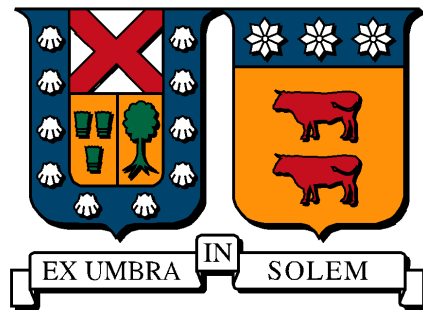




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS FACTORES CONSIDERADOS POR
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA ELECCIÓN DEL
TRANSPORTE HACIA SU INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN EL GRAN
VALPARAÍSO.**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

AUTOR

ELÍAS IGNACIO PIMENTEL GUERRA

PROFESOR GUÍA

DIEGO YÁÑEZ

VALPARAÍSO, 28 DE JUNIO, 2026



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Importancia relativa de los factores considerados por estudiantes de educación superior en la elección del transporte hacia su institución educativa en el Gran Valparaíso.

Nombre del candidato(a): Elías Ignacio Pimentel Guerra

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Industrial

Campus: Casa Central Valparaíso

Departamento: Industrias

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Diego Yáñez, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 24-07-2026

Firma:

Estudiante o Candidato(a): Elías Ignacio Pimentel Guerra

Fecha: 24-07-2026

Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.



Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer a mis padres, pilares fundamentales para mí, a quienes no me alcanzará la vida para agradecerles todo lo que han hecho por mí y que siempre me inculcaron que el estudio era lo más importante.

En segundo lugar, quisiera agradecer a toda mi familia, mi hermana Jocelyn, mi cuñado Luís, mi sobrino Simón, mi hermano Benjamín, mi hermano Ariel y a mi sobrino hermano Matías quienes me apoyaron y estuvieron conmigo en todo el proceso universitario.

En tercer lugar, quisiera agradecer a Valeria por ser un apoyo constante y una persona muy apañadora en esta etapa y a Kennia que si bien llegó por una instancia breve me aportó mucho con su amistad. Mantendré por siempre todos los recuerdos que tuvimos en el 103.

En cuarto lugar, quisiera agradecer a Manuel que fue mi constante compañero y apañe dentro de cada ramo que tomé en la Universidad, al igual que Javiera con la que compartí muchos ramos.

Y finalmente quisiera agradecer a todos mis amigos de los Bichototes, Never gonna say goodbye y todas las personas que conocí aquí en la U, quienes fueron las mejores compañías en este proceso.

Todas y cada una de estas personas hicieron posible que llegara a esta instancia, los quiero muchísimo.

Un saludo al cielo a mis abuelitos y a mis mascotas Apolo y Blanquita que no alcanzaron a verme llegar hasta acá, pero los siento junto a mí en cada momento.



Resumen Ejecutivo

La presente investigación analiza los factores que influyen en la elección del medio de transporte utilizado por estudiantes de educación superior en sus viajes hacia instituciones ubicadas en el Gran Valparaíso. El estudio considera que esta elección no depende solo del medio disponible, sino también de aspectos como tiempo de viaje, costo, disponibilidad, seguridad, confiabilidad, comodidad, gasto diario y número de trasbordos.

El objetivo principal es identificar qué variables inciden con mayor fuerza en la movilidad estudiantil y cómo estas permiten distinguir distintos perfiles de estudiantes. Para ello, se trabajó con estudiantes de universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica residentes en Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y Concón.

La investigación utilizó un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y exploratorio-segmentador, con un diseño no experimental de corte transversal. La información fue obtenida mediante un cuestionario aplicado a una muestra válida de 302 estudiantes. El instrumento incluyó preguntas de caracterización general y tres bloques en escala Likert: importancia de factores en la elección del transporte, percepción y satisfacción con el medio habitual, y actitudes frente al cambio modal. Para la segmentación final se utilizó una submuestra de 239 estudiantes, excluyendo a quienes se desplazan principalmente a pie y un caso con información perdida, con el fin de comparar a estudiantes que utilizan medios no peatonales bajo condiciones de movilidad más similares.

Los resultados muestran que la micro o bus urbano es el medio de transporte principal más utilizado, con un 63,9% de la muestra válida. También se observa que los factores más importantes al momento de elegir el transporte son el tiempo total del viaje, la disponibilidad



del servicio, la confiabilidad o puntualidad, la cercanía de paradas o estaciones y el costo. En cambio, el impacto ambiental y la posibilidad de aprovechar el tiempo de viaje presentan una menor prioridad relativa.

Respecto de la experiencia de movilidad, los estudiantes evalúan de mejor manera el costo del viaje y la razonabilidad del tiempo de desplazamiento. Sin embargo, se identifican debilidades importantes en seguridad frente a robos o acoso, congestión o hacinamiento, seguridad frente a accidentes y puntualidad. Esto muestra que el transporte cumple una función básica de acceso, pero no necesariamente entrega una experiencia satisfactoria para todos los estudiantes.

El análisis clúster bietápico generado por el software SPSS Statistics identificó cuatro perfiles de movilidad no peatonal. El primero corresponde a estudiantes con movilidad crítica, intermodal y desfavorable, caracterizados por mayores tiempos de viaje, más trasbordos, mayor gasto y menor satisfacción. El segundo grupo corresponde a estudiantes con movilidad directa, altamente exigente e insatisfecha, principalmente usuarios de micro o bus urbano, con baja percepción del servicio y alta disposición a cambiar si existieran mejores condiciones. El tercer perfil agrupa a estudiantes con movilidad favorable, directa y satisfactoria, con menores tiempos, menos trasbordos y mejor evaluación de su experiencia. Finalmente, el cuarto grupo corresponde a estudiantes con movilidad intermedia y baja valoración declarada de los factores de elección modal.

Las diferencias entre estos perfiles fueron respaldadas mediante ANOVA y Kruskal-Wallis, identificándose diferencias estadísticamente significativas en las variables utilizadas para la segmentación: importancia de factores, percepción y satisfacción, actitudes hacia el cambio modal, tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario. Además, las tablas



cruzadas muestran que la pertenencia al clúster se asocia principalmente con la combinación de medios, el medio de transporte principal, la comuna de residencia y el área de estudio.

En conclusión, la elección del transporte estudiantil en el Gran Valparaíso está influida principalmente por variables funcionales del viaje, especialmente tiempo, disponibilidad, confiabilidad, cercanía y costo. No obstante, la experiencia de movilidad también depende de factores perceptuales, como seguridad, congestión y satisfacción general. Los resultados muestran que no todos los estudiantes enfrentan los mismos problemas: algunos tienen dificultades asociadas a trayectos largos, trasbordos y gasto; otros presentan viajes directos, pero con baja satisfacción; y otros cuentan con condiciones más favorables o intermedias. Por ello, las mejoras en movilidad estudiantil deberían diseñarse de forma diferenciada, considerando tanto el territorio como la estructura del viaje y la calidad percibida del servicio.

Palabras clave: movilidad estudiantil; elección modal; transporte público; análisis clúster; Gran Valparaíso.



Índice

1. Problema de Investigación.....	11
2. Objetivos	15
2.1. Objetivo General	15
2.2. Objetivos Específicos	15
3. Marco Teórico.....	17
3.1. Concepto de transporte y medios de transporte	17
3.2. Factores y atributos determinantes en la elección del transporte	18
3.3. Movilidad estudiantil y transporte en educación superior: panorama latinoamericano	20
3.4. Movilidad estudiantil en Chile	23
3.5. Movilidad estudiantil en el Gran Valparaíso.....	25
3.6. Herramientas de análisis en estudios de movilidad: el análisis clúster	28
4. Metodología	30
5. Resultados	37
5.1. Caracterización de la muestra	37
5.2. Relevancia de factores en la elección del medio de transporte	42
5.3. Percepción y satisfacción con el medio habitual.....	44
5.4. Actitudes hacia el cambio modal	46



5.5.	Análisis clúster	47
5.6.	Perfilamiento de los clústeres.....	55
5.6.1.	Perfil modal, sociodemográfico y territorial	55
5.6.2.	Comparación de clústeres según bloques de preguntas	66
6.	Discusión	74
7.	Conclusiones	80
8.	Recomendaciones	84
8.1.	Recomendaciones para autoridades públicas y organismos de transporte	84
8.2.	Recomendaciones para operadores de transporte público.....	85
8.3.	Recomendaciones para instituciones de educación superior.....	86
8.4.	Recomendaciones para municipios y gobiernos locales	87
8.5.	Recomendaciones para futuras investigaciones	87
9.	Limitaciones.....	89
10.	Referencias	93
11.	Anexos.....	98
11.1.	Encuesta	98
11.2.	Instituciones	105

Índice de Tablas

Tabla 1.	<i>Distribución de la muestra según tipo de institución</i>	38
----------	---	----



Tabla 2. <i>Distribución de la muestra según comuna de residencia</i>	38
Tabla 3. <i>Distribución de la muestra según área de estudio</i>	39
Tabla 4. <i>Distribución de la muestra según medio de transporte principal</i>	40
Tabla 5. <i>Distribución de la muestra según situación laboral</i>	41
Tabla 6. <i>Distribución de la muestra según acceso a vehículo particular</i>	41
Tabla 7. <i>Consistencia interna de la escala de importancia de factores (Bloque D)</i>	42
Tabla 8. <i>Importancia de factores en la elección del medio de transporte</i>	42
Tabla 9. <i>Consistencia interna de la escala de percepción y satisfacción (Bloque E)</i>	44
Tabla 10. <i>Percepción y satisfacción con el medio de transporte habitual</i>	45
Tabla 11. <i>Consistencia interna de la escala de actitudes hacia el cambio modal (Bloque G)</i>	46
Tabla 12. <i>Actitudes hacia el cambio modal</i>	47
Tabla 13. <i>Distribución de estudiantes por clúster</i>	49
Tabla 14. <i>Medias de las variables de segmentación por clúster</i>	50
Tabla 15. <i>Tipos de clústeres</i>	52
Tabla 16. <i>Comparación estadística de variables de segmentación entre clústeres</i>	53
Tabla 17. <i>Contraste no paramétrico de Kruskal-Wallis entre clústeres</i>	54
Tabla 18. <i>Medio de transporte principal por clúster</i>	56
Tabla 19. <i>Combinación de medios por clúster</i>	57
Tabla 20. <i>Comuna de residencia por clúster</i>	59
Tabla 21. <i>Área de estudio por clúster</i>	60
Tabla 22. <i>Tipo de institución por clúster</i>	61
Tabla 23. <i>Situación laboral por clúster</i>	62
Tabla 24. <i>Acceso a vehículo particular por clúster</i>	63
Tabla 25. <i>Resumen de asociación estadística entre variables de perfil y clúster</i>	64



Tabla 26. <i>Número de encuestados por nombre de institución.....</i>	105
---	-----

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Resumen del modelo y calidad del clúster bietápico final.....</i>	48
Figura 2. <i>Importancia de Factores de Viaje por tipo de clúster</i>	68
Figura 3. <i>Percepción y Satisfacción por tipo de clúster.....</i>	70
Figura 4. <i>Actitudes hacia el Cambio Modal por tipo de clúster</i>	72

1. Problema de Investigación

Las ciudades concentran múltiples desplazamientos, y el rápido crecimiento urbano ha complejizado los patrones de movilidad. Además, muchas urbes —especialmente en países en desarrollo— operan con presupuestos acotados. En Chile, existe una larga tradición de evaluación social de proyectos de transporte para decidir inversiones; sin embargo, este enfoque se centra en beneficios y costos directos (tiempos de viaje, externalidades, costos de inversión y operación), dejando menos visibles otros efectos relevantes asociados a la experiencia cotidiana de desplazamiento (Navarro et al., 2018).

El concepto de movilidad urbana trasciende el modo de transporte utilizado, ya que también involucra por qué se viaja, cómo se experimenta ese desplazamiento y qué barreras enfrentan distintos grupos sociales. Desde esta perspectiva, habitar la ciudad implica estar en movimiento permanente, donde el espacio público y los sistemas de transporte configuran experiencias diferenciadas según el sujeto que se desplaza (Evans-Morales, 2020). Así, los patrones de movilidad se relacionan tanto con la autonomía personal como con dinámicas estructurales como el nivel de ingresos, las condiciones físicas y el género (Navarro et al., 2018; Serrano-Romero, 2019). En consecuencia, la movilidad reconoce sujetos diferenciados —por edad, sexo, género, condición económica o física, clase o etnia— que requieren alternativas diversas para resolver sus desplazamientos (Evans-Morales, 2020; León-Aravena et al., 2019; Castañeda-Meneses, 2023). En el contexto chileno, experiencias como la del área metropolitana de Concepción evidencian que la participación ciudadana y la movilidad sostenible son dimensiones inseparables en la planificación territorial (León-Aravena et al., 2019), lo que resulta igualmente relevante para el Gran Valparaíso.

Tradicionalmente, los estudios sobre hábitos de transporte se han enfocado en variables objetivas como el tiempo, el costo y algunos factores socioeconómicos. No obstante, investigaciones más recientes incorporan dimensiones perceptuales —como la seguridad, el disfrute o la confiabilidad— para comprender mejor el proceso de elección y apoyar políticas orientadas hacia modos de transporte más sostenibles (Schneider, 2013). En este sentido, las reflexiones teóricas y metodológicas en torno a la movilidad urbana y el espacio público subrayan la necesidad de considerar tanto las condiciones materiales del desplazamiento como las representaciones y vivencias subjetivas de quienes se movilizan (Serrano-Romero, 2019).

En paralelo, la masificación de la educación superior en América Latina ha generado una atención creciente en la experiencia estudiantil, incluyendo aspectos de permanencia, bienestar y participación (Ezcurra, 2019, 2022; Espinoza et al., 2022; Parra Sandoval, 2021; Baeza-Correa & Albuccó-Henríquez, 2023). Este proceso de expansión, que ha incluido a sectores históricamente excluidos del sistema universitario, conlleva también nuevas desigualdades que se expresan, entre otras dimensiones, en las condiciones de acceso físico y movilidad (Ezcurra, 2019; Baeza-Correa & Albuccó-Henríquez, 2023). El perfil del estudiante universitario latinoamericano actual es heterogéneo en términos socioeconómicos, territoriales y culturales (Parra Sandoval, 2021), lo que implica que sus necesidades de desplazamiento son igualmente diversas. En este contexto, la movilidad universitaria adquiere un rol estratégico para garantizar el acceso efectivo a la educación. Asimismo, la evidencia señala altos niveles de estrés y problemas de salud mental en estudiantes —agudizados tras la pandemia (Ezcurra, 2022)—, lo que refuerza la necesidad de contar con desplazamientos confiables, seguros y accesibles (Martínez et al., 2021). La gratuidad y otras

políticas de apoyo han contribuido a la permanencia, pero la dimensión del transporte permanece como una variable poco abordada en este debate (Espinoza et al., 2022).

Pese a los avances, aún existen vacíos de información segmentada que orienten decisiones públicas y privadas en el Gran Valparaíso. En particular, no se dispone de evidencia segmentada sobre los factores que determinan la elección modal del estudiantado, diferenciando las variaciones según características territoriales, académicas, modales y condiciones de desplazamiento. Además, los marcos tradicionales de evaluación capturan de manera insuficiente las percepciones subjetivas —como seguridad, confiabilidad o disfrute— y sus impactos indirectos, por ejemplo, en el bienestar o el estrés de los usuarios (Navarro et al., 2018; Schneider, 2013; Castañeda-Meneses, 2023; Martínez et al., 2021).

En este escenario, se plantea la necesidad de analizar los factores más críticos en la elección del medio de transporte hacia su institución educativa por parte de los estudiantes de educación superior del Gran Valparaíso. A partir de ello, la presente investigación busca responder la siguiente pregunta central: ¿Qué factores y condiciones de movilidad influyen en la elección del medio de transporte utilizado por los estudiantes de educación superior del Gran Valparaíso en el trayecto entre su vivienda y su institución educativa?

De igual manera, se plantean las siguientes preguntas específicas: ¿Cuáles son las principales características sociodemográficas, académicas, territoriales y de movilidad de los estudiantes de educación superior encuestados en el Gran Valparaíso? ¿Qué nivel de importancia atribuyen los estudiantes a factores como costo, tiempo de viaje, comodidad, seguridad, accesibilidad, disponibilidad y confiabilidad al momento de elegir su medio de transporte? ¿Cómo perciben y evalúan los estudiantes su medio de transporte habitual en términos de costo, tiempo, comodidad, seguridad, congestión, acceso a paradas, puntualidad



y satisfacción general? ¿Qué actitudes presentan los estudiantes frente al cambio modal, la disposición a pagar por mejoras, la seguridad, la sustentabilidad y la infraestructura de movilidad activa? ¿Qué perfiles de movilidad estudiantil pueden identificarse mediante análisis clúster y cómo se diferencian según condiciones de viaje, medio utilizado, comuna de residencia, gasto, trasbordos y percepción de la experiencia de movilidad? En particular, para efectos de la segmentación final, ¿qué diferencias se observan entre estudiantes que utilizan medios no peatonales como modo principal de desplazamiento? Finalmente, ¿qué lineamientos pueden proponerse para mejorar la planificación y gestión del transporte estudiantil en función de los perfiles de movilidad identificados?

