. Preventive Medicine, 48, 3–8. https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2008.10.017

He, S. Y., & Giuliano, G. (2017). Factors affecting children's journeys to school: a joint escort-mode choice model. Transportation, 44, 199–224. https://doi.org/10.1007/s11116-015-9634-x

Hillman C., Pontifex M., Raine L., Castelli D., Hall E. & Kramer A. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. Neuroscience 2009, 159, 1044–1054.

Huertas-Delgado, F. J., Herrador-Colmenero, M., Villa-González, E., Aranda-Balboa, M. J., Cáceres, M. V., Mandic, S., & Chillón, P. (2017). Parental perceptions of barriers to active commuting to school in Spanish children and adolescents. European Journal of Public Health, 27, 416–421. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw249

IDE-OCUC. Flujo de tráfico por hora basado en zonas de origen-destino en Santiago. 2016. http://ide.ocuc.cl/layers/ geonode:Calculo_de_flujo_de_vehiculos_por_vias_RM. Accedido el 1 Noviembre, 2017.

INE (2011). Pre-Censo Nacional. Gobierno de Chile, Santiago.

Lucken, E., Soria, J., Niktas, M. A., Wang, T., Stewart, M., & Nikoui, R. (2018). Impact of information about health and academic benefits on parent perception of the feasibility of active transportation to school. Journal of Transport and Health, 10, 28–36. https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.07.005

Matthews, M. H. (1992). The Developing Body and Mind. Making Sense of Place: Children's Understanding of Large-Scale Environments. Barnes & Noble Books, Harvester Wheatsheaf.

McDonald, N. C. (2007). Children's mode choice for the school trip: the role of distance and school location in walking to school. Transportation, 35, 23–35. https://doi.org/10.1007/s11116-007-9135-7

McDonald, N. C. (2008). Household interactions and children's school travel: the effect of parental work patterns on walking and biking to school. Journal of Transport Geography, 16, 324–331. https://doi.org/10.1016/J.JTRANGEO.2008.01.002

Mcdonald, N. C., & Aalborg, A. E. (2009). Why parents drive children to school: implications for safe routes to school programs. Journal of the American Planning Association, 331-342. https://doi.org/10.1080/01944360902988794

McDonald, N. C., Deakin, E., & Aalborg, A. E. (2010). Influence of the social environment on children's school travel. Preventive Medicine, 50, S65–S68. https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2009.08.016

McMillan, T. E. (2007). The relative influence of urban form on a child's travel mode to school. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 41, 69–79. https://doi.org/10.1016/J.TRA.2006.05.011

McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. Journal of Public Economics, 3, 303-328.

MINEDUC (2018). Esquema de registro matrícula única Oficial 2004 - 2018 por estudiante, bases públicas con MRUN. Gobierno de Chile,Santiago.

MINEDUC (2021). Actividad física. Sección de la web *Educación escolar*. Recuperado el 28 de febrero de 2021 de: https://escolar.mineduc.cl/actividad-fisica/

MINEDUC (2021). Transporte escolar. Sección de la web *Normas y derechos para escolares*. Recuperado el 28 de febrero de 2021 de: https://ayudamineduc.cl/ficha/transporte-escolar-5

MINEDUC (2021). Sistema de Admisión Escolar. Sección de la web *Qué es*. Recuperado el 28 de febrero de 2021 de: https://www.sistemadeadmisionescolar.cl/

Mitra, R., Buliung, R. N. & Roorda, M. J. (2010). Built environment and school travel mode choice in Toronto, Canada. Transportation Research Record, 2156, 150–159. https://doi.org/10.3141/2156-17

Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2011). Modelling Transport (4th ed.). John Wiley & Sons, Chichester.

Palma, X., Chillón, P., Rodríguez-Rodríguez, F., Barranco-Ruiz, Y., Huertas-Delgado, F. J., Chill, P., & Rodríguez-Rodríguez, F. (2019). Perceived parental barriers towards active commuting to school in Chilean children and adolescents of Valparaíso. International Journal of Sustainable Transportation, 525-532. https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1578840

Rodríguez-Rodríguez, F., Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Escobar-Gómez, D., & Chillón, P. (2017). Impact of distance on mode of active commuting in Chilean children and adolescents. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14 (11), 1334. https://doi.org/10.3390/ijerph14111334

Rossetti, T., Lobel, H., Rocco, V., & Hurtubia, R. (2019). Explaining subjective perceptions of public spaces as a function of the built environment: A massive data approach. Landscape and Urban Planning, 181, 169–178. https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2018.09.020

Sagaris, L., Flores, M. & Lanfranco, D. (2020). De rutas seguras a rutas bakanes en Chile: Co-creación con enfoque de género, educación cívica y derechos. Hábitat y Sociedad, 13, 169-191. https://institucional.us.es/revistas/habitat/13/HyS-13-10.pdf

Sagaris, L., & Lanfranco, D. (2019). Beyond "safe": Chilean "Kool" routes to school address social determinants of health. Journal of Transport and Health, 15, 100665. https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100665

Safe Routes US (s.f.). What is Safe Routes to School. *Benefits of Safe Routes to School*. Recuperado el 4 de febrero 2021 de: https://www.saferoutespartnership.org/safe-routes-school/101/benefits

SECTRA. (2014). Actualización y Recolección de Información del Sistema de Transporte Urbano, IX Etapa: Encuesta Origen Destino Santiago 2012. Recuperado de http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?mfn=3253

SII (2014). Catastro de Bienes Raices. Servicio de Impuestos Internos. Recuperado de https://www4.sii.cl/sismunInternet/?caller=DETALLE_CAT_Y_ROL_COBRO