Este estudio busca generar evidencia empírica y segmentada que permita comprender los distintos patrones de movilidad del estudiantado y aportar insumos útiles para el diseño de políticas y estrategias de mejora en los sistemas de transporte urbano, con un enfoque de equidad y sostenibilidad.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Analizar los factores que influyen en la elección del medio de transporte hacia instituciones de educación superior por parte de estudiantes del Gran Valparaíso, con el fin de aportar información que sirva de base para el diseño de mejoras por parte de organismos públicos, instituciones educativas y actores privados vinculados a la movilidad urbana.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las características sociodemográficas, académicas y de localización de los estudiantes de educación superior del Gran Valparaíso, con el propósito de contextualizar las condiciones que inciden en sus decisiones de movilidad en trayecto hacia su institución educativa.
- Determinar la relevancia de factores como costo, tiempo, comodidad, seguridad y accesibilidad en la elección del medio de transporte, para comprender cuáles influyen con mayor peso en la preferencia de los estudiantes.
- Analizar la percepción y nivel de satisfacción de los estudiantes respecto a su medio de transporte habitual hacia su institución, a fin de identificar fortalezas y áreas de mejora en la experiencia de movilidad.
- Caracterizar las actitudes de los estudiantes frente al cambio modal, la disposición a pagar por mejoras, la seguridad, la sustentabilidad y la planificación del viaje,



con el fin de comprender su disposición frente a eventuales mejoras del sistema de transporte.

- Clasificar a los estudiantes según patrones de comportamiento, condiciones de viaje y preferencias de transporte, con el objetivo de identificar segmentos con características similares que orienten el diseño de políticas diferenciadas. Para el análisis clúster final, esta clasificación se focaliza en estudiantes que utilizan medios no peatonales como modo principal de desplazamiento.
- Proponer lineamientos orientados a mejorar la planificación y gestión del transporte para estudiantes de educación superior, para contribuir a la toma de decisiones de organismos públicos y privados en materia de movilidad sostenible y equitativa.

3. Marco Teórico

El presente marco teórico establece las bases conceptuales y empíricas necesarias para comprender la problemática de la movilidad de estudiantes de educación superior en el Gran Valparaíso. La elección del medio de transporte constituye un problema de selección modal influido por factores económicos, sociales, perceptuales y territoriales, lo que exige un enfoque analítico multicriterio que considere tanto variables objetivas (tiempo, costo, accesibilidad) como subjetivas (seguridad, comodidad, satisfacción).

Asimismo, se presenta una revisión del estado del arte sobre movilidad urbana, movilidad estudiantil y sus determinantes, complementada con evidencia estadística reciente del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Finalmente, se justifica el uso del análisis clúster como herramienta metodológica para segmentar los comportamientos y preferencias del estudiantado.

Es importante precisar que, si bien gran parte de la literatura internacional y nacional utiliza los conceptos de “movilidad universitaria” o “transporte universitario”, esta investigación adopta el concepto más amplio de movilidad de estudiantes de educación superior. En consecuencia, los antecedentes revisados sobre movilidad universitaria se consideran pertinentes como marco de referencia para analizar desplazamientos asociados a instituciones de educación superior, incluyendo universidades, Institutos Profesionales (IP) y Centros de Formación Técnica (CFT).

3.1. Concepto de transporte y medios de transporte

Para abordar el tema, resulta necesario definir previamente qué es el transporte y qué son los medios de transporte. Según la Real Academia Española (RAE, s. f.), el transporte se

define como “Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro” en tanto los medios son el tipo de transporte que se utiliza para llegar a un destino.

“El transporte es fundamental para respaldar el crecimiento económico, crear empleo y conectar a las personas con servicios esenciales, como la atención de salud o la educación.” (Grupo Banco Mundial, s. f.). Por ello, resulta relevante analizar los aspectos más valorados por los usuarios al momento de elegir su medio de transporte, considerando que este estudio aborda tanto transporte público como modos privados y desplazamientos activos.

3.2. Factores y atributos determinantes en la elección del transporte

Una vez definidos los conceptos de transporte y medios de transporte, resulta necesario revisar los principales factores y atributos que inciden en la elección modal. Esta elección no depende únicamente del medio disponible, sino también de características individuales, condiciones socioeconómicas, atributos del viaje y elementos del entorno urbano.

De acuerdo con Aristizábal (2019), en el estudio de la elección modal se reconocen dos enfoques principales de análisis: uno centrado en atributos individuales y otro orientado a patrones poblacionales. El primer enfoque estudia la decisión modal a partir de características propias de cada individuo, tales como condiciones socioeconómicas, variables personales, características sociodemográficas, necesidades de desplazamiento y restricciones particulares. Desde esta perspectiva, la elección del medio de transporte se entiende como una decisión individual influida por factores como ingreso, edad, tenencia vehicular, distancia de viaje y disponibilidad de alternativas de transporte.

En este ámbito, Aristizábal (2019) señala que los modelos de elección discreta han sido ampliamente utilizados para analizar la probabilidad de elección de un determinado modo de transporte en función de variables explicativas individuales y del viaje. Este tipo de modelos permite estudiar cómo distintos atributos inciden en la decisión modal, por ejemplo, el costo, el tiempo de desplazamiento, la distancia, la disponibilidad de vehículo y otras condiciones personales o del entorno. Además, estos enfoques han sido relevantes en la planificación de sistemas de transporte urbano, especialmente por su relación con los modelos clásicos de transporte y con la estimación de demanda en las ciudades.

El segundo enfoque descrito por Aristizábal (2019) se orienta al análisis de patrones poblacionales. En este caso, el interés no está puesto exclusivamente en la decisión individual, sino en el comportamiento agregado de grupos de personas que comparten ciertos atributos o condiciones territoriales. Este enfoque permite caracterizar la influencia de factores urbanos y espaciales en el uso de distintos medios de movilidad, considerando elementos como la estructura urbana, la densidad poblacional, la localización de actividades, la oferta de transporte público y las condiciones de accesibilidad del territorio.

Asimismo, Aristizábal (2019) plantea que, dentro del análisis de patrones poblacionales, pueden emplearse herramientas como la modelación de demanda, modelos de regresión y enfoques de estadística geográfica o espacial. Estas herramientas permiten examinar la relación entre la elección modal y variables de contexto urbano, tales como la cobertura del transporte público, la estructura del sistema vial, la localización residencial y la distribución de oportunidades dentro de la ciudad.

A partir de estos antecedentes, resulta pertinente analizar cómo dichos factores se expresan en la movilidad de estudiantes de educación superior, especialmente en contextos



urbanos donde la localización residencial, la oferta de transporte y las condiciones del viaje pueden incidir en la elección modal.

3.3. Movilidad estudiantil y transporte en educación superior: panorama latinoamericano

Según la revisión de Molgaray (2025), en América Latina diversos estudios han abordado la relación entre transporte, movilidad y acceso a la educación superior, identificando problemáticas asociadas a tiempos de viaje, seguridad, costos, accesibilidad, infraestructura, desigualdad territorial, permanencia estudiantil y calidad de vida. Esta literatura resulta especialmente relevante porque evidencia que la movilidad no opera únicamente como un aspecto logístico del desplazamiento, sino también como una condición que puede facilitar o dificultar la participación efectiva de los estudiantes en la vida académica.

En el caso colombiano, la revisión reporta investigaciones orientadas al diagnóstico de movilidad en campus universitarios, al análisis de accesibilidad urbana y a la identificación de barreras físicas que afectan la participación de estudiantes con discapacidad. Estos antecedentes muestran que la congestión, la disponibilidad de estacionamientos, la accesibilidad a distintos modos de transporte y las diferencias territoriales en los tiempos de viaje constituyen elementos relevantes para comprender la experiencia cotidiana de traslado hacia las instituciones de educación superior. En particular, se observa que estudiantes residentes en sectores de menores ingresos o con menor accesibilidad territorial suelen enfrentar mayores tiempos de desplazamiento, lo que expresa una forma de inequidad espacial asociada al acceso educativo.

En Centroamérica, Molgaray (2025) recoge estudios vinculados con la movilidad universitaria en Costa Rica, especialmente respecto del uso de servicios de buses universitarios y de la bicicleta como medio de transporte. Estos antecedentes destacan la importancia de evaluar la calidad del servicio, la cobertura, la infraestructura y la seguridad vial. En el caso de los viajes en bicicleta, la falta de espacios exclusivos, la presencia de vehículos pesados, las altas velocidades de circulación y la iluminación insuficiente aparecen como factores que afectan la percepción de seguridad de quienes utilizan modos activos de movilidad.

En Cuba, la revisión identifica propuestas metodológicas para analizar la accesibilidad y movilidad en universidades ubicadas en zonas semiurbanas. Estos estudios incorporan enfoques cualitativos y cuantitativos con el propósito de mejorar, ordenar y controlar el ingreso peatonal y vehicular a los centros universitarios. Este tipo de antecedentes refuerza la necesidad de abordar la movilidad estudiantil no solo desde el transporte público, sino también desde la gestión de accesos, la organización del espacio institucional y la relación entre campus y entorno urbano.

En México, los antecedentes revisados por Molgaray (2025) muestran que los costos asociados al transporte y la alimentación pueden incidir en la trayectoria académica de los estudiantes, especialmente en contextos donde existen dificultades económicas. Asimismo, se reportan estudios sobre acoso sexual en instituciones de educación superior, donde el transporte público aparece como uno de los espacios relevantes de exposición a situaciones de inseguridad. Estos hallazgos permiten relacionar la movilidad estudiantil con dimensiones de permanencia, bienestar y seguridad cotidiana.



En Ecuador, la revisión identifica investigaciones que relacionan el tiempo de traslado con el rendimiento académico y la calidad de la experiencia educativa. En estos estudios, el tiempo requerido para llegar a la institución y el modo de transporte utilizado aparecen como factores que inciden en la vida estudiantil. La presencia de estudiantes que caminan, utilizan transporte público o recurren a vehículos privados muestra que la elección modal se configura a partir de condiciones territoriales, económicas y de accesibilidad.

En Paraguay, los antecedentes revisados evidencian que la situación económica, la necesidad de trabajar y la calidad del transporte público pueden influir en la continuidad de los estudios superiores. En este contexto, el transporte aparece vinculado a la organización del tiempo, al cumplimiento de horarios académicos y laborales, y a las posibilidades reales de sostener una trayectoria educativa. De este modo, la movilidad se relaciona directamente con la permanencia estudiantil y con las condiciones materiales que enfrentan los jóvenes durante su formación.

En Venezuela, la revisión de Molgaray (2025) identifica estudios que vinculan la falta de transporte y la inseguridad con la posibilidad de cumplir metas académicas. Además, se consideran antecedentes sobre movilidad sostenible en campus universitarios, donde se analizan medidas como planificación colaborativa, seguridad para peatones y ciclistas, mejoras del transporte público, gestión de estacionamientos y programas de vehículos compartidos. Estos elementos muestran que la movilidad universitaria puede abordarse tanto desde la solución de problemas inmediatos de acceso como desde estrategias de sostenibilidad y gestión institucional.

En Argentina, los estudios revisados destacan la relación entre transporte público, acceso a la educación superior, calidad de vida y proximidad geográfica de las instituciones.



Se observa que la cercanía entre la vivienda y la institución educativa puede favorecer la continuidad de los estudios, mientras que los tiempos prolongados de viaje pueden asociarse a menores niveles de satisfacción en distintas dimensiones de la vida cotidiana. Asimismo, la seguridad durante el desplazamiento aparece como un componente relevante de la satisfacción con la movilidad.

A partir de estos antecedentes, se evidencia la relevancia de estudiar la movilidad estudiantil en el contexto latinoamericano y, particularmente, en Chile, donde las condiciones territoriales, económicas y de acceso al transporte pueden incidir en la experiencia cotidiana de los estudiantes de educación superior.

3.4. Movilidad estudiantil en Chile

Según datos de la Subsecretaría de Educación Superior (2025), en el informe *Matrícula en educación superior en Chile. Informe 2025*, la matrícula total en educación superior a nivel nacional es de 1.455.639 estudiantes, considerando programas de pregrado, posgrado y postítulo. Según el tipo de institución, en 2025 las universidades concentran el 59 % de la matrícula total, seguidas de los Institutos Profesionales (IP) con el 30,5 % y los Centros de Formación Técnica (CFT) con el 10,5 %. Desde el punto de vista regional, gran parte de las matrículas del país se concentran en las regiones Metropolitana, de Valparaíso y del Biobío, que en conjunto suman 1.043.657 estudiantes (71,7 % de las matrículas a nivel nacional), por lo que resulta relevante analizar a los estudiantes de la Región de Valparaíso (Subsecretaría de Educación Superior, 2025).

En Santiago de Chile, Martínez-Leiva (2024) ha documentado cómo la entrada a la universidad genera un punto de inflexión en las trayectorias de movilidad de los estudiantes. Este cambio se traduce en un aumento de la distancia entre el hogar y el campus universitario,



lo que provoca una mayor dependencia del transporte motorizado, principalmente el transporte público y, en ciertos casos, el automóvil particular. Los estudiantes de la capital pasan de realizar desplazamientos más cortos y con un mayor uso de la movilidad activa (caminar, bicicleta) a depender de modos de transporte intermodales, como la combinación de buses, metro y caminatas. La elección de estos modos no depende exclusivamente de las preferencias individuales, sino que está condicionada por factores estructurales, como la localización de la universidad, la distancia a recorrer y la oferta de transporte disponible (Navarro et al., 2018; Schneider, 2013).

Por su parte, en la Región del Biobío, la Universidad de Concepción enfrenta retos relacionados con la dependencia del automóvil particular por parte de su comunidad universitaria. Como describe Melo Domínguez (2018), el crecimiento del tránsito vehicular en la zona ha generado altos niveles de congestión y una falta crítica de estacionamientos en el campus, lo que afecta directamente a la experiencia de los estudiantes. Para mitigar este problema, se ha propuesto el carpooling como una alternativa que permita optimizar el uso del transporte privado y reducir la congestión, ofreciendo una solución más sostenible para la comunidad universitaria.

Además, estudios en otras regiones del país, como en la Región de Los Lagos, revelan que los estudiantes de menores recursos tienden a quedarse en sus regiones de origen, matriculándose principalmente en universidades locales, mientras que aquellos con mayores recursos se trasladan a otras regiones, especialmente a Santiago, en busca de universidades de mayor prestigio (Pareja Pineda, Mac-Clure y Pérez Vásquez, 2021).

En la conurbación La Serena-Coquimbo, el estudio de Araya y Ortloff (2024) muestra que el transporte público es ampliamente utilizado por los estudiantes de la Universidad de



La Serena, motivado principalmente por razones económicas. Sin embargo, la evaluación global del servicio es negativa debido a problemas como la saturación de los buses, la falta de seguridad y deficiencias en la infraestructura, lo que pone de manifiesto que los criterios económicos y de seguridad son cruciales en la elección del modo de transporte.

Estos estudios proporcionan un panorama detallado de los desafíos y patrones comunes en la movilidad estudiantil en varias regiones de Chile. Sin embargo, es importante resaltar que la situación en la Región de Valparaíso, uno de los principales polos educativos del país, presenta características particulares que requieren un análisis más profundo y específico.

3.5. Movilidad estudiantil en el Gran Valparaíso

La movilidad estudiantil en el Gran Valparaíso constituye un aspecto relevante para entender los desafíos que enfrentan los estudiantes al acceder a la educación superior en una de las regiones más densamente pobladas de Chile. Los patrones de desplazamiento y la accesibilidad al transporte público son factores determinantes en la calidad de vida de los estudiantes, especialmente en un contexto urbano caracterizado por la desigualdad socioeconómica y la dispersión geográfica. Según datos de la Subsecretaría de Educación Superior (2025), la Región de Valparaíso cuenta con 135.643 estudiantes matriculados en educación superior, lo que refleja la magnitud de la demanda de transporte para esta población.

Al realizar una proporción entre la población del Gran Valparaíso y la población total de la Región de Valparaíso, es posible obtener una estimación referencial del peso relativo que tendría esta conurbación dentro de la matrícula regional de educación superior. Según el Censo de 2024, las poblaciones correspondientes a las comunas consideradas en el Gran



Valparaíso son las siguientes: Viña del Mar, con 334.871 habitantes; Valparaíso, con 284.938; Quilpué, con 162.559; Villa Alemana, con 139.571; y Concón, con 48.294. En conjunto, estas comunas suman 970.233 habitantes, mientras que la población total de la Región de Valparaíso alcanza 1.896.053 habitantes. Esto equivale aproximadamente al 51,17% de la población regional.

Bajo el supuesto simplificador de una distribución proporcional de la matrícula regional respecto de la población comunal, y considerando una matrícula regional de 135.643 estudiantes de educación superior, se obtiene una estimación aproximada de 69.410 estudiantes residentes en el Gran Valparaíso. Este valor debe interpretarse únicamente como una aproximación referencial, ya que no reemplaza un registro efectivo de matrícula por comuna de residencia ni considera posibles diferencias en la localización de instituciones, patrones de residencia estudiantil o movilidad intercomunal. Aun así, la magnitud estimada permite dimensionar la relevancia del grupo estudiado y la necesidad de contar con un sistema de transporte eficiente, accesible y articulado entre las distintas comunas del área metropolitana.

En el Gran Valparaíso, la movilidad de los estudiantes de educación superior ha experimentado cambios significativos debido a la expansión de la infraestructura vial y el transporte público. De acuerdo con Álvarez et al. (2009), las mejoras en la infraestructura vial, como la implementación del "Troncal Sur" y la reposición de la Avenida España, han incrementado la accesibilidad en las principales arterias de transporte. Sin embargo, estos cambios se insertan en un contexto de expansión urbana y crecimiento hacia zonas periféricas, lo que ha incrementado los tiempos de viaje hacia los centros de estudio. Esta



tendencia afecta especialmente a aquellos que residen fuera de los límites urbanos tradicionales de Valparaíso y Viña del Mar.

Un aspecto destacado es que el 28,4% de los viajes diarios en el Gran Valparaíso están motivados por estudios, lo que coloca a los estudiantes de educación superior como un grupo clave en los patrones de movilidad urbana. Diversas instituciones de educación superior, entre ellas universidades como la Universidad Técnica Federico Santa María, se ubican en zonas estratégicas del sistema urbano, como la Avenida España, lo que facilita el acceso desde distintas partes del área metropolitana. No obstante, los estudiantes de áreas más periféricas, como Quilpué, Villa Alemana y Concón, enfrentan desplazamientos largos hacia las instituciones educativas, dependiendo en gran medida del transporte público colectivo. Según los datos de Álvarez et al. (2009), esto implica una mayor dependencia de los estudiantes del transporte público, lo que incrementa los tiempos de viaje y afecta su calidad de vida.

Los resultados de estos análisis indican que la dispersión de la población estudiantil y los tiempos prolongados de desplazamiento requieren una planificación urbana que considere las necesidades específicas de los estudiantes. Resulta necesario que las autoridades urbanas y las instituciones de educación superior trabajen en conjunto para mejorar la conectividad entre los campus y las zonas periféricas, fortaleciendo las infraestructuras de transporte público y desarrollando soluciones residenciales más cercanas a los principales polos de educación superior. Además, se debe considerar la implementación de medidas para reducir las barreras socioeconómicas que afectan la movilidad de los estudiantes, como subsidios de transporte o becas de movilidad. Esto permitiría mejorar la

accesibilidad para los estudiantes que enfrentan dificultades económicas y contribuiría a una mayor equidad en el acceso a la educación superior.

3.6. Herramientas de análisis en estudios de movilidad: el análisis clúster

Para analizar los factores valorados en el transporte por estudiantes del Gran Valparaíso, resulta necesario considerar técnicas estadísticas que permitan identificar patrones comunes dentro de una muestra heterogénea. En este contexto, el análisis clúster constituye una herramienta multivariante orientada a clasificar casos en grupos relativamente homogéneos internamente y diferenciados entre sí, a partir de un conjunto de variables previamente seleccionadas (López-Roldán & Fachelli, 2015; Universidad de Valencia, s. f.).

En esta investigación se utiliza específicamente el análisis clúster bietápico, técnica adecuada para estudios exploratorios de segmentación, ya que permite identificar agrupaciones naturales dentro de un conjunto de datos a partir de variables de entrada asociadas a distintas dimensiones del fenómeno estudiado. IBM describe el procedimiento TwoStep Cluster como una herramienta exploratoria diseñada para revelar agrupaciones que no son directamente observables en la base de datos. Además, su opción automática permite determinar el número de clústeres a partir de criterios de agrupación como el BIC o el AIC, lo que resulta pertinente cuando no se desea imponer previamente una cantidad fija de grupos (IBM, s. f.).

La aplicación de esta técnica resulta coherente con el propósito exploratorio-segmentador de la investigación, ya que permite clasificar a los estudiantes considerando simultáneamente condiciones concretas del desplazamiento y variables perceptuales. En particular, el análisis incorpora tiempo de viaje, número de trasbordos, gasto diario en transporte y los promedios de los bloques del cuestionario asociados a importancia de



factores de elección modal, percepción y satisfacción con el medio habitual, y actitudes hacia el cambio modal.

No obstante, dado el carácter exploratorio del análisis clúster, los grupos obtenidos no deben interpretarse como categorías definitivas o representativas de toda la población estudiantil del Gran Valparaíso, sino como agrupaciones empíricas útiles para describir patrones dentro de la muestra analizada. Por ello, una vez identificados los clústeres, resulta necesario complementar su interpretación mediante comparaciones descriptivas, pruebas estadísticas entre grupos y análisis de asociación con variables categóricas de perfilamiento. Esta estrategia permite evaluar si los perfiles identificados presentan diferencias consistentes en términos de condiciones de viaje, medio de transporte principal, combinación de medios, comuna de residencia y percepción de la experiencia de movilidad.

4. Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y exploratorio-segmentador, bajo un diseño no experimental de corte transversal. Se opta por este enfoque debido a que el estudio busca medir y comparar variables asociadas a la movilidad de estudiantes de educación superior, identificar patrones de comportamiento en el trayecto vivienda–institución educativa y segmentar a la población encuestada en grupos con características relativamente homogéneas. El diseño es no experimental, ya que las variables se observan en su contexto natural, sin ser manipuladas por el investigador, y transversal porque la información se obtiene en un único momento del tiempo.

La unidad de análisis corresponde a estudiantes de educación superior que residen y se desplazan dentro del Gran Valparaíso, específicamente en las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y Concón, y que realizan habitualmente el trayecto entre su vivienda y su institución educativa. La población de interés incluye estudiantes de universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica. No se establece una restricción etaria estricta, siempre que los participantes cumplan con el criterio principal de ser estudiantes de educación superior y realicen de forma habitual el trayecto vivienda–institución educativa dentro del territorio definido.

Se emplea un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que la encuesta se distribuyó a estudiantes accesibles mediante canales digitales, afiches y aplicación presencial en puntos cercanos a establecimientos de educación superior. Este tipo de muestreo resulta pertinente para una investigación de carácter descriptivo y exploratorio-segmentador, cuyo propósito principal no es realizar inferencias estadísticas al universo total de estudiantes del Gran Valparaíso, sino identificar patrones de movilidad, percepciones y perfiles

diferenciados dentro de la muestra analizada. La elección de este muestreo responde, además, a restricciones operativas de tiempo, acceso y disponibilidad de marcos muestrales completos.

El instrumento de recolección de datos corresponde a un cuestionario digital estructurado, organizado en siete bloques temáticos. Los bloques A, B, C y F comprenden preguntas de caracterización sociodemográfica, académica, territorial, patrones de viaje, medio de transporte utilizado y restricciones personales. Estas preguntas se construyen a partir de los objetivos específicos del estudio, siguiendo el procedimiento de operacionalización de variables propuesto por López-Roldán y Fachelli (2015), que consiste en traducir conceptos teóricos en dimensiones, variables observables e indicadores empíricos. Al corresponder a variables observables y de respuesta factual, como tipo de institución, comuna de residencia, tiempo de viaje, número de trasbordos, gasto diario, tenencia de TNE o acceso a vehículo particular, estas preguntas no fueron sometidas a validación psicométrica, sino a revisión de coherencia con los objetivos del estudio, las categorías de análisis y la estructura general del cuestionario.

Los bloques D, E y G, en cambio, miden constructos latentes mediante escalas Likert de cinco puntos. El Bloque D mide la importancia atribuida a distintos factores en la elección del medio de transporte; el Bloque E evalúa la percepción y satisfacción con el medio habitual; y el Bloque G mide actitudes hacia el cambio modal, disposición a pagar por mejoras, valoración de la sustentabilidad y percepción de estrés asociado al viaje. El diseño de estos bloques se fundamenta en estudios previos que han abordado dimensiones similares en poblaciones de estudiantes de educación superior y usuarios de transporte público. En particular, el Bloque D se apoya en Pérez Cruz y Pinto Pérez (2021) y Schneider (2013),

quienes consideran factores como precio, tiempo, distancia, horario, infraestructura, seguridad, disponibilidad y dimensiones perceptuales en la elección modal. El Bloque E se sustenta en Zúñiga López y Allen (2021) y Araya Rivera y Ortloff Núñez (2024), quienes analizan dimensiones de satisfacción, comodidad, confiabilidad, seguridad, conectividad y calidad percibida del transporte. Finalmente, el Bloque G se apoya en Figueroa-Quito et al. (2026), quienes vinculan dimensiones del servicio de transporte con bienestar estudiantil, disposición al cambio y calidad de vida universitaria.

La producción de información se desarrolló en tres etapas. En primer lugar, se realizó una revisión documental de literatura especializada y antecedentes estadísticos sobre movilidad urbana, movilidad estudiantil y transporte en el Gran Valparaíso, con el propósito de identificar dimensiones de análisis relevantes y sustentar teóricamente el diseño del instrumento. En segundo lugar, se aplicó el cuestionario a estudiantes de educación superior del Gran Valparaíso mediante una plataforma digital, difundida a través de redes sociales, afiches y contactos directos con estudiantes. En tercer lugar, las respuestas fueron descargadas, revisadas, codificadas y depuradas para su posterior análisis en IBM SPSS Statistics.

El procesamiento de la información contempló una etapa de depuración y preparación de la base de datos. En esta fase se revisaron respuestas incompletas, inconsistencias y valores perdidos. Además, se homogenizaron variables con respuestas abiertas o con alta dispersión en su redacción, con el objetivo de reducir la heterogeneidad de categorías y facilitar su tratamiento estadístico. Este procedimiento se aplicó principalmente a variables como barrio o sector de residencia, carrera o área de estudio, medios de transporte utilizados en combinación, transporte principal utilizado y condición de salud o movilidad. La

recodificación permitió agrupar respuestas conceptualmente equivalentes en categorías más consistentes y comparables.

Posteriormente, las respuestas se transformaron a formato numérico para facilitar su procesamiento en IBM SPSS Statistics. Las variables categóricas, como tipo de institución, comuna, sector, transporte principal, combinación de medios, situación laboral y acceso a vehículo, se trataron como nominales. En cambio, variables como días de asistencia presencial, tiempo de viaje, número de trasbordos, gasto diario en transporte y respuestas en escala Likert se trataron como ordinales o numéricas, según el análisis correspondiente.

En el caso de las variables ordinales codificadas, como tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario en transporte, estas fueron incorporadas al análisis clúster como aproximaciones numéricas, considerando el carácter exploratorio del estudio y la necesidad de representar distintos niveles de intensidad del desplazamiento. Esta decisión permite integrar dichas variables al procedimiento de segmentación, aunque su interpretación se realiza con cautela y se complementa posteriormente con pruebas no paramétricas.

Una vez codificada la base, los datos fueron importados a IBM SPSS Statistics mediante un archivo de sintaxis, lo que permitió reproducir de manera ordenada la carga de información, la definición de etiquetas, la asignación del nivel de medición de las variables y la generación de variables resumen. La base original estuvo compuesta por 309 respuestas. Posteriormente, se aplicó un primer filtro para restringir el análisis descriptivo únicamente a estudiantes de educación superior, obteniéndose una muestra válida de 302 estudiantes.

Para responder al objetivo general del estudio, se consideró inicialmente la muestra válida de 302 estudiantes, ya que esta permite caracterizar de manera general los medios de

transporte utilizados por estudiantes de educación superior en el Gran Valparaíso, incluyendo el desplazamiento a pie como una alternativa modal declarada. Sin embargo, para el análisis clúster final se excluyeron los estudiantes que se desplazan principalmente a pie, debido a que este grupo no enfrenta las mismas condiciones operativas asociadas al uso de medios de transporte no peatonales, tales como gasto diario, trasbordos, dependencia de servicios, frecuencia, confiabilidad o calidad percibida del transporte. De este modo, la segmentación se focalizó en 239 estudiantes que utilizan medios no peatonales como modo principal de desplazamiento, permitiendo comparar perfiles bajo condiciones de movilidad más equivalentes.

El análisis estadístico se estructuró en cuatro etapas. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la muestra mediante frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar. Este análisis permitió caracterizar a los estudiantes encuestados según tipo de institución, comuna de residencia, área de estudio, medio de transporte principal, situación laboral, acceso a vehículo particular y otras variables de movilidad, como días de asistencia presencial, tiempo de viaje, número de trasbordos, gasto diario, uso de TNE y combinación de medios.

En segundo lugar, se evaluaron los bloques D, E y G del cuestionario. Para ello, se calculó la consistencia interna de cada bloque mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Este procedimiento se aplicó al Bloque D, correspondiente a la importancia de factores en la elección del medio de transporte; al Bloque E, referido a percepción y satisfacción con el medio habitual; y al Bloque G, asociado a actitudes hacia el cambio modal. A partir de estos bloques se calcularon tres variables resumen mediante el promedio de sus ítems: D_PROM, E_PROM y G_PROM. Estas variables permitieron sintetizar la tendencia general de cada

dimensión y fueron utilizadas posteriormente como variables de entrada en el análisis de segmentación.

En tercer lugar, se aplicó un análisis clúster bietápico en IBM SPSS Statistics, con el objetivo de identificar grupos de estudiantes con patrones de movilidad diferenciados. Para este procedimiento se trabajó con una submuestra depurada de 239 estudiantes, excluyendo a quienes declararon desplazarse principalmente a pie y un caso con información perdida en la variable combinación de medios. Esta decisión permitió focalizar la segmentación en estudiantes que utilizan medios no peatonales como modo principal de desplazamiento, evitando que los viajes exclusivamente peatonales dominaran la clasificación por presentar condiciones de movilidad distintas.

El análisis clúster utilizó como variables de entrada los promedios de los bloques D, E y G, junto con tres variables operativas del viaje: tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario en transporte. La elección de estas variables responde al interés de segmentar a los estudiantes considerando simultáneamente importancia atribuida a factores de elección modal, percepción y satisfacción con el medio habitual, actitudes hacia el cambio modal y condiciones concretas del desplazamiento. Se utilizó la opción automática de SPSS para determinar el número de clústeres, considerando el criterio bayesiano de Schwarz BIC, lo que permitió evaluar distintas soluciones posibles y seleccionar aquella con mejor ajuste relativo dentro de la muestra analizada.

En cuarto lugar, se realizaron análisis estadísticos complementarios para comparar y perfilar los clústeres identificados. Para examinar las diferencias entre grupos en las variables de segmentación, se aplicó un análisis de varianza de un factor ANOVA, complementado con comparaciones post hoc de Bonferroni. Dado que tiempo de viaje, número de trasbordos y

gasto diario corresponden a variables ordinales codificadas, se incorporó además la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis como contraste complementario. Estos procedimientos no se interpretan como una validación absoluta de los clústeres, sino como un respaldo estadístico para describir la diferenciación entre perfiles dentro de la muestra analizada.

Para complementar el perfilamiento de los clústeres, se realizaron tablas cruzadas entre la pertenencia al clúster y variables categóricas de caracterización, tales como medio de transporte principal, combinación de medios, comuna de residencia, área de estudio, tipo de institución, situación laboral y acceso a vehículo particular. Con el objetivo de evaluar si existía asociación estadísticamente significativa entre estas variables y los clústeres identificados, se aplicó la prueba de chi-cuadrado de Pearson. Adicionalmente, se reportó la V de Cramer como medida de intensidad de la asociación. Los resultados fueron interpretados con cautela en aquellas tablas que presentaron categorías con baja frecuencia o recuentos esperados menores a cinco.

Finalmente, los resultados se organizaron de acuerdo con los objetivos específicos de la investigación. Primero, se presenta la caracterización de la muestra; luego, la relevancia de los factores de elección modal; posteriormente, la percepción y satisfacción con el medio habitual; después, las actitudes hacia el cambio modal; y, finalmente, el análisis clúster, el respaldo estadístico de la comparación entre grupos y el perfilamiento de los clústeres identificados. Esta secuencia permite vincular el procesamiento estadístico con la pregunta de investigación y con los objetivos propuestos en la memoria.

5. Resultados

A partir de la recolección de datos, se analiza la información obtenida mediante el cuestionario aplicado. Se recopilan 309 respuestas en total, de las cuales 302 conforman la muestra válida del estudio, debido a que 7 casos corresponden a personas que indican no ser estudiantes de educación superior.

A partir de esta base se realizó el análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, académicas y de movilidad, seguido del estudio de los factores asociados a la elección del medio de transporte, la percepción del medio habitual y, finalmente, la segmentación de la muestra mediante análisis clúster bietápico. Para el análisis descriptivo general se mantuvo la muestra válida de 302 estudiantes, incluyendo todos los modos declarados. No obstante, para el análisis clúster se utilizó una submuestra depurada de 239 estudiantes, excluyendo a quienes declararon desplazarse principalmente a pie y un caso con información perdida en la variable combinación de medios. Esta decisión permitió centrar la segmentación en estudiantes que dependen de medios de transporte no peatonales y que, por tanto, enfrentan condiciones comparables de tiempo de viaje, gasto diario, trasbordos, disponibilidad del servicio, confiabilidad y calidad percibida del transporte.

5.1. Caracterización de la muestra

En primer lugar, se analizaron las variables de caracterización general de los estudiantes encuestados.

Tabla 1*Distribución de la muestra según tipo de institución*

Tipo de Institución	Frecuencia	Porcentaje
Universidad	274	90,7%
Instituto profesional	16	5,3%
Centro de Formación Técnica	12	4,0%
Total	302	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Se observa que la muestra se concentra mayoritariamente en estudiantes universitarios, seguidos a considerable distancia por estudiantes de institutos profesionales y centros de formación técnica.

Tabla 2*Distribución de la muestra según comuna de residencia*

Comuna de residencia	Frecuencia	Porcentaje
Valparaíso	161	53,3%
Viña del Mar	101	33,4%
Quilpué	17	5,6%
Villa Alemana	14	4,6%
Concón	9	3,0%
Total	302	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La mayor parte de la muestra reside en Valparaíso y Viña del Mar, lo que indica una fuerte concentración en las comunas centrales del área metropolitana. Sin embargo, también se identifica una fracción menor de estudiantes provenientes de comunas periféricas.