Su, J. G., Jerrett, M., McConnell, R., Berhane, K., Dunton, G., Shankardass, K., Reynolds, K., Chang, R., & Wolch, J. (2013). Factors influencing whether children walk to school. Health and Place, 22, 153–161. https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.03.011

Tiznado-Aitken, I., Muñoz, J. C., & Hurtubia, R. (2018). the role of accessibility to public transport and quality of walking environment on urban equity: the case of Santiago de Chile. Transportation Research Record, 2672(35), 129-138. https://doi.org/10.1177/0361198118782036

Vio del Rio, F. (2018). Aumento de la obesidad en chile y en el mundo. Revista Chilena de Nutrición, 45, 6–6. https://doi.org/10.4067/S0717-75182018000100006

Vovsha, P., & Petersen, E. (2005). Escorting children to school statistical analysis and applied modeling approach. Transportation Research Record, 1921(1), 131-140. https://doi.org/10.3141/1921-15

Walking School Bus. (s.f). Starting a Walking School Bus. *What is a walking school bus?*. Recuperado el 5 de febrero 2021 de: http://www.walkingschoolbus.org/index.html

Waygood, E.O.D. (2009). What is the role of mothers in transit-oriented development? Women's Issues in Transportation. Transportation Research Board Conference. Proc. 2, 163-178. https://doi.org/10.17226/22901

Yarlagadda, A. K., & Srinivasan, S. (2008). Modeling children's school travel mode and parental escort decisions. Transportation, 35, 201–218. https://doi.org/10.1007/s11116-007-9144-6

A N E X O S

ANEXO A: PESO PROMEDIO DE LAS VARIABLES EN MODELO LOGIT MULTINOMIAL CON CINCO ALTERNATIVAS MODALES

Alternativa 1: Caminata

Variable	Valor promedio	Valor parámetro	Producto
ABURRIDO	0.47	-0.38	-0.17
ORIGEN			
EDAD	10.54	0.14	1.43
CALIDAD	64.99	-7.0E-4	-0.05
INGERIOR			
SV ORIGEN	0.75	0.42	0.32
TIEMPO CAM	45.82	-0.14	-6.59
HERMANOS	0.82	0.38	0.31

Alternativa 2: Auto

Variable	Valor promedio	Valor parámetro	Producto
DIST VIAJE 2	2.56	0.17	0.43
DOS AUTOS	0.46	0.76	0.34
TIEMPO AUTO	9.03	-0.03	-0.30
SUMA DIST	5.32	0.09	0.52
METRO			
TAMAÑO FAM	4.73	0.11	0.50

Alternativa 3: Transporte escolar

Variable	Valor promedio	Valor parámetro	Producto
EDAD 13	7.64	0.07	0.53
HOGAR PADRES	0.79	-0.32	-0.25
LAB FLEX	0.80	-0.58	-0.46

Alternativa 4: Transporte público

Variable	Valor promedio	Valor parámetro	Producto
EDAD	10.54	0.17	1.79
INGRESO	2.75	-0.51	-1.41
METRO O-D	0.10	0.82	0.08
MUJER	0.50	-0.35	-0.17
EDAD 14	0.25	0.06	1.95
DIST VIAJE 2	2.56	0.09	0.25

Alternativa 5: Ciclos

Variable	Valor promedio	Valor parámetro	Producto
BICI	2.52	0.40	0.99
ABURRIDO	0.45	-1.21	-0.54
HIJO MENOR	7.58	0.15	1.14
MÁS DEPRESIVO	0.57	-0.56	-0.31
MUJER	0.50	-0.68	-0.34
TIEMPO BICI	15.27	-0.13	-1.91
SV	0.74	0.96	0.72
CICLOVÍA O (esta va interactuada con TIEMPO BICI)	0.37	0.03	-1.73

ANEXO B: PESO PROMEDIO DE LAS VARIABLES EN MODELO LOGIT BINOMIAL: SOLO O ACOMPAÑADO

Alternativa: acompañado

Variable	Valor promedio	Valor parámetro	Producto
AUTO	0.88	0.89	0.78
EDAD	10.54	-0.19	-1.95
IA	0.66*2.75	0.16	0.29
LAB FLEX	0.80	0.57	0.46
MUJER	0.50	0.60	0.30
DIST EU H-C	2.96	0.03	0.09
TAMAÑO FAM	4.37	0.19	0.88

ANEXO C : ENCUESTA

Transporte al colegio

Comienzo de bloque: Información del escolar

Q1

Q2 **Encuesta Transporte al colegio en la Región Metropolitana.**

El objetivo de esta encuesta es entender la manera en que los hogares toman la decisión del tipo de transporte en que el o la escolar va al colegio.

Su participación permitirá obtener información importante para conocer lo que sucede en nuestra ciudad actualmente y aportar a la planificación de la misma. Esta encuesta durará entre 7 y 12 minutos.

Al presionar el botón "Siguiente", usted está accediendo a participar y está permitiendo que su información sea utilizada por este estudio. Todas sus respuestas son absolutamente confidenciales y anónimas. Su participación es totalmente voluntaria y puede abandonar la encuesta cuando desee. Si desea obtener información adicional respecto al estudio, incluyendo sus resultados, no dude en contactarnos al siguiente correo electrónico: sphernandez@uc.cl.

Quienes completen la encuesta podrán participar en el sorteo de **2 giftcards por $30.000 cada una**. En este caso les solicitaremos su correo electrónico para poder contactar a los ganadores.

Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar a la presidenta del Comité de Ética de Ciencias sociales,

artes y humanidades de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sra. Inés Contreras Valenzuela, al siguiente email: eticadeinvestigacion@uc.cl.

De antemano agradecemos su colaboración,

Ricardo Hurtubia González - Profesor Asistente
Juan Carlos Muñoz Abogabir - Profesor Titular
Sofía Hernández Benavides - Estudiante de Magister en Ciencias de la Ingeniería
Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística - Pontificia Universidad Católica de Chile.

Salto de página

Q3 A continuación, presentamos una serie de preguntas sobre usted, su núcleo familiar y en específico, de el/la escolar que vive con usted. **Favor responder esta encuesta pensando solo en un o una escolar de su hogar,** puede elegir el que usted desee.

Q4 ¿Cuál es su relación con el/la escolar?

- ○ Madre/ Figura materna (1)
- ○ Padre/ Figura paterna (2)
- ○ Otro (3)

Q5 ¿Cuántos años tiene el o la escolar?
Seleccione la edad (1)

▼3 (1) ... 18 (16)

Q6 ¿Con qué género se identifica el/la escolar?

- ○ Masculino (1)
- ○ Femenino (2)
- ○ Otro (3)

Q7 ¿En qué comuna se encuentra el colegio de el/la escolar?
Comuna donde queda el colegio (1)

▼ALHUE (1) ... VITACURA (52)

Mostrar esta pregunta:

If ¿En qué comuna se encuentra el colegio de el/la escolar? = ALHUE

Q8 ¿Cuál es el nombre del colegio al que asiste el/la escolar? Si no encuentra el colegio, seleccione la opción OTRO al final de la lista e ingrese el nombre del colegio a continuación.
Nombre del colegio (1)

▼ESCUELA (1) ... OTRO (7)

Mostrar esta pregunta:

If ¿En qué comuna se encuentra el colegio de el/la escolar? = BUIN

Q9 ¿Cuál es el nombre del colegio al que asiste el/la escolar? Si no encuentra el colegio, seleccione la opción OTRO al final de la lista e ingrese el nombre del colegio a continuación.
Nombre del colegio (1)

▼CENTRO DE EDUC.ESPECIAL HNO.BERNARDO (1) ... OTRO (59)

Estas mismas preguntas se repiten para todas las 52 comunas de la Región Metropolitana, no las muestro por espacio.

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es el nombre del colegio al que asiste el/la escolar? Si no encuentra el colegio, seleccion... = OTRO

Or ¿Cuál es el nombre del colegio al que asiste el/la escolar? Si no encuentra el colegio, seleccion... = OTRO

⋮

Or ¿Cuál es el nombre del colegio al que asiste el/la escolar? Si no encuentra el colegio, seleccion... = OTRO

Or ¿Cuál es el nombre del colegio al que asiste el/la escolar? Si no encuentra el colegio, seleccion... = OTRO

Q60 Ingrese el nombre del colegio al que asiste el/la escolar.

_____

Fin del bloque: Información del escolar

Comienzo de bloque: Información del hogar

Q61 ¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor contestar respecto del hogar al que usted pertenece.
Marque todas las alternativas que corresponda, no olvide incluirse a usted mism@.

- ☐ Madre/Figura materna (1)
- ☐ Padre/Figura paterna (2)
- ☐ Herman@(s)/Hermanastr@s de el/la escolar (3)
- ☐ Abuel@(s) (4)
- ☐ Asesora del hogar que pernocta en el hogar (5)
- ☐ Otro. ¿Quién? (6) _____

Mostrar esta pregunta:

If ¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Herman@(s)/Hermanastr@s de el/la escolar

Q62 Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/ella. **No incluya en esta lista a el o la escolar para quien está respondiendo la encuesta**, puede dejar celdas vacías.

	Género	Edad

Herman@ Nº1 (1)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº2 (2)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº3 (3)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº4 (4)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº5 (5)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº6 (6)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº7 (7)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº8 (8)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº9 (9)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)
Herman@ Nº10 (10)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... más de 20 (22)

Mostrar esta pregunta:

If Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº10] (Recodificar) Es No vacío

Q63 ¿Quisieras agregar más herman@s?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Quisieras agregar más herman@s? = Sí

Q64 Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten.

	Género	Edad

Herman@ Nº11 (1)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... Más de 20 (22)
Herman@ Nº12 (2)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... Más de 20 (22)
Herman@ Nº13 (3)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... Más de 20 (22)
Herman@ Nº14 (4)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... Más de 20 (22)
Herman@ Nº15 (5)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... Más de 20 (22)
Herman@ Nº16 (6)	▼Femenino (1 ... Otro (3)	▼0 (1 ... Más de 20 (22)

JS

Aquí se muestra un mapa de Google maps, en donde el encuestado debe mover el cursor e indicar el lugar que desee.

Q65 ¿Dónde vive el o la escolar? Si no deseas dar la ubicación exacta por favor seleccionar la esquina más cercana.
Haga click sobre el mapa para moverlo (o utilice dos dedos) y **arrastre siempre** el marcador rojo hacia la ubicación que desee. Si le aparece un mensaje de error, seleccione "aceptar" y continúe.

_____

Q66 ¿Cuenta su hogar con los siguientes medios de transporte? ¿Cuántos?

	Cantidad
Auto (1)	▼0 (1 ... 10 (11)
Bicicleta (2)	▼0 (1 ... 10 (11)
Monopatín/Scooter no eléctrico (3)	▼0 (1 ... 10 (11)
Monopatín/Scooter eléctrico (4)	▼0 (1 ... 10 (11)

Q67 ¿Tiene usted suscripción en alguno de los siguientes servicios públicos de movilidad?
Puedes marcar más de una alternativa.