Tabla 3*Distribución de la muestra según área de estudio*

Área de Estudio	Frecuencia	Porcentaje
Ingeniería y tecnología	166	55,0%
Salud y ciencias de la vida	44	14,6%
Ciencias sociales y humanidades	30	9,9%
Ciencias	22	7,3%
Educación	18	6,0%
Arte, arquitectura y diseño	7	2,3%
Gastronomía	6	2,0%
Estética y cosmetología	6	2,0%
Administración, comercio y turismo	3	1,0%
Total	302	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

En términos académicos, la muestra está compuesta principalmente por estudiantes del área de Ingeniería y tecnología, seguidos por Salud y ciencias de la vida.

Tabla 4*Distribución de la muestra según medio de transporte principal*

Medio de transporte principal	Frecuencia	Porcentaje
A pie	62	20,5%
Micro/Bus urbano	193	63,9%
Metro/Merval	29	9,6%
Vehículo particular	9	3,0%
Colectivo/Taxi	3	1,0%
Uber/App	5	1,7%
Bus institucional	1	0,3%
Total	302	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

El medio de transporte dominante corresponde a la micro o bus urbano, lo que da cuenta de una alta dependencia del transporte público para el trayecto vivienda-institución educativa. En segundo lugar, aparece el desplazamiento a pie.

Tabla 5*Distribución de la muestra según situación laboral*

Situación laboral	Frecuencia	Porcentaje
No trabaja	213	70,5%
Trabajo part-time	81	26,8%
Trabajo jornada completa	8	2,6%
Total	302	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Se aprecia que la mayoría de los estudiantes no trabaja, aunque una fracción relevante declara desempeñarse en empleos part-time.

Tabla 6*Distribución de la muestra según acceso a vehículo particular*

Acceso a vehículo particular en el hogar	Frecuencia	Porcentaje
Sin vehículo	159	52,6%
Vehículo, pero no puede usarlo	72	23,8%
Puede usarlo como pasajero	41	13,6%
Puede usarlo como conductor	30	9,9%
Total	302	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Más de la mitad de la muestra no dispone de vehículo en el hogar, mientras que una proporción menor cuenta con acceso efectivo como conductor o pasajero.

En síntesis, la muestra analizada corresponde a estudiantes de educación superior, con predominio de estudiantes universitarios, residentes principalmente en Valparaíso y Viña del Mar, con alta presencia del área de Ingeniería y tecnología y una marcada dependencia del transporte público urbano.

5.2. Relevancia de factores en la elección del medio de transporte

Con el fin de identificar los factores que influyen con mayor peso en la elección del medio de transporte, se analizaron los ítems del Bloque D. Previamente, se verificó la consistencia interna de la escala.

Tabla 7

Consistencia interna de la escala de importancia de factores (Bloque D)

Indicador	Valor
Alfa de Cronbach	0,879
Número de ítems	10

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

El valor obtenido indica una consistencia interna alta, por lo que la escala resulta adecuada para analizar la importancia relativa de los factores considerados. Es importante considerar que la escala es evaluada siendo 1 “nada importante” y 5 “muy importante” en cada aspecto.

Tabla 8*Importancia de factores en la elección del medio de transporte*

Factor evaluado	Media	Desviación estándar
Tiempo total del viaje	4,31	1,063
Disponibilidad del servicio	4,26	1,112
Confiabilidad/puntualidad	4,07	1,136
Cercanía de paradas/estaciones	4,02	1,216
Costo de viaje	3,92	1,294
Seguridad vial	3,51	1,421
Accesibilidad física	3,46	1,401
Comodidad	3,27	1,395
Aprovechamiento del viaje	3,19	1,522
Impacto ambiental	2,77	1,436

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Los resultados muestran que el tiempo total del viaje, la disponibilidad del servicio y la confiabilidad o puntualidad son los factores con mayores medias en términos de importancia. En contraste, el impacto ambiental y la posibilidad de aprovechar el tiempo de viaje aparecen como dimensiones relativamente menos prioritarias. En consecuencia, la elección modal parece estar dominada principalmente por criterios operativos y funcionales del desplazamiento cotidiano.

5.3. Percepción y satisfacción con el medio habitual

Posteriormente, se analizó la percepción de los estudiantes respecto de su medio de transporte habitual mediante los ítems del Bloque E. Del mismo modo, se evaluó previamente la consistencia interna de la escala.

Tabla 9

Consistencia interna de la escala de percepción y satisfacción (Bloque E)

Indicador	Valor
Alfa de Cronbach	0,895
Número de ítems	10

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

El resultado da cuenta de una consistencia interna alta, por lo que la escala es adecuada para representar la percepción general de la experiencia de movilidad. Es importante considerar que la escala es evaluada siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo en cada aspecto.

Tabla 10*Percepción y satisfacción con el medio de transporte habitual*

Dimensión evaluada	Media	Desviación estándar
Costo asequible	4,24	1,131
Tiempo razonable	3,74	1,345
Comodidad percibida	3,34	1,255
Satisfacción general con la movilidad	3,26	1,299
Acceso fácil y seguro a paradas	3,18	1,246
Puntualidad y confiabilidad	3,12	1,213
Seguridad frente a accidentes	2,68	1,373
Responsabilidad ambiental percibida	2,68	1,381
Baja congestión percibida	2,48	1,390
Seguridad frente a robos o acoso	2,40	1,290

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Los estudiantes evalúan de mejor manera el costo del viaje y la razonabilidad del tiempo de desplazamiento. Sin embargo, los aspectos peor evaluados corresponden a la seguridad frente a robos o acoso, la congestión y la seguridad frente a accidentes. Por lo tanto, si bien el medio habitual cumple relativamente bien en dimensiones funcionales, la experiencia cotidiana de movilidad presenta debilidades importantes asociadas a seguridad y comodidad ambiental.

5.4. Actitudes hacia el cambio modal

A continuación, se analizaron las actitudes generales hacia el cambio modal, la disposición a pagar por mejoras, la planificación del viaje y la valoración de la sustentabilidad mediante el Bloque G.

Tabla 11

Consistencia interna de la escala de actitudes hacia el cambio modal (Bloque G)

Indicador	Valor
Alfa de Cronbach	0,743
Número de ítems	8

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

El alfa obtenido indica un nivel de consistencia interna aceptable para fines de análisis exploratorio y segmentación. Es importante considerar que la escala es evaluada siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo en cada aspecto.

Tabla 12

Actitudes hacia el cambio modal

Dimensión evaluada	Media	Desviación estándar
Cambiaría por mejor relación precio/calidad	4,23	1,165
Planificación según tiempos de viaje	4,18	1,161
Estrés por llegar tarde	3,89	1,246
Cambiaría por mayor seguridad	3,76	1,159
Deseo de más infraestructura activa	3,75	1,218
Prefiere pagar más por reducir tiempo	3,47	1,277
Valora la sustentabilidad	3,18	1,271
Prefiere viajar más lento por comodidad	2,78	1,299

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Los resultados indican una alta disposición a modificar el medio de transporte cuando ello implica una mejor relación precio/calidad, mayor seguridad o una mejor adaptación a las exigencias horarias del trayecto. También se observa que el estrés por llegar tarde constituye una dimensión importante dentro de la experiencia estudiantil de movilidad.

5.5. Análisis clúster

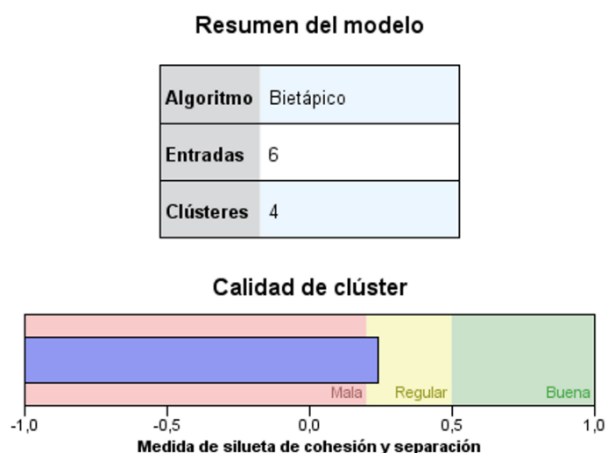
Mediante IBM SPSS Statistics se realizó un análisis clúster bietápico sobre una submuestra depurada de 239 estudiantes. A diferencia del análisis descriptivo general, que consideró 302 estudiantes válidos, para este procedimiento se excluyeron quienes declararon desplazarse principalmente a pie y un caso con información perdida en la variable combinación de medios. Esta decisión permitió centrar la segmentación en estudiantes que utilizan medios de transporte no peatonales como modo principal de desplazamiento.

Para el análisis se utilizaron como variables de entrada el promedio del Bloque D, el promedio del Bloque E, el promedio del Bloque G, el tiempo de viaje, el número de trasbordos y el gasto diario en transporte. En este caso, el número de clústeres fue determinado automáticamente por SPSS. La solución seleccionada correspondió a cuatro clústeres, ya que el criterio bayesiano de Schwarz BIC disminuyó desde 1056,687 en la solución de un clúster hasta 961,998 en la solución de cuatro clústeres, aumentando posteriormente a 970,803 en la solución de cinco clústeres. Por tanto, la solución automática más favorable fue la de cuatro grupos.

La medida de silueta de cohesión y separación (*Figura 1*) se ubicó en un nivel “regular” (aprox. 0,24 en la escala de -1 a 1) lo que refuerza el carácter exploratorio de la solución y la necesidad de interpretar los perfiles con cautela.

Figura 1

Resumen del modelo y calidad del clúster bietápico final



Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Tabla 13

Distribución de estudiantes por clúster

Clúster	Frecuencia	Porcentaje
1	47	19,7%
2	65	27,2%
3	52	21,8%
4	75	31,4%
Total	239	100,0%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La distribución obtenida muestra una segmentación relativamente equilibrada, sin presencia de un grupo excesivamente dominante. El Clúster 4 concentra la mayor proporción de estudiantes, con un 31,4%, seguido por el Clúster 2 con un 27,2%, el Clúster 3 con un 21,8% y el Clúster 1 con un 19,7%. Esta estructura permite interpretar la movilidad no peatonal estudiantil como un fenómeno heterogéneo, compuesto por perfiles diferenciados no solo por la complejidad operativa del viaje, sino también por la percepción del medio habitual y las actitudes hacia el cambio modal.

A continuación, se presentan las medias de las variables de entrada del análisis clúster. Para interpretar los resultados, se debe considerar que el Bloque D se evalúa en una escala de importancia, donde 1 corresponde a “nada importante” y 5 a “muy importante”. En cambio, los bloques E y G se evalúan en una escala de acuerdo, donde 1 corresponde a “muy en desacuerdo” y 5 a “muy de acuerdo”. Las variables tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario corresponden a categorías ordinales codificadas.

Tabla 14

Medias de las variables de segmentación por clúster

Variable	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
Promedio Bloque D	3,9979	4,3800	4,0654	2,8547	3,7577
Promedio Bloque E	2,5553	2,5800	3,8692	2,8480	2,9397
Promedio Bloque G	3,6835	4,1365	3,6418	3,3267	3,6857
Tiempo de viaje	4,43	2,91	2,06	3,05	3,07
Número de trasbordos	2,21	0,75	0,40	0,69	0,95
Gasto diario en transporte	2,38	1,12	1,67	1,13	1,49

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Los resultados muestran que el Clúster 1 presenta la movilidad más compleja desde el punto de vista operativo. Este grupo registra el mayor tiempo de viaje, con una media de 4,43, el mayor número de trasbordos, con 2,21, y el mayor gasto diario, con 2,38. Además, presenta una baja percepción y satisfacción con el medio habitual, reflejada en un promedio del Bloque E de 2,5553. Por tanto, este grupo concentra a estudiantes con trayectos más extensos, más costosos, más intermodales y peor evaluados.

El Clúster 2 presenta un patrón distinto. Aunque no tiene los mayores tiempos ni los mayores gastos, registra el promedio más alto en el Bloque D, con 4,3800, y también el promedio más alto en el Bloque G, con 4,1365. Esto indica que corresponde a un grupo altamente sensible a los factores de elección modal y con fuerte disposición actitudinal frente a mejoras o cambios en el transporte. Sin embargo, su percepción del medio habitual es baja, con un promedio del Bloque E de 2,5800. En consecuencia, este grupo no representa necesariamente una movilidad operativamente crítica, sino una movilidad directa,



mayoritariamente en bus, pero evaluada de forma insatisfactoria y con alta exigencia hacia el sistema.

El Clúster 3 presenta el perfil más favorable. Registra el menor tiempo de viaje, con una media de 2,06, el menor número de trasbordos, con 0,40, y el mayor nivel de percepción y satisfacción, con un promedio del Bloque E de 3,8692. Si bien su gasto medio es mayor que el de los clústeres 2 y 4, con una media de 1,67, su experiencia general de movilidad resulta claramente más positiva. Este grupo puede interpretarse como estudiantes con movilidad no peatonal directa, relativamente eficiente y satisfactoria.

El Clúster 4 presenta una situación intermedia en términos operativos, pero destaca por registrar los promedios más bajos en el Bloque D y en el Bloque G. Su promedio de importancia de factores alcanza 2,8547, mientras que el promedio de actitudes hacia el cambio modal llega a 3,3267. En comparación con los demás grupos, este clúster parece asignar menor importancia relativa a los atributos de elección modal y muestra menor intensidad actitudinal frente a mejoras o cambios. No obstante, su percepción del medio habitual tampoco es alta, con un promedio del Bloque E de 2,8480.

A partir de estos resultados, se propone denominar los clústeres de la siguiente manera:

Tabla 15*Tipos de clústeres*

Clúster	Denominación propuesta
Clúster 1	Estudiantes con movilidad no peatonal crítica, intermodal y desfavorable
Clúster 2	Estudiantes con movilidad directa, altamente exigente e insatisfecha
Clúster 3	Estudiantes con movilidad no peatonal favorable, directa y satisfactoria
Clúster 4	Estudiantes con movilidad intermedia y baja valoración de factores

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Para examinar la diferenciación estadística entre los clústeres, se aplicó un análisis de varianza de un factor ANOVA sobre las variables utilizadas en la segmentación. Los resultados muestran diferencias significativas entre los cuatro grupos en el promedio del Bloque D, promedio del Bloque E, promedio del Bloque G, tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario en transporte. Dado que estas variables fueron utilizadas para construir los clústeres, los resultados no deben interpretarse como una validación independiente del modelo, sino como un respaldo estadístico de la diferenciación descriptiva entre los perfiles identificados.

Tabla 16

Comparación estadística de variables de segmentación entre clústeres

Variable	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	F	η^2	p-valor	Interpretación
Promedio Bloque D	3,9979	4,3800	4,0654	2,8547	96,625	0,552	<0,001	Diferencia significativa
Promedio Bloque E	2,5553	2,5800	3,8692	2,8480	42,400	0,351	<0,001	Diferencia significativa
Promedio Bloque G	3,6835	4,1365	3,6418	3,3267	19,536	0,200	<0,001	Diferencia significativa
Tiempo de viaje	4,43	2,91	2,06	3,05	45,472	0,367	<0,001	Diferencia significativa
Número de trasbordos	2,21	0,75	0,40	0,69	69,459	0,470	<0,001	Diferencia significativa
Gasto diario en transporte	2,38	1,12	1,67	1,13	42,407	0,351	<0,001	Diferencia significativa

Nota: Dado que algunas variables son ordinales codificadas, el ANOVA fue complementado con Kruskal-Wallis. Los contrastes se interpretan como apoyo a la caracterización de los clústeres, no como validación externa del modelo.

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

Tabla 17*Contraste no paramétrico de Kruskal-Wallis entre clústeres*

Variable	H de Kruskal-Wallis	gl	p-valor
Promedio Bloque D	132,196	3	<0,001
Promedio Bloque E	84,170	3	<0,001
Promedio Bloque G	51,378	3	<0,001
Tiempo de viaje	86,696	3	<0,001
Número de trasbordos	96,838	3	<0,001
Gasto diario en transporte	98,631	3	<0,001

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La comparación estadística evidencia diferencias significativas entre los cuatro clústeres en todas las variables de segmentación incorporadas al modelo. En el Bloque D, el Clúster 2 presenta el mayor promedio, lo que indica una mayor valoración de los factores de elección modal, mientras que el Clúster 4 registra el menor valor; esta diferencia corresponde además al mayor tamaño del efecto observado en el análisis ($\eta^2 = 0,552$), lo que según los criterios de Cohen (1988) constituye un efecto muy grande. En el Bloque E, el Clúster 3 alcanza la mejor percepción y satisfacción con el medio habitual, diferenciándose de los demás grupos, con un tamaño del efecto igualmente grande ($\eta^2 = 0,351$). En el Bloque G, el Clúster 2 presenta la mayor intensidad actitudinal hacia el cambio modal, mientras que el Clúster 4 muestra el menor promedio, con un efecto grande, aunque comparativamente más moderado que en los otros bloques ($\eta^2 = 0,200$).

Respecto de las variables operativas del viaje, el Clúster 1 concentra las condiciones más desfavorables, con mayor tiempo de viaje, mayor número de trasbordos y mayor gasto

diario. En contraste, el Clúster 3 presenta el menor tiempo de viaje y el menor número de trasbordos, mientras que los clústeres 2 y 4 muestran menores niveles de gasto diario. Estas diferencias también presentan tamaños del efecto grandes: tiempo de viaje ($\eta^2 = 0,367$), número de trasbordos ($\eta^2 = 0,470$) y gasto diario ($\eta^2 = 0,351$). En conjunto, estos resultados permiten sostener que la segmentación automática de cuatro clústeres distingue perfiles diferenciados no solo en términos de complejidad operativa, sino también en percepción, satisfacción y actitudes hacia el transporte, con diferencias que son tanto estadísticamente significativas como de magnitud sustantiva.

Adicionalmente, la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (*Tabla 17*) confirmó el mismo patrón general, identificando diferencias estadísticamente significativas entre clústeres en el Bloque D, Bloque E, Bloque G, tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario en transporte, con valores p inferiores a 0,001 en todos los casos.

5.6. Perfilamiento de los clústeres

5.6.1. Perfil modal, sociodemográfico y territorial

Con el objetivo de caracterizar los perfiles identificados mediante la solución automática de cuatro clústeres, se realizaron tablas cruzadas entre la pertenencia al clúster y variables modales, sociodemográficas, académicas y territoriales. Estas tablas consideran únicamente a los 239 estudiantes incluidos en la segmentación final, es decir, estudiantes de educación superior que no se desplazan principalmente a pie y que cuentan con información válida en la variable combinación de medios. Los porcentajes presentados corresponden al porcentaje dentro de cada clúster.

Tabla 18

Medio de transporte principal por clúster

Medio de transporte principal	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
Micro/Bus urbano	34 (72,3%)	63 (96,9%)	31 (59,6%)	64 (85,3%)	192 (80,3%)
Metro/Merval	12 (25,5%)	1 (1,5%)	8 (15,4%)	8 (10,7%)	29 (12,1%)
Vehículo particular	0 (0,0%)	0 (0,0%)	9 (17,3%)	0 (0,0%)	9 (3,8%)
Colectivo/taxi	1 (2,1%)	1 (1,5%)	1 (1,9%)	0 (0,0%)	3 (1,3%)
Uber/App	0 (0,0%)	0 (0,0%)	3 (5,8%)	2 (2,7%)	5 (2,1%)
Bus institucional	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,3%)	1 (0,4%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La distribución del medio de transporte principal muestra que la micro o bus urbano predomina en todos los clústeres, aunque con distinta intensidad. El Clúster 2 presenta la mayor dependencia de este modo, con un 96,9% de sus integrantes, seguido por el Clúster 4, con 85,3%. En el Clúster 1 también predomina la micro, aunque destaca una mayor presencia relativa de Metro/Merval, con 25,5%, lo que es coherente con su carácter más intermodal y complejo. Por su parte, el Clúster 3 presenta una composición más diversificada, ya que concentra la totalidad de los casos de vehículo particular de la submuestra y también una

mayor presencia relativa de App/Uber. Esto es coherente con su mejor percepción y satisfacción con la movilidad, así como con sus menores tiempos de viaje y menor número de trasbordos.

Tabla 19

Combinación de medios por clúster

Combinación de medios	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
No combina	7 (14,9%)	47 (72,3%)	44 (84,6%)	54 (72,0%)	152 (63,6%)
Micro + caminata	10 (21,3%)	14 (21,5%)	4 (7,7%)	10 (13,3%)	38 (15,9%)
Micro + metro	18 (38,3%)	3 (4,6%)	1 (1,9%)	8 (10,7%)	30 (12,6%)
Metro + caminata	2 (4,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,3%)	3 (1,3%)
Micro + micro	2 (4,3%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)	0 (0,0%)	3 (1,3%)
Micro + colectivo	2 (4,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (0,8%)
Metro + bicicleta	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,3%)	1 (0,4%)
Vehículo + caminata	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
Vehículo + micro	1 (2,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)
Incluye bus/transfer institucional	5 (10,6%)	1 (1,5%)	1 (1,9%)	1 (1,3%)	8 (3,3%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La combinación de medios presenta diferencias claras entre los cuatro clústeres. El Clúster 1 muestra el perfil más intermodal y complejo, ya que solo el 14,9% de sus integrantes declara no combinar medios. En este grupo destaca especialmente la combinación micro + metro, con 38,3%, seguida por micro + caminata, con 21,3%, e incluye bus o transfer institucional, con 10,6%. Esta distribución es coherente con sus mayores tiempos de viaje, mayor número de trasbordos y mayor gasto diario en transporte.

En contraste, los clústeres 2, 3 y 4 presentan una mayor proporción de viajes sin combinación modal. El Clúster 3 alcanza el mayor porcentaje de estudiantes que no combinan medios, con 84,6%, lo que se vincula con su perfil de movilidad más favorable, menor tiempo de viaje y menor número de trasbordos. Los clústeres 2 y 4 también presentan una alta proporción de viajes directos, con 72,3% y 72,0%, respectivamente, aunque se diferencian entre sí por su nivel de satisfacción, valoración de factores y actitudes hacia el cambio modal.

Tabla 20

Comuna de residencia por clúster

Comuna de residencia	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
Valparaíso	17 (36,2%)	31 (47,7%)	29 (55,8%)	30 (40,0%)	107 (44,8%)
Viña del Mar	12 (25,5%)	28 (43,1%)	20 (38,5%)	33 (44,0%)	93 (38,9%)
Quilpué	6 (12,8%)	2 (3,1%)	1 (1,9%)	8 (10,7%)	17 (7,1%)
Villa Alemana	8 (17,0%)	1 (1,5%)	2 (3,8%)	3 (4,0%)	14 (5,9%)
Concón	4 (8,5%)	3 (4,6%)	0 (0,0%)	1 (1,3%)	8 (3,3%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La distribución territorial muestra diferencias relevantes entre clústeres. El Clúster 1 presenta una mayor representación relativa de estudiantes provenientes de comunas periféricas, especialmente Quilpué, Villa Alemana y Concón, lo que es coherente con su mayor tiempo de viaje, mayor número de trasbordos y mayor gasto diario. El Clúster 3, en cambio, se concentra principalmente en Valparaíso y Viña del Mar, lo que es coherente con sus condiciones de movilidad más favorables. La asociación entre comuna de residencia y pertenencia al clúster resulta estadísticamente significativa, aunque debe interpretarse con cautela por la presencia de celdas con baja frecuencia.

Tabla 21

Área de estudio por clúster

Área de estudio	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
Ingeniería y tecnología	15 (31,9%)	25 (38,5%)	31 (59,6%)	45 (60,0%)	116 (48,5%)
Salud y ciencias de la vida	9 (19,1%)	14 (21,5%)	2 (3,8%)	11 (14,7%)	36 (15,1%)
Ciencias sociales y humanidades	3 (6,4%)	11 (16,9%)	10 (19,2%)	4 (5,3%)	28 (11,7%)
Ciencias	9 (19,1%)	6 (9,2%)	3 (5,8%)	4 (5,3%)	22 (9,2%)
Educación	7 (14,9%)	6 (9,2%)	1 (1,9%)	4 (5,3%)	18 (7,5%)
Arte, arquitectura y diseño	0 (0,0%)	2 (3,1%)	0 (0,0%)	3 (4,0%)	5 (2,1%)
Gastronomía	2 (4,3%)	0 (0,0%)	3 (5,8%)	1 (1,3%)	6 (2,5%)
Estética y cosmetología	1 (2,1%)	1 (1,5%)	1 (1,9%)	3 (4,0%)	6 (2,5%)
Administración, comercio y turismo	1 (2,1%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)	0 (0,0%)	2 (0,8%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

El área de estudio muestra diferencias descriptivas entre los perfiles. Los clústeres 3 y 4 presentan una mayor concentración de estudiantes de Ingeniería y tecnología, con 59,6% y 60,0%, respectivamente. El Clúster 1, por su parte, exhibe una composición académica más heterogénea, con mayor presencia relativa de estudiantes de Ciencias, Educación y Salud. La asociación entre área de estudio y pertenencia al clúster resulta estadísticamente significativa;

sin embargo, este resultado debe interpretarse con cautela debido a la existencia de categorías con frecuencias bajas.

Por lo anterior, el área de estudio debe considerarse como una variable de perfilamiento complementaria, pero no como un determinante principal de la pertenencia al clúster.

Tabla 22

Tipo de institución por clúster

Tipo de institución	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
Universidad	40 (85,1%)	60 (92,3%)	46 (88,5%)	67 (89,3%)	213 (89,1%)
Instituto Profesional	4 (8,5%)	2 (3,1%)	5 (9,6%)	5 (6,7%)	16 (6,7%)
Centro de Formación Técnica	3 (6,4%)	3 (4,6%)	1 (1,9%)	3 (4,0%)	10 (4,2%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

En los cuatro clústeres predominan ampliamente los estudiantes universitarios, con proporciones superiores al 85% en todos los grupos. Las diferencias entre clústeres son menores, por lo que el tipo de institución no parece constituir un elemento central para explicar la segmentación obtenida. El contraste chi-cuadrado no evidencia una asociación estadísticamente significativa entre tipo de institución y pertenencia al clúster.

Tabla 23

Situación laboral por clúster

Situación laboral	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
No trabaja	35 (74,5%)	43 (66,2%)	40 (76,9%)	47 (62,7%)	165 (69,0%)
Trabajo part-time	12 (25,5%)	20 (30,8%)	10 (19,2%)	25 (33,3%)	67 (28,0%)
Trabajo jornada completa	0 (0,0%)	2 (3,1%)	2 (3,8%)	3 (4,0%)	7 (2,9%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La situación laboral no presenta diferencias sustantivas entre los cuatro clústeres. En todos los grupos predomina la categoría “no trabaja”, seguida por estudiantes que declaran realizar trabajos part-time. La proporción de estudiantes con jornada completa es baja en toda la submuestra. El contraste chi-cuadrado no evidencia una asociación estadísticamente significativa entre situación laboral y pertenencia al clúster.

Tabla 24

Acceso a vehículo particular por clúster

Acceso a vehículo particular en el hogar	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total
Sin vehículo	24 (51,1%)	32 (49,2%)	23 (44,2%)	32 (42,7%)	111 (46,4%)
Vehículo, pero no puede usarlo	16 (34,0%)	17 (26,2%)	8 (15,4%)	25 (33,3%)	66 (27,6%)
Puede usarlo como pasajero	5 (10,6%)	8 (12,3%)	10 (19,2%)	12 (16,0%)	35 (14,6%)
Puede usarlo como conductor	2 (4,3%)	8 (12,3%)	11 (21,2%)	6 (8,0%)	27 (11,3%)
Total	47 (100,0%)	65 (100,0%)	52 (100,0%)	75 (100,0%)	239 (100,0%)

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

El acceso a vehículo particular permite observar diferencias descriptivas, aunque no estadísticamente significativas. El Clúster 3 presenta la mayor proporción relativa de estudiantes que pueden usar vehículo como conductor, con 21,2%, lo que es coherente con su perfil de movilidad más favorable. En cambio, el Clúster 1 concentra una mayor proporción de estudiantes sin vehículo o con vehículo disponible en el hogar, pero sin posibilidad de uso. Pese a estas diferencias descriptivas, el contraste chi-cuadrado no muestra una asociación estadísticamente significativa entre acceso a vehículo particular y pertenencia al clúster.

Tabla 25

Resumen de asociación estadística entre variables de perfil y clúster

Variable de perfil	χ^2 Pearson	de gl	p-valor	V de Cramer	Interpretación
Medio de transporte principal	60,992	15	<0,001	0,292	Asociación significativa
Combinación de medios	97,908	27	<0,001	0,370	Asociación significativa
Comuna de residencia	32,117	12	0,001	0,212	Asociación significativa
Área de estudio	47,384	24	0,003	0,257	Asociación significativa
Tipo de institución	3,540	6	0,739	0,086	No significativa
Situación laboral	5,480	6	0,484	0,107	No significativa
Acceso a vehículo particular	13,982	9	0,123	0,140	No significativa

Nota: La prueba de chi-cuadrado permite identificar si existe asociación estadísticamente significativa entre dos variables categóricas, mientras que la V de Cramer permite evaluar la intensidad de dicha asociación. En algunas tablas cruzadas existen categorías con frecuencias reducidas y recuentos esperados menores a cinco, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela y principalmente como apoyo exploratorio al perfilamiento descriptivo de los clústeres.

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.

La *Tabla 25* resume las pruebas de asociación entre distintas variables de perfil y la pertenencia al clúster automático. Los resultados muestran que las variables con asociación

estadísticamente significativa son el medio de transporte principal, la combinación de medios, la comuna de residencia y el área de estudio. Esto indica que la distribución de estas variables no es homogénea entre los cuatro clústeres, sino que ciertos modos de transporte, combinaciones modales, comunas y áreas académicas aparecen con mayor peso relativo en algunos perfiles.

La variable con mayor intensidad de asociación es la combinación de medios, con una V de Cramer de 0,370. Este resultado confirma que la intermodalidad es uno de los elementos que más diferencia a los clústeres. En particular, el Clúster 1 concentra una mayor proporción de estudiantes que combinan medios, mientras que los clústeres 2, 3 y 4 presentan una mayor presencia de viajes directos. En segundo lugar, aparece el medio de transporte principal, con una V de Cramer de 0,292, lo que evidencia que el modo utilizado también contribuye a diferenciar los perfiles, aunque con menor intensidad que la combinación modal.

La comuna de residencia también presenta asociación significativa con la pertenencia al clúster, con una V de Cramer de 0,212. Esto sugiere que el componente territorial influye en la configuración de los perfiles de movilidad, especialmente por la mayor presencia relativa de comunas periféricas en el Clúster 1 y la mayor concentración de comunas centrales en perfiles con condiciones más favorables. El área de estudio también presenta una asociación significativa, con una V de Cramer de 0,257; sin embargo, este resultado debe interpretarse con cautela debido a la existencia de categorías con baja frecuencia.

En cambio, el tipo de institución, la situación laboral y el acceso a vehículo particular no presentan asociación estadísticamente significativa con la pertenencia al clúster, ya que sus valores p son superiores a 0,05. Por tanto, los perfiles identificados parecen asociarse

principalmente con variables modales y territoriales, más que por variables institucionales o laborales.

En síntesis, la segmentación muestra que los clústeres se diferencian principalmente por cómo se desplazan los estudiantes, si combinan medios y desde qué comuna viajan. Esta evidencia refuerza que la movilidad estudiantil no peatonal en el Gran Valparaíso presenta diferencias asociadas a la estructura del viaje y al territorio, más que únicamente a características individuales o académicas.

5.6.2. Comparación de clústeres según bloques de preguntas

Con el propósito de profundizar en la caracterización de los perfiles identificados, se compararon las medias obtenidas por cada clúster en los ítems de los bloques D, E y G del cuestionario. Este análisis permite observar no solo las diferencias generales entre grupos, sino también los atributos específicos que explican la configuración de cada perfil de movilidad no peatonal.

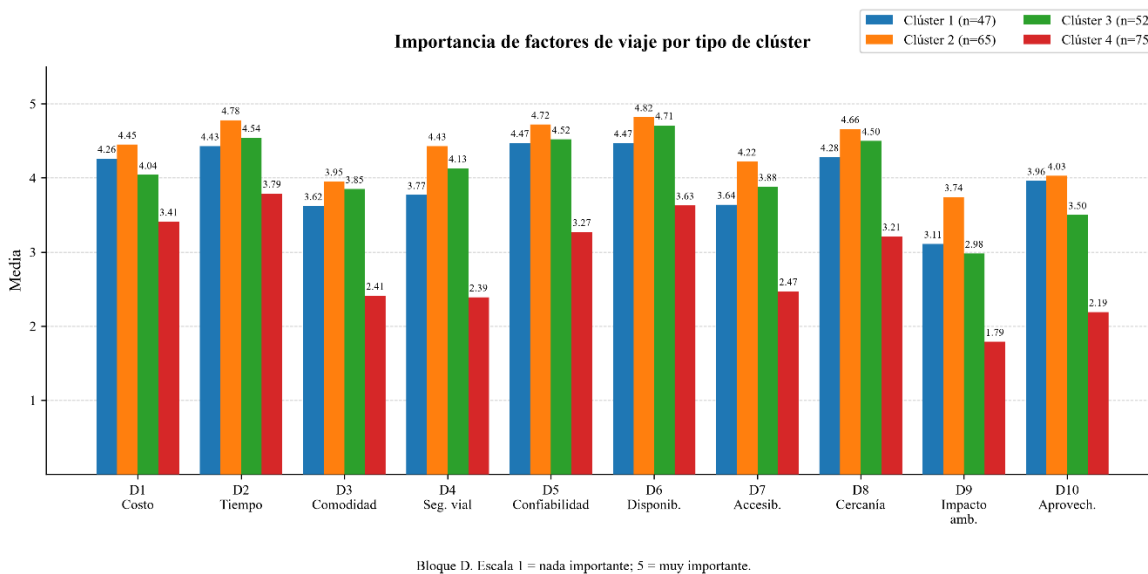
En primer lugar, la *Figura 2* muestra la importancia atribuida a distintos factores de elección modal. En términos generales, el Clúster 2 presenta las medias más altas en la mayoría de los ítems, lo que permite caracterizarlo como el grupo con mayor nivel de exigencia frente al sistema de transporte. Este clúster alcanza valores especialmente elevados en disponibilidad horaria, con una media de 4,82; tiempo total de viaje, con 4,78; confiabilidad, con 4,72; cercanía de paradas, con 4,66; y costo, con 4,45. Esto indica que los estudiantes de este grupo otorgan alta importancia a casi todos los atributos funcionales del desplazamiento.