- [ ] Bicicletas públicas (1)
- [ ] Monopatín/Scooter eléctricos públicos (2)
- [ ] Ninguna (3)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Tiene usted suscripción en alguno de los siguientes servicios públicos de movilidad? Puedes marc... = Bicicletas públicas

Q68 ¿Cuál? Puedes marcar más de una alternativa.

- [ ] Mobike (1)
- [ ] Bike Santiago (2)
- [ ] Bici Las Condes (3)
- [ ] Otro (4)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Tiene usted suscripción en alguno de los siguientes servicios públicos de movilidad? Puedes marc... = Monopatín/Scooter eléctricos públicos

Q69 ¿Cuál? Puedes marcar más de una alternativa.

- [ ] Lime (1)
- [ ] Scoot (2)
- [ ] Otro (3)

Fin del bloque: Información del hogar

Comienzo de bloque: Información de los padres que viven en el hogar

Mostrar esta pregunta:

If ¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Madre/Figura materna

Q70 ¿Cuál es la situación laboral de la Madre/Figura materna?

- ○ Trabaja afuera de la casa jornada parcial (1)
- ○ Trabaja afuera de la casa jornada completa (2)
- ○ Trabaja desde la casa o es dueña de casa (3)
- ○ Otro (4)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es la situación laboral de la Madre/Figura materna? = Trabaja afuera de la casa jornada parcial

Or ¿Cuál es la situación laboral de la Madre/Figura materna? = Trabaja afuera de la casa jornada completa

JS

Aquí se muestra un mapa de Google maps, en donde el encuestado debe mover el cursor e indicar el lugar.

Q71 ¿Dónde trabaja la madre/figura materna? Si no deseas dar la ubicación exacta por favor seleccionar la esquina más cercana.
Haga click sobre el mapa para moverlo (o utilice dos dedos) y **arrastre siempre** el marcador rojo hacia la ubicación que desee. Si le aparece un mensaje de error, seleccione "aceptar" y continúe.

_____

Mostrar esta pregunta:

If ¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Padre/Figura paterna

Q74 ¿Cuál es la situación laboral del Padre/Figura paterna?

- ○ Trabaja afuera de la casa jornada parcial (1)
- ○ Trabaja afuera de la casa jornada completa (2)
- ○ Trabaja desde la casa o es dueño de casa (3)
- ○ Otro (4)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es la situación laboral del Padre/Figura paterna? = Trabaja afuera de la casa jornada parcial

Or ¿Cuál es la situación laboral del Padre/Figura paterna? = Trabaja afuera de la casa jornada completa

JS

Aquí se muestra un mapa de Google maps, en donde el encuestado debe mover el cursor e indicar el lugar.

Q75 ¿Dónde trabaja el padre/figura paterna? Si no deseas dar la ubicación exacta por favor seleccionar la esquina más cercana.
Haga click sobre el mapa para moverlo (o utilice dos dedos) y **arrastre siempre** el marcador rojo hacia la ubicación que desee. Si le aparece un mensaje de error, seleccione "aceptar" y continúe.

_____

Fin del bloque: Información de los padres que viven en el hogar

---

Comienzo de bloque: Patrón de viajes

Q78 ¿Cómo se va el/la escolar al colegio?

- ○ Solo (1)
- ○ Viaja con alguien/ es llevado (2)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Solo

Q79 ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no puede identificar al más habitual, favor contestar en relación al último viaje realizado.

- ○ Bus (Transantiago/Red) (1)
- ○ Metro (2)
- ○ Caminata (3)
- ○ Bicicleta pública (4)
- ○ Bicicleta propia (5)
- ○ Monopatín/Scooter no-eléctrico propio (6)
- ○ Monopatín/Scooter eléctrico propio (7)
- ○ Monopatín/Scooter eléctrico público (8)
- ○ Transporte escolar (9)

¿Cuántos años tiene el o la escolar? = 18

- ○ Auto privado (13)
- ○ Taxi colectivo (10)
- ○ Taxi/Uber (11)
- ○ Otro (12)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Solo

Q80 ¿Hay otro medio de transporte involucrado en este viaje?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Hay otro medio de transporte involucrado en este viaje? = Sí

Q81 Seleccione el o los otros medios de transporte involucrados en el viaje. Puede seleccionar más de una alternativa.

- [ ] Bus (Transantiago/Red) (1)
- [ ] Metro (2)
- [ ] Caminata (3)
- [ ] Bicicleta pública (4)
- [ ] Bicicleta propia (5)
- [ ] Monopatín/Scooter no-eléctrico propio (6)
- [ ] Monopatín/Scooter eléctrico propio (7)
- [ ] Monopatín/Scooter eléctrico público (8)
- [ ] Transporte escolar (9)

¿Cuántos años tiene el o la escolar? = 18

- [ ] Auto privado (13)
- [ ] Taxi colectivo (10)
- [ ] Taxi/Uber (11)
- [ ] Otro (12)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

Q82 ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no puede identificar al más habitual, favor contestar en relación al último viaje realizado.

- ○ Bus (Transantiago/Red) (1)
- ○ Metro (2)
- ○ Caminata (3)
- ○ Bicicleta pública (4)
- ○ Bicicleta propia (5)
- ○ Monopatín/Scooter no-eléctrico propio (6)
- ○ Monopatín/Scooter eléctrico propio (7)
- ○ Monopatín/Scooter eléctrico público (8)
- ○ Auto privado (9)
- ○ Auto de turno (hay días que lo llevamos en auto propio y otros días que va en auto de otra persona conocida) (10)
- ○ Taxi colectivo (11)
- ○ Taxi/Uber (12)
- ○ Otro (13)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

Q83 ¿Hay otro medio de transporte involucrado en este viaje?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Hay otro medio de transporte involucrado en este viaje? = Sí

Q84 Seleccione el o los otros medios de transporte involucrados en el viaje. Puede seleccionar más de una alternativa.

- ☐ Bus (Transantiago/Red) (1)
- ☐ Metro (2)
- ☐ Caminata (3)
- ☐ Bicicleta pública (4)
- ☐ Bicicleta propia (5)
- ☐ Monopatín/Scooter no-eléctrico propio (6)
- ☐ Monopatín/Scooter eléctrico propio (7)
- ☐ Monopatín/Scooter eléctrico público (8)
- ☐ Transporte escolar (9)
- ☐ Auto privado (13)
- ☐ Taxi colectivo (10)
- ☐ Taxi/Uber (11)
- ☐ Otro (12)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

And ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... != Auto de turno (hay días que lo llevamos en auto propio y otros días que va en auto de otra persona conocida)

Q85 La persona que lleva/acompaña a el o la escolar al colegio habitualmente ¿vive en el mismo hogar que el/la escolar? Si no puede identificar a la persona más habitual, favor contestar en relación al último viaje realizado.

- ○ Sí (10)
- ○ No (11)

Mostrar esta pregunta:

If La persona que lleva/acompaña a el o la escolar al colegio habitualmente ¿vive en el mismo hogar... = Sí

Q86 ¿Quién lleva o con quién viaja habitualmente el/la escolar al colegio? Seleccione el responsable del viaje en el caso que participen otras personas en él. Si no puede identificar a la persona más habitual, favor contestar en relación al último viaje realizado.

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Madre/Figura materna

- ○ Madre/ Figura materna. (1)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Padre/Figura paterna

- ○ Padre/ Figura paterna. (2)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Herman@(s)/Hermanastr@s de el/la escolar

- ○ Viaja con sus herman@(s). (3)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Abuel@(s)

- ○ Abuel@(s). (9)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Asesora del hogar que pernocta en el hogar

- ○ Asesora del hogar. (10)
- ○ Otro. ¿Quién? (6) _____

Mostrar esta pregunta:

If La persona que lleva/acompaña a el o la escolar al colegio habitualmente ¿vive en el mismo hogar... = No

Q87 ¿Quién lleva o con quién viaja habitualmente el/la escolar al colegio? Seleccionar el responsable del viaje en el caso que participen otras personas en él. Si no puede identificar a la persona más habitual, favor contestar en relación al último viaje realizado.

- ○ Madre/ Figura materna. (1)
- ○ Padre/ Figura paterna. (2)
- ○ Viaja con otros herman@(s). (3)
- ○ Abuel@(s). (9)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... != Asesora del hogar que pernocta en el hogar

- ○ Asesora del hogar (11)
- ○ Otro. ¿Quién? (6) _____

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto de turno (hay días que lo llevamos en auto propio y otros días que va en auto de otra persona conocida)

Q88 ¿Quién es el adulto responsable que hace el turno en su hogar?

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Madre/Figura materna

○ Madre/ Figura materna. (1)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Padre/Figura paterna

○ Padre/ Figura paterna. (2)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Herman@(s)/Hermanastr@s de el/la escolar

○ Herman@/ Hermanastr@. (7)

¿Quiénes viven en el hogar de el o la escolar? Si el o la escolar tiene más de un hogar, favor c... = Abuel@(s)

○ Abuel@. (6)

○ Otro. ¿Quién? (3) _____

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto de turno (hay días que lo llevamos en auto propio y otros días que va en auto de otra persona conocida)

Q89 A partir de ahora favor conteste en relación a los días en que su hogar es el encargado del turno.

Mostrar esta pregunta:

If ¿Quién lleva o con quién viaja habitualmente el/la escolar al colegio? Seleccione el responsable... = Viaja con sus herman@(s).

Q90 ¿Cuál de los y las herman@s identifica usted que es el/la responsable del grupo en el viaje al colegio? Si no identifica a alguno, favor selecciona a el o la mayor de ell@s.

En las siguientes alternativas se muestra un código, este hace referencia a la información entregada por el encuestado. Un ejemplo de lo que debe decir cada alternativa es: Hermano N°1 de género Femenino que tiene 12 años de edad.

- ○ El/la escolar para quien ha respondido las preguntas previas. (8)

- ○ ${Q62/ChoiceDescription/1} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/1} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/1} años de edad. (1)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº2] (Recodificar) Es No vacío

- ○ ${Q62/ChoiceDescription/2} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/2} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/2} años de edad. (2)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº3] (Recodificar) Es No vacío

- ○ ${Q62/ChoiceDescription/3} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/3} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/3} años de edad. (3)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº4] (Recodificar) Es No vacío

- ○ ${Q62/ChoiceDescription/4} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/4} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/4} años de edad. (4)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº5] (Recodificar) Es No vacío

- ○ ${Q62/ChoiceDescription/5} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/5} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/5} años de edad. (5)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº6] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q62/ChoiceDescription/6} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/6} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/6} años de edad. (6)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº7] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q62/ChoiceDescription/7} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/7} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/7} años de edad. (17)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº8] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q62/ChoiceDescription/8} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/8} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/8} años de edad. (18)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº9] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q62/ChoiceDescription/9} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/9} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/9} años de edad. (19)