El Clúster 3 también presenta valores altos en el Bloque D, especialmente en disponibilidad, cercanía, tiempo y confiabilidad. Sin embargo, a diferencia del Clúster 2, este grupo combina una alta valoración de ciertos factores con una mejor percepción de su experiencia de movilidad, como se observa posteriormente en el Bloque E. Por su parte, el Clúster 1 registra niveles altos en factores como tiempo, confiabilidad, disponibilidad y cercanía, aunque generalmente inferiores a los del Clúster 2. Esto es coherente con su condición de movilidad más compleja, ya que sus integrantes enfrentan mayores tiempos de viaje, más trasbordos y mayor gasto diario.

En contraste, el Clúster 4 presenta las medias más bajas en prácticamente todos los ítems del Bloque D. Sus valores son especialmente reducidos en impacto ambiental, con 1,79; aprovechamiento del tiempo de viaje, con 2,19; comodidad, con 2,41; seguridad vial, con 2,39; y accesibilidad física, con 2,47. Este patrón permite interpretar al Clúster 4 como un grupo con menor valoración declarada de los factores de elección modal. Esto no necesariamente implica ausencia de problemas de movilidad, sino una menor intensidad en la importancia asignada a dichos atributos.

Figura 2

Importancia de Factores de Viaje por tipo de clúster



Fuente: Elaboración propia realizada mediante Python utilizando datos de SPSS Statistics.

En segundo lugar, la *Figura 3* permite analizar la percepción y satisfacción con el medio habitual de transporte. En este bloque, el Clúster 3 se diferencia claramente de los demás, ya que presenta las medias más altas en todos los ítems evaluados. Destaca especialmente en tiempo de viaje razonable, con 4,71; costo asequible, con 4,62; satisfacción general, con 4,13; comodidad, con 4,10; acceso a paradas, con 3,92; y puntualidad, con 3,83. Estos resultados confirman que el Clúster 3 corresponde al perfil de movilidad no peatonal más favorable, directa y satisfactoria.

El Clúster 1, en cambio, presenta una evaluación más desfavorable de su experiencia de movilidad. Sus medias son bajas en satisfacción general, con 2,47; tiempo razonable, con 2,64; congestión, con 1,91; seguridad frente a robos o acoso, con 2,00; y seguridad frente a accidentes, con 2,38. Este patrón es coherente con su perfil operativo, caracterizado por mayores tiempos de viaje, mayor número de trasbordos, mayor gasto y una alta presencia de



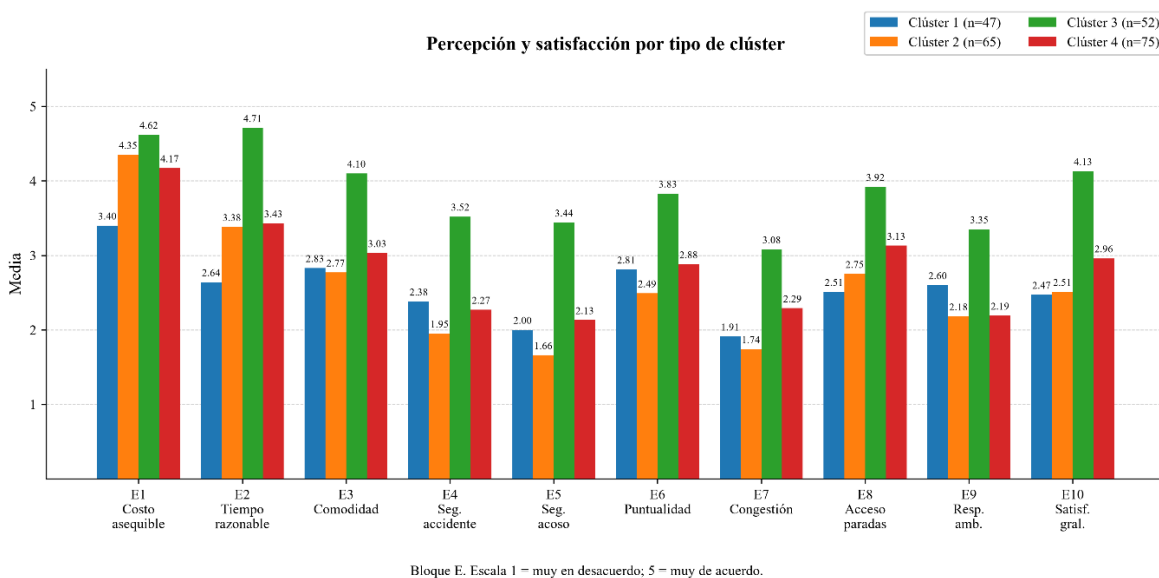
combinaciones modales. Por tanto, su baja satisfacción se vincula directamente con una movilidad más exigente y desfavorable.

El Clúster 2 también presenta una baja percepción del medio habitual, aunque por razones distintas. A pesar de que este grupo no tiene la mayor complejidad operativa, registra valores reducidos en seguridad frente a robos o acoso, con 1,66; congestión, con 1,74; seguridad frente a accidentes, con 1,95; puntualidad, con 2,49; y satisfacción general, con 2,51. Esto sugiere que su insatisfacción no proviene principalmente de la cantidad de trasbordos o del gasto, sino de la calidad percibida del servicio, la seguridad, la confiabilidad y las condiciones del viaje. En ese sentido, el Clúster 2 representa a estudiantes con movilidad relativamente directa, pero altamente exigente e insatisfecha.

El Clúster 4 ocupa una posición intermedia en el Bloque E. Presenta valores superiores a los clústeres 1 y 2 en algunos aspectos, como tiempo razonable, comodidad, acceso a paradas y satisfacción general, pero se mantiene claramente por debajo del Clúster 3. Su satisfacción general alcanza 2,96, lo que refleja una experiencia de movilidad moderada, sin llegar a ser tan crítica como la del Clúster 1, pero tampoco favorable como la del Clúster 3.

Figura 3

Percepción y Satisfacción por tipo de clúster



Fuente: Elaboración propia realizada mediante Python utilizando datos de SPSS Statistics.

En tercer lugar, la *Figura 4* permite comparar las actitudes hacia el cambio modal y la disposición frente a posibles mejoras del transporte. En este bloque, el Clúster 2 vuelve a destacar como el grupo con mayor intensidad actitudinal. Presenta las medias más altas en cambiar de modo por mejor precio/calidad, con 4,85; planificación según transporte, con 4,75; estrés por llegar tarde, con 4,58; cambio por mayor seguridad, con 4,49; e infraestructura activa, con 4,29. Esto confirma que el Clúster 2 no solo evalúa negativamente su experiencia actual, sino que además muestra una fuerte disposición a modificar su comportamiento modal si existieran mejores condiciones de transporte.

El Clúster 1 presenta valores altos en algunos ítems del Bloque G, especialmente en planificación según transporte, con 4,23; cambio por mejor precio/calidad, con 4,23; estrés por llegar tarde, con 4,15; y cambio por mayor seguridad, con 4,06. Esto es consistente con

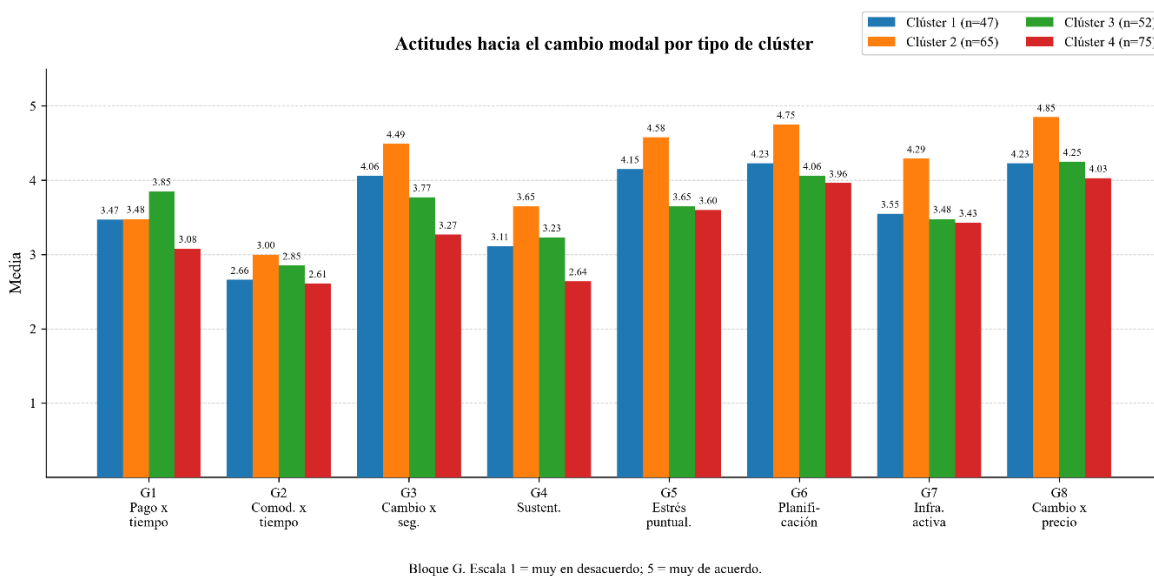
su condición de movilidad crítica, ya que quienes enfrentan trayectos más largos, costosos e intermodales tienden a planificar más sus desplazamientos y a valorar mejoras asociadas a seguridad, precio y confiabilidad.

El Clúster 3, pese a tener la mejor percepción de movilidad, también muestra valores relevantes en algunos ítems actitudinales. Destaca en disposición a pagar más por reducir tiempo, con 3,85, y en cambiar de modo por mejor precio/calidad, con 4,25. Esto indica que, aunque su experiencia actual es más favorable, sus integrantes no son indiferentes a eventuales mejoras del sistema. Sin embargo, su nivel de urgencia o malestar es menor que el observado en el Clúster 2.

Finalmente, el Clúster 4 presenta los valores más bajos en la mayoría de los ítems del Bloque G. Sus medias son menores en pagar más por reducir tiempo, con 3,08; preferir más lentitud por comodidad, con 2,61; sustentabilidad, con 2,64; cambio por mayor seguridad, con 3,27; infraestructura activa, con 3,43; y cambio por mejor precio/calidad, con 4,03. Este patrón refuerza su caracterización como un grupo de menor intensidad actitudinal frente al cambio modal. Es decir, no presenta la movilidad más favorable, pero tampoco expresa una demanda de cambio tan intensa como el Clúster 2.

Figura 4

Actitudes hacia el Cambio Modal por tipo de clúster



Fuente: Elaboración propia realizada mediante Python utilizando datos de SPSS Statistics.

En conjunto, la comparación por bloques permite diferenciar con mayor precisión los cuatro perfiles identificados. El Clúster 1 se caracteriza por una movilidad crítica, intermodal y desfavorable, donde la baja satisfacción se relaciona con una alta carga operativa del viaje. El Clúster 2 corresponde a estudiantes altamente exigentes e insatisfechos, cuya principal problemática parece estar menos asociada a la cantidad de trasbordos y más vinculada con la calidad percibida del servicio, la seguridad, la confiabilidad y las condiciones del viaje. El Clúster 3 representa el perfil más favorable, con mejor percepción, mayor satisfacción y trayectos más directos. Por último, el Clúster 4 corresponde a una movilidad intermedia, con menor valoración declarada de los factores de elección modal y menor intensidad actitudinal frente al cambio.



Esta lectura evidencia que la solución de cuatro clústeres permite distinguir dimensiones que una segmentación más simple podría ocultar. En particular, separa la complejidad operativa del viaje, la satisfacción con el medio habitual y la disposición actitudinal hacia el cambio modal. De este modo, los resultados muestran que no todos los estudiantes insatisfechos enfrentan el mismo tipo de problema: algunos presentan dificultades asociadas a tiempo, trasbordos y gasto; otros manifiestan insatisfacción por la calidad del servicio; y otros cuentan con una experiencia relativamente favorable o intermedia.

6. Discusión

Los resultados obtenidos permiten discutir la movilidad de estudiantes de educación superior del Gran Valparaíso desde una perspectiva multidimensional, considerando tanto condiciones objetivas del desplazamiento como percepciones y actitudes asociadas a la experiencia cotidiana de viaje. En coherencia con la literatura revisada, la elección del medio de transporte no depende únicamente de una variable aislada, sino de la interacción entre factores económicos, operativos, territoriales, perceptuales y actitudinales. Aristizábal (2019) señala que la elección modal puede abordarse tanto desde atributos individuales como desde patrones poblacionales, mientras que Schneider (2013) destaca que las decisiones rutinarias de transporte incorporan factores como tiempo, costo, disponibilidad, comodidad, seguridad y confiabilidad. En este sentido, los resultados del estudio muestran que tiempo, disponibilidad, confiabilidad, cercanía de paradas y costo constituyen atributos centrales en la elección modal de los estudiantes encuestados.

Uno de los principales hallazgos descriptivos es la alta dependencia de la micro o bus urbano como medio principal de transporte. Este resultado es consistente con estudios sobre movilidad estudiantil y transporte público, donde el transporte colectivo aparece como una alternativa relevante por razones económicas, de disponibilidad y de cobertura territorial (Pérez Cruz & Pinto Pérez, 2021; Araya Rivera & Ortloff Núñez, 2024). Sin embargo, los resultados también muestran que esta dependencia no se traduce necesariamente en una experiencia satisfactoria. Aunque el costo del viaje es evaluado de manera relativamente favorable, la seguridad frente a robos o acoso, la congestión, la seguridad frente a accidentes y la puntualidad presentan evaluaciones más débiles. Esto coincide con investigaciones que han identificado que la calidad percibida del transporte público no depende solo del precio o

de la existencia del servicio, sino también de dimensiones como seguridad, comodidad, confiabilidad, accesibilidad y satisfacción general (Zúñiga López & Allen, 2021; Araya Rivera & Ortloff Núñez, 2024).

La segmentación mediante análisis clúster automático refuerza esta interpretación, ya que la solución de cuatro clústeres permite observar que la movilidad no peatonal estudiantil no es homogénea. Por el contrario, existen perfiles diferenciados según la complejidad operativa del viaje, la percepción del medio habitual y las actitudes hacia el cambio modal. Esta heterogeneidad resulta coherente con los enfoques que comprenden la movilidad urbana como una experiencia socialmente diferenciada, en la que influyen tanto las condiciones materiales del desplazamiento como las percepciones y restricciones de los usuarios (Evans-Morales, 2020; Serrano-Romero, 2019). Por ello, interpretar a los estudiantes como un único tipo de usuario de transporte podría ocultar diferencias relevantes en sus necesidades y problemas de movilidad.

El Clúster 1, denominado estudiantes con movilidad no peatonal crítica, intermodal y desfavorable, representa el perfil con mayores dificultades operativas. Este grupo presenta mayores tiempos de viaje, mayor número de trasbordos, mayor gasto diario y baja satisfacción con el medio habitual. Además, concentra una mayor proporción relativa de estudiantes provenientes de comunas periféricas y de viajes con combinación modal, especialmente micro + metro. Este resultado permite vincular la movilidad estudiantil con una dimensión territorial de desigualdad, ya que quienes residen más lejos o requieren combinar medios enfrentan una mayor carga diaria de desplazamiento. Esta lectura es consistente con los antecedentes sobre movilidad cotidiana universitaria en el Gran Valparaíso, donde la localización residencial, la dispersión urbana y la conectividad con los

polos educativos inciden en los tiempos y condiciones de viaje (Álvarez et al., 2009). Asimismo, se relaciona con estudios que advierten que la movilidad urbana puede afectar la calidad de vida y el bienestar de las personas, especialmente cuando los desplazamientos son largos, inseguros o poco confiables (Castañeda-Meneses, 2023).

El Clúster 2, correspondiente a estudiantes con movilidad directa, altamente exigente e insatisfecha, introduce un matiz relevante. Este grupo no presenta la mayor cantidad de trasbordos ni el mayor gasto, pero sí registra una alta valoración de los factores de elección modal, baja satisfacción con el medio habitual y la mayor intensidad actitudinal hacia el cambio. Esto sugiere que la insatisfacción no depende únicamente de trayectos largos o intermodales, sino también de la calidad percibida del servicio, la seguridad, la congestión, la confiabilidad y la comodidad durante el viaje. Este hallazgo se relaciona con Pérez Cruz y Pinto Pérez (2021), quienes destacan que la satisfacción con el transporte público está asociada a múltiples atributos del servicio, y con Araya Rivera y Ortloff Núñez (2024), quienes muestran que la percepción negativa del transporte público estudiantil puede estar vinculada a problemas de saturación, seguridad e infraestructura. En consecuencia, un trayecto relativamente directo no garantiza una experiencia de movilidad positiva si el servicio no responde a las expectativas del usuario.

El Clúster 3 representa el perfil más favorable dentro de la submuestra no peatonal. Este grupo presenta menores tiempos de viaje, menor número de trasbordos y la mejor percepción y satisfacción con el medio habitual. Además, concentra una mayor proporción relativa de viajes directos y una composición modal más diversa, incluyendo vehículo particular y aplicaciones de transporte. Este resultado sugiere que la satisfacción con la movilidad se asocia con trayectos menos complejos, mayor control sobre el desplazamiento

y mejores condiciones percibidas del viaje. Sin embargo, este perfil no debe interpretarse como ausencia total de necesidades de mejora, ya que también presenta disposición frente a ciertos cambios, especialmente cuando estos implican mejor relación precio/calidad o reducción de tiempo. Esto es coherente con la idea de que la elección modal es dinámica y puede modificarse cuando cambian las condiciones de tiempo, costo, disponibilidad o calidad del servicio (Schneider, 2013).