Complete con la información de cada herman@ de el/la escolar que vive en el mismo hogar que él/el... : Género [Herman@ Nº10] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q62/ChoiceDescription/10} de género ${Q62%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/10} que tiene ${Q62%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/10} años de edad. (20)

Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten. : Género [Herman@ Nº11] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q64/ChoiceDescription/1} de género ${Q64%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/1} que tiene ${Q64%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/1} años de edad. (9)

Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten. : Género [Herman@ Nº12] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q64/ChoiceDescription/2} de género ${Q64%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/2} que tiene ${Q64%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/2} años de edad. (10)

Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten. : Género [Herman@ Nº13] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q64/ChoiceDescription/3} de género ${Q64%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/3} que tiene ${Q64%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/3} años de edad. (11)

Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten. : Género [Herman@ Nº14] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q64/ChoiceDescription/4} de género ${Q64%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/4} que tiene ${Q64%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/4} años de edad. (12)

Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten. : Género [Herman@ Nº15] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q64/ChoiceDescription/5} de género ${Q64%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/5} que tiene ${Q64%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/5} años de edad. (13)

Agregue los o las hermanas de el o la escolar que falten. : Género [Herman@ Nº16] (Recodificar) Es No vacío

○ ${Q64/ChoiceDescription/6} de género ${Q64%231/ChoiceGroup/SelectedAnswers/6} que tiene ${Q64%232/ChoiceGroup/SelectedAnswers/6} años de edad. (14)

○ Otro (21)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Quién lleva o con quién viaja habitualmente el/la escolar al colegio? Seleccione el responsable... = Viaja con sus herman@(s).

And ¿Cuál de los y las herman@s identifica usted que es el/la responsable del grupo en el viaje al co... != El/la escolar para quien ha respondido las preguntas previas.

Q91 ¿Qué hace después este herman@ identificado como el/la responsable/mayor del grupo luego de acompañar al resto de sus herman@s al colegio?

- ○ Se queda en el colegio, ya que estudia ahí. (1)
- ○ Vuelve a casa. (2)
- ○ Va a otro lugar. (3)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

And ¿Quién lleva o con quién viaja habitualmente el/la escolar al colegio? Seleccione el responsable... != Viaja con sus herman@(s).

Q92 ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar?

- ○ Se devuelve a casa (1)
- ○ Va a trabajar (2)
- ○ Va a comprar (4)
- ○ Otro. ¿A qué? (3) _____
- ○ No lo sé (5)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

And ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? != No lo sé

And ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? = Va a trabajar

Or ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? = Va a comprar

Or ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? = Otro. ¿A qué?

Or ¿Qué hace después este herman@ identificado como el/la responsable/mayor del grupo luego de acomp... = Va a otro lugar.

O si

¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

And ¿Cuál de los y las herman@s identifica usted que es el/la responsable del grupo en el viaje al co... != El/la escolar para quien ha respondido las preguntas previas.

And ¿Qué hace después este herman@ identificado como el/la responsable/mayor del grupo luego de acomp... = Va a otro lugar.

Q93 ¿Sigue su viaje en el mismo medio de transporte que fue a dejar a el/la escolar?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)

La persona que lleva/acompaña a el o la escolar al colegio habitualmente ¿vive en el mismo hogar... = No

- ○ No sé (3)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? = Se devuelve a casa

Or ¿Qué hace después este herman@ identificado como el/la responsable/mayor del grupo luego de acomp... = Vuelve a casa.

Q94 ¿Vuelve a la casa en el mismo medio de transporte que fue a dejar a el/la escolar?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Sigue su viaje en el mismo medio de transporte que fue a dejar a el/la escolar? = No

Or ¿Vuelve a la casa en el mismo medio de transporte que fue a dejar a el/la escolar? = No

Q95 ¿Cuál es el principal medio de transporte en el que hace la continuación del viaje? Si no puede identificar al más habitual, favor contestar en relación al último viaje realizado.

- ○ Bus (Transantiago/Red) (1)
- ○ Metro (2)
- ○ Caminata (3)
- ○ Bicicleta pública (4)
- ○ Bicicleta propia (5)
- ○ Monopatín/Scooter no eléctrico propio (6)
- ○ Monopatín/Scooter eléctrico propio (7)
- ○ Monopatín/Scooter eléctrico público (8)
- ○ Auto privado (9)
- ○ Taxi colectivo (10)
- ○ Taxi/Uber (11)
- ○ Otro (12)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Sigue su viaje en el mismo medio de transporte que fue a dejar a el/la escolar? = No

Or ¿Vuelve a la casa en el mismo medio de transporte que fue a dejar a el/la escolar? = No

Q96 ¿Hay otro medio de transporte involucrado en este viaje?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Hay otro medio de transporte involucrado en este viaje? = Sí

Q97 Seleccione el o los otros medios de transporte involucrados en el viaje. Puede seleccionar más de una alternativa.

- ☐ Bus (Transantiago/Red) (1)
- ☐ Metro (2)
- ☐ Caminata (3)
- ☐ Bicicleta pública (4)
- ☐ Bicicleta propia (5)
- ☐ Monopatín/Scooter no-eléctrico propio (6)
- ☐ Monopatín/Scooter eléctrico propio (7)
- ☐ Monopatín/Scooter eléctrico público (8)
- ☐ Auto privado (9)
- ☐ Taxi colectivo (10)
- ☐ Taxi/Uber (11)
- ☐ Otro (12)

Mostrar esta pregunta:

If La persona que lleva/acompaña a el o la escolar al colegio habitualmente ¿vive en el mismo hogar... = Sí

And ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? = Otro. ¿A qué?

Or ¿Qué hace después la persona que va a dejar a el/la escolar? = Va a comprar

Or ¿Qué hace después este herman@ identificado como el/la responsable/mayor del grupo luego de acomp... = Va a otro lugar.

JS

Aquí se muestra un mapa de Google maps, en donde el encuestado debe mover el cursor e indicar el lugar.

Q98 ¿A dónde va la persona que va a dejar a el/la escolar al colegio? Si no deseas dar la ubicación exacta por favor seleccionar la esquina más cercana.
Haga click sobre el mapa para moverlo (o utilice dos dedos) y **arrastre siempre** el marcador rojo hacia la ubicación que desee. Si le aparece un mensaje de error, seleccione "aceptar" y continúe.

_____

Fin del bloque: Patrón de viajes

Comienzo de bloque: Percepciones, actitudes, predisposiciones

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Solo

And ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bus (Transantiago/Red)

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Metro

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Transporte escolar

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi colectivo

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi/Uber

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Otro

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico propio

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico público

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto privado

Q99
¿Sería posible que el o la escolar vaya al colegio a pie, en bicicleta o en monopatín no-eléctrico?

- ○ SÍ (1)
- ○ No (2)
- ○ No lo sé (3)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Sería posible que el o la escolar vaya al colegio a pie, en bicicleta o en monopatín no-eléctric... = No

Or ¿Sería posible que el o la escolar vaya al colegio a pie, en bicicleta o en monopatín no-eléctric... = No lo sé

Q100
¿Por qué? Puede marcar más de una alternativa.

- [ ] Porque le tomaría demasiado tiempo. (2)
- [ ] Porque es inseguro por posibles asaltos o ataques. (3)
- [ ] Porque es inseguro por posibles atropellos. (4)
- [ ] Por el clima. (5)
- [ ] Porque se cansaría mucho. (7)
- [ ] Otra razón. ¿Cuál? (6)

_____

- [ ] No lo sé (8)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

And ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bus (Transantiago/Red)

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Metro

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico propio

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico público

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto privado

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto de turno (hay días que lo llevamos en auto propio y otros días que va en auto de otra persona conocida)

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi colectivo

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi/Uber

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Otro

Q101
¿Estarían dispuestos el acompañante del escolar y el escolar a irse caminando, en bicicleta o monopatín no-eléctrico al colegio?

- ○ Ambos estarían dispuestos. (1)
- ○ El escolar no está dispuesto. (2)
- ○ El acompañante no está dispuesto (o no puede). (3)
- ○ Ninguno estaría dispuesto. (4)
- ○ No lo sé. (5)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Estarían dispuestos el acompañante del escolar y el escolar a irse caminando, en bicicleta o mon... = El escolar no está dispuesto.

Or ¿Estarían dispuestos el acompañante del escolar y el escolar a irse caminando, en bicicleta o mon... = El acompañante no está dispuesto (o no puede).

Or ¿Estarían dispuestos el acompañante del escolar y el escolar a irse caminando, en bicicleta o mon... = Ninguno estaría dispuesto.

Or ¿Estarían dispuestos el acompañante del escolar y el escolar a irse caminando, en bicicleta o mon... = No lo sé.

Q102
¿Por qué? Puede marcar más de una alternativa.

- ☐ Porque tomaría demasiado tiempo. (2)
- ☐ Porque es inseguro por posibles asaltos o ataques. (3)
- ☐ Porque es inseguro por posibles atropellos. (4)
- ☐ Por el clima. (5)
- ☐ Porque sería cansador. (7)
- ☐ Otra razón. ¿Cuál? (6)

_____

- ☐ No lo sé. (8)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cómo se va el/la escolar al colegio? = Viaja con alguien/ es llevado

And ¿Estarían dispuestos el acompañante del escolar y el escolar a irse caminando, en bicicleta o mon... = El acompañante no está dispuesto (o no puede).

And ¿Por qué? Puede marcar más de una alternativa. = Porque tomaría demasiado tiempo.

Q103
¿Permitirías que el/la escolar se fuera sol@ al colegio utilizando un modo activo (caminata, bicicleta, monopatín no-eléctrico)?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)
- ○ No sé, necesitaría más información (3)

Q104 ¿Qué tan de acuerdo estás con las siguientes aseveraciones?

	Muy en desacuerdo (1)	**En desacuerdo** (2)	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo** (3)	**De acuerdo** (4)	**Muy de acuerdo** (5)
El cambio climático es una emergencia real y tenemos que actuar al respecto aunque eso implique que la economía crezca más lento. (1)	○	○	○	○	○
Deberíamos dar más espacio al transporte público y a la bicicleta (pista solo bus y ciclovias) aunque eso implique que la gente que anda en auto se demore más. (2)	○	○	○	○	○

Debería haber más impuesto a la bencina para así reducir las emisiones de CO2 y la contaminación en general. (11)	○	○	○	○	○
Para mí es importante que el colegio tenga buen acceso peatonal (pasos de cebra, semáforo peatonal, buenas veredas, etc). (4)	○	○	○	○	○
Para mí es importante que el colegio tenga buen acceso a transporte público. (5)	○	○	○	○	○
Para mí es importante que el colegio tenga buena infraestructura para dejar a los niños en auto al colegio. (9)	○	○	○	○	○

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bus (Transantiago/Red)

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Metro

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico propio

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico público

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Transporte escolar

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto privado

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi colectivo

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi/Uber

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Otro

O si

¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bus (Transantiago/Red)

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Metro

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico propio

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter eléctrico público

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto privado

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Auto de turno (hay días que lo llevamos en auto propio y otros días que va en auto de otra persona conocida)

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi colectivo

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Taxi/Uber

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Otro

Esta pregunta se muestra solo si el escolar va al colegio en un modo NO activo.