El Clúster 4, definido como movilidad intermedia y baja valoración de factores, constituye el grupo más numeroso. Su principal característica no es presentar la peor condición operativa ni la mejor experiencia, sino registrar una menor valoración declarada de los factores de elección modal y una menor intensidad actitudinal frente al cambio. Este resultado es relevante porque evidencia que no todos los estudiantes manifiestan sus problemas de movilidad con la misma intensidad. Una posible interpretación es que parte de este grupo ha normalizado ciertas condiciones del desplazamiento cotidiano o no percibe el transporte como una dimensión prioritaria frente a otras preocupaciones académicas, laborales o personales. No obstante, esta lectura debe manejarse con cautela, ya que la menor valoración declarada no implica necesariamente ausencia de dificultades. En este sentido, los antecedentes sobre experiencia estudiantil y bienestar en educación superior muestran que las condiciones de vida universitaria pueden estar atravesadas por múltiples factores, entre ellos permanencia, salud mental, organización del tiempo y acceso efectivo a la institución (Martínez et al., 2021; Ezcurra, 2022; Molgaray, 2025).

Desde el punto de vista estadístico, la comparación entre clústeres evidencia diferencias significativas en todas las variables de segmentación: importancia de factores, percepción y satisfacción, actitudes hacia el cambio modal, tiempo de viaje, número de

trasbordos y gasto diario. Sin embargo, dado que estas variables fueron utilizadas para construir los clústeres, estos contrastes deben interpretarse como apoyo a la caracterización de los perfiles, y no como una validación externa absoluta del modelo. En este sentido, el valor del análisis no está en afirmar que los clústeres sean categorías definitivas de la población, sino en mostrar que dentro de la muestra existen patrones consistentes y diferenciados de movilidad no peatonal. Esta interpretación es coherente con el uso exploratorio del análisis clúster como técnica de segmentación, cuyo propósito es identificar agrupaciones empíricas útiles para describir perfiles dentro de un conjunto de datos (López-Roldán & Fachelli, 2015; Universidad de Valencia, s. f.).

El perfilamiento mediante tablas cruzadas también aporta elementos relevantes. La combinación de medios aparece como la variable de perfil con mayor intensidad de asociación con la pertenencia al clúster, lo que confirma que la intermodalidad es una dimensión clave para comprender la complejidad del viaje estudiantil. El medio de transporte principal y la comuna de residencia también presentan asociación significativa, reforzando la importancia de la estructura del viaje y del territorio. En cambio, variables como tipo de institución, situación laboral y acceso a vehículo particular no muestran asociación significativa con los clústeres. Esto sugiere que, dentro de la muestra analizada, los perfiles se diferencian más por la forma y condiciones del desplazamiento que por características institucionales o laborales. Este resultado dialoga con la literatura que plantea que las condiciones de movilidad no se explican únicamente por preferencias individuales, sino también por la organización espacial de la ciudad, la localización de actividades y la oferta real de transporte disponible (Aristizábal, 2019; Navarro et al., 2018).

En relación con los objetivos de la investigación, los resultados permiten responder que los factores más relevantes en la elección del transporte son principalmente funcionales: tiempo, disponibilidad, confiabilidad, cercanía y costo. Sin embargo, la experiencia de movilidad se ve fuertemente afectada por dimensiones perceptuales, especialmente seguridad, congestión y satisfacción general. Además, el análisis clúster permite identificar perfiles diferenciados que no se asocian únicamente con preferencias individuales, sino con la interacción entre condiciones territoriales, operativas y subjetivas del viaje. Esto confirma la necesidad de abordar la movilidad estudiantil desde una perspectiva segmentada y no solo a partir de promedios generales.

Finalmente, los resultados tienen implicancias para la planificación del transporte y la gestión institucional de la movilidad. Las necesidades del Clúster 1 apuntan a mejorar integración modal, reducir trasbordos y fortalecer conexiones desde comunas periféricas. Las del Clúster 2 se relacionan con calidad del servicio, confiabilidad, seguridad y experiencia del viaje en bus o micro. El Clúster 3 permite identificar condiciones deseables de movilidad que podrían ser replicadas o promovidas. El Clúster 4, por su parte, sugiere la necesidad de profundizar en estudios cualitativos que permitan comprender por qué ciertos estudiantes asignan menor importancia a los factores de movilidad pese a no presentar una experiencia plenamente favorable. En conjunto, la evidencia respalda la necesidad de políticas diferenciadas según perfil de usuario, territorio y estructura del desplazamiento, en línea con enfoques de movilidad sostenible, equidad territorial y planificación centrada en la experiencia de los usuarios (Navarro et al., 2018; León-Aravena et al., 2019).

7. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo analizar los factores que influyen en la elección del medio de transporte hacia instituciones de educación superior por parte de estudiantes del Gran Valparaíso, con el fin de aportar información útil para el diseño de mejoras por parte de organismos públicos, instituciones educativas y actores privados vinculados a la movilidad urbana. A partir de los resultados obtenidos, se concluye que la movilidad estudiantil constituye un fenómeno multidimensional, en el que interactúan factores operativos, económicos, territoriales, perceptuales y actitudinales.

En primer lugar, la muestra válida del estudio estuvo compuesta por 302 estudiantes de educación superior, con predominio de estudiantes universitarios, residentes principalmente en Valparaíso y Viña del Mar, y con alta presencia del área de Ingeniería y tecnología. En términos de movilidad, se observó una fuerte dependencia del transporte público, especialmente de la micro o bus urbano, que constituye el medio principal de desplazamiento para la mayoría de los encuestados. Este resultado confirma la relevancia del transporte colectivo en el acceso cotidiano a la educación superior dentro del Gran Valparaíso.

En segundo lugar, respecto de los factores que influyen en la elección modal, los estudiantes atribuyen mayor importancia a variables funcionales del viaje, especialmente el tiempo total de desplazamiento, la disponibilidad del servicio, la confiabilidad o puntualidad, la cercanía de paradas o estaciones y el costo. En contraste, factores como el impacto ambiental y la posibilidad de aprovechar el tiempo de viaje presentan una menor prioridad relativa. Esto permite concluir que la elección del transporte está fuertemente condicionada



por criterios de eficiencia, disponibilidad, regularidad y compatibilidad con las exigencias horarias de la vida estudiantil.

En tercer lugar, el análisis de percepción y satisfacción muestra que los estudiantes evalúan de forma relativamente favorable el costo del viaje y la razonabilidad del tiempo de desplazamiento. Sin embargo, se identifican debilidades importantes en seguridad frente a robos o acoso, congestión o hacinamiento, seguridad frente a accidentes y puntualidad. Por tanto, aunque el transporte cumple una función básica de acceso, la experiencia cotidiana de movilidad presenta problemas relevantes que pueden afectar la comodidad, la seguridad percibida, la tranquilidad y la organización diaria de los estudiantes.

En cuarto lugar, el análisis de actitudes hacia el cambio modal evidencia una disposición relevante a modificar el medio de transporte si existieran alternativas con mejor relación precio/calidad, mayor seguridad o mejores condiciones de tiempo. También se observa que la planificación del viaje y el estrés por llegar tarde son dimensiones importantes dentro de la experiencia estudiantil de movilidad. Esto permite concluir que los estudiantes no evalúan el transporte solo como un costo monetario, sino también como una dimensión que incide en su bienestar, puntualidad y rutina académica.

En quinto lugar, el análisis clúster bietápico automático permitió identificar cuatro perfiles de movilidad no peatonal dentro de una submuestra depurada de 239 estudiantes. El Clúster 1 agrupa a estudiantes con movilidad no peatonal crítica, intermodal y desfavorable, caracterizados por mayores tiempos de viaje, más trasbordos, mayor gasto diario y baja satisfacción. El Clúster 2 corresponde a estudiantes con movilidad directa, altamente exigente e insatisfecha, con fuerte dependencia de la micro o bus urbano, baja percepción del servicio y alta disposición hacia cambios o mejoras. El Clúster 3 representa a estudiantes con

movilidad no peatonal favorable, directa y satisfactoria, con menores tiempos, menos trasbordos y mejor evaluación de su experiencia de viaje. Finalmente, el Clúster 4 corresponde a estudiantes con movilidad intermedia y baja valoración de factores, grupo que presenta condiciones operativas moderadas y menor intensidad actitudinal frente al cambio.

En sexto lugar, la comparación entre clústeres confirma que los perfiles se diferencian significativamente en las variables de segmentación: importancia atribuida a factores de elección modal, percepción y satisfacción con el medio habitual, actitudes hacia el cambio modal, tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario en transporte. A su vez, el perfilamiento categórico muestra que la combinación de medios, el medio de transporte principal, la comuna de residencia y el área de estudio presentan asociación con la pertenencia al clúster. En cambio, el tipo de institución, la situación laboral y el acceso a vehículo particular no presentan asociación estadísticamente significativa con los perfiles.

En síntesis, la investigación concluye que las diferencias de movilidad estudiantil en el Gran Valparaíso no se explican únicamente por preferencias individuales, sino por la combinación entre estructura del viaje, territorio, calidad percibida del transporte y disposición al cambio. Los estudiantes que enfrentan mayores tiempos, trasbordos y gasto presentan una experiencia más desfavorable, especialmente cuando requieren combinar medios o provienen de comunas periféricas. Al mismo tiempo, existen estudiantes con trayectos directos pero insatisfechos, lo que evidencia que la calidad del servicio y la percepción de seguridad son dimensiones centrales para comprender la experiencia de movilidad.

Finalmente, los hallazgos permiten sostener que las políticas de movilidad estudiantil deben diseñarse de manera diferenciada. No todos los estudiantes requieren las mismas soluciones:



algunos necesitan mejor conectividad e integración modal; otros requieren mejoras de seguridad, confiabilidad y comodidad; otros presentan condiciones relativamente favorables que deben mantenerse; y otros requieren mayor diagnóstico para comprender su baja valoración de los factores de movilidad. Por ello, la segmentación obtenida constituye un insumo útil para orientar decisiones públicas, institucionales y privadas en materia de transporte estudiantil, equidad territorial y calidad de vida universitaria.

8. Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que las estrategias de mejora de la movilidad estudiantil en el Gran Valparaíso adopten un enfoque diferenciado según actor responsable y perfil de usuario. La evidencia muestra que los estudiantes no conforman un grupo homogéneo, sino que presentan distintas combinaciones de tiempo de viaje, trasbordos, gasto, satisfacción, valoración de factores y disposición al cambio. Por ello, las acciones propuestas deben considerar tanto la estructura del viaje como las condiciones territoriales, operativas y perceptuales que afectan a cada grupo.

8.1. Recomendaciones para autoridades públicas y organismos de transporte

Para las autoridades públicas vinculadas a transporte, planificación urbana y movilidad regional, se recomienda priorizar medidas orientadas a mejorar la conectividad entre comunas periféricas y polos de educación superior. Esta recomendación se relaciona especialmente con el Clúster 1, compuesto por estudiantes con movilidad no peatonal crítica, intermodal y desfavorable, quienes presentan mayores tiempos de viaje, más trasbordos y mayor gasto diario. En este caso, resulta necesario evaluar mejoras en recorridos, frecuencias y conexiones desde sectores de Quilpué, Villa Alemana y Concón hacia Valparaíso y Viña del Mar.

Asimismo, se recomienda fortalecer la integración modal entre micro, Metro/Merval, caminata y otros servicios complementarios. La combinación de medios fue la variable de perfilamiento con mayor intensidad de asociación con la pertenencia al clúster, por lo que mejorar la experiencia de trasbordo puede reducir la carga de movilidad de los estudiantes más afectados. Para ello, se sugiere optimizar puntos de intercambio modal, mejorar

señalización, reforzar seguridad en zonas de trasbordo, coordinar horarios entre servicios y evaluar medidas que reduzcan tiempos de espera.

También se recomienda incorporar una lógica de equidad territorial en la planificación del transporte estudiantil. Las mejoras no deberían concentrarse únicamente en zonas centrales o de alta demanda, sino también en sectores donde los estudiantes enfrentan trayectos más extensos, costosos e intermodales. Esto permitiría abordar con mayor precisión las brechas que afectan a quienes residen en comunas periféricas o sectores con menor conectividad.

8.2. Recomendaciones para operadores de transporte público

Para los operadores de transporte público, especialmente del sistema de micro o bus urbano, se recomienda mejorar la calidad percibida del servicio. Esta recomendación se vincula principalmente con el Clúster 2, compuesto por estudiantes con movilidad directa, altamente exigente e insatisfecha. Aunque este grupo no presenta la mayor complejidad operativa, sí muestra baja satisfacción, alta valoración de los factores de elección modal y fuerte disposición hacia mejoras o cambios.

En este sentido, las acciones prioritarias deberían orientarse a aumentar la confiabilidad del servicio, reducir tiempos de espera, mejorar la regularidad de los recorridos, disminuir condiciones de hacinamiento y entregar información más clara sobre horarios y frecuencias. Además, se recomienda reforzar la seguridad durante el viaje, considerando que la seguridad frente a robos o acoso y la seguridad frente a accidentes aparecen como dimensiones débilmente evaluadas por los estudiantes.

De igual forma, se sugiere mejorar la experiencia cotidiana del viaje en aspectos como comodidad, limpieza, trato al usuario, disponibilidad del servicio en horarios de entrada y salida de clases, y coordinación con otros modos de transporte. Estas medidas podrían impactar especialmente en estudiantes que dependen de la micro o bus urbano como medio principal, pero que no necesariamente enfrentan trayectos intermodales complejos.

8.3. Recomendaciones para instituciones de educación superior

Las instituciones de educación superior pueden desempeñar un rol activo en la gestión de la movilidad estudiantil. En primer lugar, se recomienda levantar diagnósticos periódicos sobre los patrones de viaje de sus estudiantes, identificando comunas de origen, tiempos de desplazamiento, medios utilizados, horarios críticos y principales dificultades de acceso. Esta información permitiría diseñar medidas institucionales más ajustadas a la realidad de cada campus.

En segundo lugar, se recomienda evaluar estrategias de apoyo para estudiantes con mayores cargas de movilidad, especialmente aquellos pertenecientes a perfiles similares al Clúster 1. Entre las acciones posibles se encuentran buses de acercamiento en horarios críticos, convenios con operadores, coordinación de horarios académicos considerando la oferta real de transporte, difusión de alternativas de traslado y apoyo específico para estudiantes que enfrentan altos tiempos de viaje o múltiples trasbordos.

En tercer lugar, las instituciones podrían contribuir a mejorar la seguridad y accesibilidad en los entornos inmediatos a sus campus. Esto incluye gestionar mejoras en iluminación, cruces peatonales, accesos a paraderos, señalización, espacios de espera y rutas seguras entre estaciones, paraderos y edificios institucionales. Estas acciones son relevantes

porque la experiencia de movilidad no termina en el medio de transporte, sino que también incluye el acceso hacia y desde paradas, estaciones y campus.

8.4. Recomendaciones para municipios y gobiernos locales

Para los municipios del Gran Valparaíso, se recomienda incorporar la movilidad estudiantil dentro de sus diagnósticos urbanos y planes comunales de movilidad. Las comunas cumplen un rol clave en la calidad del entorno peatonal, la seguridad vial, la iluminación, la mantención de veredas, la ubicación de paraderos y la articulación con servicios de transporte público.

En particular, se recomienda que los municipios de comunas periféricas y centrales trabajen coordinadamente para identificar rutas estudiantiles críticas, puntos inseguros, zonas de trasbordo con baja calidad urbana y sectores con dificultades de acceso. Esto permitiría focalizar intervenciones en infraestructura peatonal, seguridad vial y conectividad de última milla.

Además, se sugiere promover instancias de coordinación entre municipios, instituciones de educación superior, autoridades regionales y operadores de transporte. Dado que la movilidad estudiantil no se limita a una comuna específica, sino que opera a escala metropolitana, las soluciones requieren coordinación intercomunal y no únicamente medidas aisladas por territorio.

8.5. Recomendaciones para futuras investigaciones

Para futuras investigaciones, se recomienda profundizar en los perfiles identificados mediante metodologías mixtas. En particular, el Clúster 4 requiere mayor análisis, ya que presenta movilidad intermedia y baja valoración declarada de factores. Sería pertinente



complementar el análisis cuantitativo con entrevistas, grupos focales o estudios cualitativos que permitan comprender si esta menor valoración responde a normalización de deficiencias, menor expectativa frente al sistema, falta de alternativas reales o menor percepción del transporte como problema prioritario.

También se recomienda incorporar información objetiva de movilidad, como distancias georreferenciadas, tiempos reales de viaje, frecuencia efectiva del transporte público, niveles de congestión, localización exacta de instituciones y disponibilidad de servicios por horario. Esto permitiría contrastar las percepciones declaradas con condiciones observables del sistema de transporte.

Finalmente, futuras investigaciones podrían ampliar la muestra hacia una distribución más equilibrada por tipo de institución, área de estudio y comuna de residencia. Esto permitiría comparar con mayor precisión las diferencias entre universidades, institutos profesionales, centros de formación técnica y estudiantes de distintas áreas académicas, fortaleciendo la representatividad territorial y académica del análisis.

9. Limitaciones

La presente investigación presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el estudio utiliza un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a restricciones de tiempo, acceso y disponibilidad de un marco muestral completo de estudiantes de educación superior del Gran Valparaíso. Por esta razón, los resultados no deben interpretarse como representativos de la totalidad de estudiantes del territorio, sino como evidencia empírica válida para describir y explorar patrones dentro de la muestra analizada.