Q105
Según usted, que el o la escolar haga su viaje al colegio en un medio de transporte activo (caminata, bicicleta o monopatín no-eléctrico) sería...

	Muy en desacuerdo (15)	**En desacuerdo** (14)	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo** (13)	**De acuerdo** (12)	**Muy de acuerdo** (11)
Tiempo perdido que podría destinar a otra actividad más útil. (1)	○	○	○	○	○
Una instancia que se podría aprovechar para compartir con la familia o amigos. (2)	○	○	○	○	○
Una actividad física saludable. (4)	○	○	○	○	○

Mostrar esta pregunta:

If ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Caminata

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bicicleta pública

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bicicleta propia

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter no-eléctrico propio

O si

¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Caminata

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bicicleta pública

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Bicicleta propia

Or ¿Cuál es el principal medio de transporte que va el/la escolar al colegio habitualmente? Si no pu... = Monopatín/Scooter no-eléctrico propio

Esta pregunta se muestra solo si el escolar va al colegio en un modo activo.

Q106 Según usted, que el o la escolar haga su viaje al colegio en un medio de transporte activo (caminata, bicicleta o monopatín no-eléctrico) es...

	Muy en desacuerdo (15)	**En desacuerdo** (14)	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo** (13)	**De acuerdo** (12)	**Muy de acuerdo** (11)
Tiempo perdido que podría destinar a otra actividad más útil. (1)	○	○	○	○	○
Una instancia que se puede aprovechar para compartir con la familia o amigos. (2)	○	○	○	○	○
Una actividad física saludable. (4)	○	○	○	○	○

Q107 ¿Qué piensa de su vecindario o barrio?

	Muy en desacuerdo (1)	**En desacuerdo** (2)	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo** (3)	**De acuerdo** (4)	**Muy de acuerdo** (5)
Es seguro (asaltos, robos) (1)	○	○	○	○	○
Es seguro (atropellos, choques) (2)	○	○	○	○	○
Tiene buena calidad de veredas (10)	○	○	○	○	○
Tiene buena presencia y calidad de ciclovías (6)	○	○	○	○	○
Tiene buen acceso al transporte público (7)	○	○	○	○	○

Q108 ¿Diría usted que el colegio está cerca de la casa de el/la escolar?

- ○ Sí (1)
- ○ No (2)
- ○ No sé (3)

Mostrar esta pregunta:

If ¿Diría usted que el colegio está cerca de la casa de el/la escolar? = No

Or ¿Diría usted que el colegio está cerca de la casa de el/la escolar? = No sé

Q109 ¿Qué piensa del barrio donde está ubicado el colegio?

	Muy en desacuerdo (1)	**En desacuerdo** (2)	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo** (3)	**De acuerdo** (4)	**Muy de acuerdo** (5)
Es seguro (asaltos, robos) (1)	○	○	○	○	○
Es seguro (atropellos, choques) (2)	○	○	○	○	○
Tiene buena calidad de veredas (5)	○	○	○	○	○
Tiene buena calidad de ciclovías (6)	○	○	○	○	○
Tiene buen acceso en transporte público (7)	○	○	○	○	○

Q110

Si se debe cambiar de casa, manteniendo el arriendo/dividendo y el lugar de trabajo actual ¿Qué preferiría? Deslice la barra hacia la ubicación que lo identifique.

Vivir cerca del colegio en una casa/depto que me gusta menos.

Vivir lejos del colegio en una casa/depto que me gusta más.

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

¿Dónde se ubicaría usted en esta recta?	

Q111 Ordene los siguientes elementos según la prioridad de los integrantes de su hogar, siendo 1 el ítem que tiene mayor prioridad para ustedes. Para ordenar debe arrastrar cada oración a la posición que desee.

_____ Vivir cerca de un supermercado (2)
_____ Vivir cerca del trabajo (1)
_____ Vivir cerca de un parque (3)
_____ Vivir cerca del colegio (4)
_____ Vivir cerca del metro (5)

Fin del bloque: Percepciones, actitudes, predisposiciones

Comienzo de bloque: Información adicional

Q112 En esta última sección se pregunta por información adicional que estaríamos muy agradecidos si nos responde.

Q113 De las siguientes alternativas, ¿cuál representa el rango donde se encuentra el ingreso total líquido mensual del hogar? Considere la suma del ingreso de cada integrante.

- ○ Menos de $300.000 (1)
- ○ Entre $300.000 y $500.000 (6)
- ○ Entre $500.000 y $700.000 (2)
- ○ Entre $700.000 y $1.000.000 (7)
- ○ Entre $1.000.000 y $2.000.000 (3)
- ○ Entre $2.000.000 y $3.000.000 (4)
- ○ Más de $3.000.000 (5)
- ○ No sé (8)
- ○ No deseo contestar (9)

Q139 Según usted, el peso de el/la escolar según su edad y estatura es..

- ○ Por debajo de lo ideal. (1)
- ○ Normal. (2)
- ○ Por encima de lo ideal. (3)

Fin del bloque: Información adicional

Comienzo de bloque: Concurso

Q119 Si quiere participar en el sorteo de la giftcard debe darnos su correo electrónico.

_____

Fin del bloque: Concurso