En segundo lugar, si bien la población de interés incluye estudiantes de universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica, la muestra presenta una alta concentración de estudiantes universitarios. Esto limita la posibilidad de comparar con mayor profundidad las diferencias entre tipos de institución, especialmente respecto de institutos profesionales y centros de formación técnica, cuya presencia en la muestra es menor. Dentro del segmento universitario, además, la muestra se concentra de forma particularmente marcada en una sola institución: el 43,7% de los estudiantes encuestados pertenece a la Universidad Técnica Federico Santa María, mientras que ninguna otra institución supera el 18% de la muestra. Esta concentración es coherente con la vía de difusión del instrumento, apoyada en redes de contacto cercanas al investigador, y debe considerarse al interpretar los perfiles identificados, ya que estos podrían estar reflejando en parte dinámicas propias de una comunidad universitaria específica más que del conjunto heterogéneo de instituciones de educación superior del Gran Valparaíso.

Asimismo, la muestra presenta una alta concentración de estudiantes del área de Ingeniería y tecnología, lo que puede influir en la composición de los perfiles identificados y limitar comparaciones más equilibradas entre áreas académicas. Si bien el área de estudio fue incorporada como variable de perfilamiento, futuras investigaciones podrían buscar una distribución más balanceada entre áreas disciplinares.

En tercer lugar, la muestra se concentra principalmente en estudiantes residentes en Valparaíso y Viña del Mar, mientras que Quilpué, Villa Alemana y Concón presentan menor representación absoluta. Esta limitación es relevante porque los resultados muestran que la comuna de residencia se asocia con la pertenencia a los clústeres, especialmente en el perfil de movilidad crítica e intermodal. Una mayor cobertura territorial permitiría profundizar con más precisión en las diferencias entre zonas centrales y periféricas.

En cuarto lugar, la información fue obtenida mediante un cuestionario digital y aplicación por conveniencia en puntos accesibles, lo que puede generar sesgos de autoselección. Es posible que hayan respondido con mayor probabilidad estudiantes con mayor interés en el tema, mayor disponibilidad de tiempo o mayor acceso a los canales de difusión utilizados. Además, al tratarse de información autorreportada, variables como tiempo de viaje, gasto diario, número de trasbordos, seguridad, comodidad y satisfacción dependen de la percepción declarada por cada participante.

En quinto lugar, las variables de tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario fueron tratadas como categorías ordinales codificadas. Si bien esta decisión permitió incorporarlas al análisis clúster y comparar niveles de intensidad del desplazamiento, estas variables no corresponden a mediciones continuas exactas. Por ello, su interpretación debe

realizarse con cautela y fue complementada con pruebas no paramétricas en el análisis de resultados.

En sexto lugar, el análisis clúster bietápico tiene un carácter exploratorio y segmentador. Aunque la solución automática de cuatro clústeres fue seleccionada por SPSS a partir del criterio BIC, los perfiles identificados deben entenderse como agrupaciones útiles para interpretar patrones dentro de la muestra, y no como categorías definitivas o universales aplicables automáticamente a toda la población estudiantil del Gran Valparaíso. Además, la solución depende directamente de las variables incorporadas al modelo: D_PROM, E_PROM, G_PROM, tiempo de viaje, número de trasbordos y gasto diario.

En séptimo lugar, para el análisis clúster final se excluyeron los estudiantes que declararon desplazarse principalmente a pie y un caso con información perdida en la variable combinación de medios. Esta decisión permitió obtener una segmentación más precisa de la movilidad no peatonal, pero implica que los cuatro clústeres no representan a la totalidad de estudiantes encuestados, sino únicamente a quienes utilizan medios no peatonales como modo principal de desplazamiento. Por lo tanto, los resultados del clúster no deben generalizarse a estudiantes con movilidad exclusivamente peatonal.

En octavo lugar, algunas pruebas de asociación mediante chi-cuadrado deben interpretarse con cautela debido a la existencia de categorías con frecuencias bajas o recuentos esperados menores a cinco. Esta limitación es especialmente relevante en la solución de cuatro clústeres, ya que al aumentar el número de grupos también aumenta la cantidad de celdas en las tablas cruzadas. Esto afecta particularmente variables como



combinación de medios, medio de transporte principal, comuna de residencia y área de estudio.

Finalmente, el estudio no incorpora mediciones objetivas externas como distancias georreferenciadas, tiempos reales de viaje medidos por trayecto, frecuencia efectiva del transporte público, niveles observados de congestión, indicadores de ingreso familiar o datos operacionales del sistema de transporte. Futuras investigaciones podrían complementar el enfoque utilizado con información geoespacial, registros de movilidad, datos de operadores, mediciones de tiempo real o metodologías mixtas que permitan profundizar en las causas de las diferencias observadas entre perfiles.

10. Referencias

- Álvarez A., L., Silva A., L., & Soto C., M. (2009). Dimensión espacial de la movilidad cotidiana universitaria: El caso del Gran Valparaíso. *Revista INVI*, 24(65), 19–77.
<https://doi.org/10.4067/S0718-83582009000100002>
- Aristizábal, J. (2019). *Propuesta metodológica para la selección modal de los estudiantes universitarios de Manizales* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.
<https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/e108d4c2-4e57-49f5-8269-9ee072324f6c/content>
- Araya Rivera, G. C., & Ortloff Núñez, K. Y. (2024). Percepción del servicio de transporte público en los estudiantes de la Universidad de La Serena: Conurbación La Serena–Coquimbo. *Revista Universitaria Ruta*, 26(2), 1–46.
<https://revistas.userena.cl/index.php/ruta/article/view/2447>
- Baeza-Correa, J., & Albuccó-Henríquez, J. (2023). Jóvenes y educación superior en el Cono Sur de América. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 21(2), 1–26. <https://doi.org/10.11600/rlcsnj.21.2.5880>
- Castañeda-Meneses, P. L. (2023). Efectos de la movilidad urbana en la salud mental: El caso de Valparaíso Metropolitano, Chile. *Prospectiva*, (36).
<https://doi.org/10.25100/prts.v0i36.12927>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.^a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.



Espinoza, O., Larrondo, Y., Corradi, B., Maldonado, K., Sandoval, L., & González, L. E.

(2022). ¿Contribuye la gratuidad a la permanencia en la educación superior? Percepciones de estudiantes acerca de su experiencia universitaria. *Calidad en la Educación*, (57), 67–94. <https://doi.org/10.31619/caledu.n57.1245>

Evans-Morales, F. (2020). Habitar en movimiento: La ciudad comprendida desde el espacio público y la movilidad urbana. *Discursos del Sur. Revista de Teoría Crítica en Ciencias Sociales*, (6), 149–175. <https://doi.org/10.15381/dds.v0i6.19323>

Ezcurra, A. M. (2019). Educación superior: Una masificación que incluye y desigual. En A. M. Ezcurra (Coord.), *Derecho a la educación. Expansión y desigualdad: Tendencias y políticas en Argentina y América Latina* (pp. 21–52). Universidad Nacional de Tres de Febrero.

Ezcurra, A. M. (2022). Inclusión y desigualdades en alza: Algunos impactos del COVID-19. *Educación Superior y Sociedad*, 34(2), 224–257. <https://doi.org/10.54674/ess.v34i2.617>

Figuerola-Quito, S. I., Norabuena-Mendoza, C. H., Trujillo-Navarro, N. L., Robles-Espinoza, R. E., & Robles-Espinoza, F. B. (2026). Conexión empática entre el transporte público y la calidad de vida universitaria: Implicaciones legales para el bienestar estudiantil. *Prohominum*, 8(1), 652–662. <https://acvenisproh.com/revistas/index.php/prohominum/article/view/1167>

Grupo Banco Mundial. (s. f.). *Transporte*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview>



IBM. (s. f.). *Twostep-AS cluster analysis*. IBM Documentation.
<https://www.ibm.com/docs/en/spss-modeler/18.6.0?topic=node-twostep-as-cluster-analysis>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). *Presentación regional Valparaíso: Censo 2024. Resultados*. <https://www.censo2024.cl>

León Aravena, J., Núñez Cerda, F., & Albornoz Del Valle, E. (2019). Participación ciudadana y movilidad sostenible: El caso del área metropolitana de Concepción, Chile. *Revista de Urbanismo*, (40), 1–18. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2019.52227>

López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://ddd.uab.cat/record/129382>

Martínez, P., Jiménez-Molina, Á., Mac-Ginty, S., Martínez, V., & Rojas, G. (2021). Mental health of higher education students in Chile: Scoping review and meta-analysis. *Terapia Psicológica*, 39(3), 405–426. <https://doi.org/10.4067/S0718-48082021000300405>

Martínez-Leiva, M. J. (2024). Explorar los cambios en la movilidad al iniciar la universidad: Modos de transporte y espacio de actividades de jóvenes en Santiago de Chile. *Revista de Urbanismo*, (51), 174–200. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2024.73875>

Melo Domínguez, A. I. (2018). *Mejoramiento del problema de la congestión vehicular para la comunidad universitaria UdeC: Hacia una solución T.I. para carpooling* [Memoria de título, Universidad de Concepción]. Repositorio Universidad de Concepción.



http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/3395/4/Tesis_Mejoramiento_del_problema_de_la_congestion_vehicular_para_la_comunidad_universitaria_udec.pdf

Molgaray, D. (2025). Transporte urbano y acceso a la educación superior: Una revisión del estado del arte. *Revista FCECO*, 9(16). <https://doi.org/10.33255/25914669/7243>

Navarro, I., Galilea, P., Hidalgo, R., & Hurtubia, R. (2018). Transporte y su integración con el entorno urbano: ¿Cómo incorporamos los beneficios de elementos urbanos en la evaluación de proyectos de transporte? *EURE*, 44(132), 135–155. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612018000200135

Pareja Pineda, C., Mac-Clure, O., & Pérez Vásquez, C. (2021). Acceso a la educación universitaria y gratuidad: Movilidad educacional y movilidad territorial en una región no metropolitana de Chile. *Calidad en la Educación*, (55), 41–81. <https://doi.org/10.31619/caledu.n55.1021>

Parra Sandoval, M. C. (2021). *Perfil del estudiante universitario latinoamericano*. UNESCO, Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación.

Pérez Cruz, O. A., & Pinto Pérez, R. (2021). Satisfacción del servicio de transporte público en los estudiantes universitarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000200112

Real Academia Española. (s. f.). Transporte. En *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). <https://dle.rae.es/transporte>



Schneider, R. J. (2013). Theory of routine mode choice decisions: An operational framework.

Transport Policy, 25, 128–137. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.10.007>

Serrano Romero, R. O. (Comp.). (2019). *Movilidad urbana y espacio público: Reflexiones, métodos y contextos*. Universidad Piloto de Colombia.

Subsecretaría de Educación Superior. (2025). *Matrícula en educación superior en Chile: Informe 2025*. Ministerio de Educación, Servicio de Información en Educación Superior. <https://educacionsuperior.mineduc.cl/>

Universidad de Valencia. (s. f.). *Análisis clúster*. <https://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/CLUSTER2.htm>

Zúñiga López, A., & Allen, J. (2021). Medición de percepción de la calidad de vida con respecto a la satisfacción con el transporte público en Costa Rica. *Infraestructura Vial*, 23(42), 23–34. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-37052021000200023



11. Anexos

11.1. Encuesta

Bloque A: Filtro y datos básicos

Nota: En el instrumento aplicado se utiliza el término “universidad” como referencia general al lugar de estudio. Para efectos del análisis de esta investigación, dicho término se interpreta en sentido amplio como institución de educación superior, incluyendo universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica.

P1. ¿Actualmente eres estudiante de educación superior?

- Sí
- No → (si responde “No”, terminar encuesta)

P2. Tipo de institución en la que estudias

- Universidad
- Instituto Profesional
- Centro de Formación Técnica

P3. Nombre de la institución (lista de las principales + “Otra, ¿cuál?”)

P4. Carrera o área de estudios

- Ingeniería / Ciencias / Salud / Educación / Ciencias Sociales / Humanidades /
Arte / Otra



Bloque B: Localización y patrones de viaje

P5. Comuna donde resides habitualmente

- Valparaíso / Viña del Mar / Quilpué / Villa Alemana / Concón

P6. ¿En qué sector o barrio vives? (respuesta abierta corta)

P7. ¿Cuántos días a la semana vas presencialmente a tu institución de educación superior?

- 1 / 2 / 3 / 4 / 5 o más

P8. En un día típico de clases, ¿cuánto tiempo demoras en llegar desde tu casa a tu institución de educación superior (solo ida)?

- Menos de 15 min
- 15–30 min
- 31–45 min
- 46–60 min
- Más de 60 min

P9. En un día típico, ¿cuántos trasbordos (cambios de medio de transporte) realizas para llegar a tu institución de educación superior?

- 0 / 1 / 2 / 3 o más



P10. Aprox., ¿cuánto gastas en transporte para ir y volver en un día típico de clases?

- \$0
- Menos de \$1000
- \$1001–\$2.000
- \$2.001–\$3.500
- Más de \$3.500

Bloque C: Medio(s) de transporte utilizado(s)

P11. ¿Cuál es el medio de transporte que más utilizas para ir a tu institución de educación superior? (marca solo uno)

- A pie
- Bicicleta / scooter
- Micro / bus urbano
- Metro / Merval
- Colectivo / taxi
- Uber / aplicaciones similares
- Vehículo particular como conductor
- Vehículo particular como pasajero
- Otro (especificar)



P12. ¿Utilizas combinación de medios de transporte en tu viaje a tu institución de educación superior?

- No, solo uso un medio
- Sí, normalmente combino:
 - Micro + metro
 - Micro + caminata
 - Metro + caminata
 - Vehículo particular + caminata
 - Otro (especificar)

Bloque D: Importancia de factores en la elección del transporte

Estas son claves para el clúster (variables de agrupación).

Escala 1–5: 1 = Nada importante, 5 = Muy importante.

P13. Cuando eliges cómo ir a tu institución de educación superior, qué tan importante es para ti...

- a) El costo del viaje
- b) El tiempo total de viaje
- c) La comodidad (asientos, espacio, ruido, temperatura)
- d) La seguridad vial (riesgo de accidente)
- e) La confiabilidad / puntualidad del medio (cumplimiento de horarios, frecuencia)



- f) La disponibilidad del servicio en el horario que necesitas
- g) La accesibilidad física (facilidad para caminar, subir/bajar, uso con discapacidad)
- h) La cercanía de las paradas/estaciones a tu casa y a la universidad
- i) El impacto ambiental (contaminación, huella de carbono)
- j) La posibilidad de aprovechar el tiempo de viaje (estudiar, escuchar música, descansar)

Bloque E: Percepción del medio que usan hoy

Escala 1–5: 1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo, respecto a **tu medio de transporte principal (P11)**.

P14. En tu experiencia habitual...

- a) El costo de mi viaje diario es asequible para mí
- b) El tiempo que demoro en llegar a mi institución de educación superior es razonable
- c) Me siento cómodo/a durante el viaje
- d) Me siento seguro/a frente a accidentes
- e) Me siento seguro/a frente a robos o acoso
- f) El servicio es puntual y confiable
- g) Casi nunca viajo en condiciones de alta congestión / hacinamiento
- h) El acceso a paraderos/estaciones es fácil y seguro
- i) Considero que el modo que uso es ambientalmente responsable



j) En general estoy satisfecho/a con la forma en que me movilizó hacia mi institución de educación superior

Bloque F: Restricciones y recursos personales

Estas preguntas son más bien **explicativas** (para interpretar clúster), no necesariamente de agrupación.

P15. ¿Cuentas con Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) vigente?

- Sí
- No

P16. ¿Tienes acceso a un vehículo particular en tu hogar?

- No hay vehículo en mi hogar
- Hay vehículo, pero casi nunca puedo usarlo
- Habitualmente puedo usarlo como pasajero
- Habitualmente puedo usarlo como conductor

P17. ¿Actualmente trabajas además de estudiar?

- No trabajo
- Sí, trabajo part-time
- Sí, trabajo jornada completa



P18. ¿Tienes alguna condición de salud o discapacidad que afecte tu movilidad?

- No
- Sí (opcional: especificar)

Bloque G: Actitudes y preferencias generales

Escala 1–5: 1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo.

P19. Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- a) Prefiero pagar un poco más con tal de reducir mi tiempo de viaje
- b) Prefiero viajar más lento si eso me permite viajar más cómodo/a
- c) Estaría dispuesto a cambiar de modo de transporte si hubiera una alternativa más segura
- d) Valoro mucho que el transporte que uso sea ambientalmente sustentable
- e) Me estresa mucho llegar tarde a clases
- f) Planifico mis horarios pensando en los tiempos de viaje y los horarios del transporte
- g) Me gustaría que hubiera más infraestructura para caminar o usar bicicleta hacia mi institución de educación superior
- h) Cambiaría mi modo de transporte si existiera una opción con mejor relación precio/calidad



11.2. Instituciones

Tabla 26

Número de encuestados por nombre de institución

Institución	Frecuencia	%
USM	132	43,7%
PUCV	53	17,5%
UV	29	9,6%
UPLA	27	8,9%
UNAB	22	7,3%
CFT PUCV	12	4,0%
INACAP	11	3,6%
Duoc UC	8	2,6%
UAI	3	1,0%
UST	2	0,7%
UVM	2	0,7%
UDLA	1	0,3%

Fuente: Elaboración propia según los datos entregados por SPSS Statistics.