

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**Desarrollo de modelos de percepción del bienestar con respecto a la
satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica**

Proyecto de Graduación

Que para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil

Presenta:

Fernando Monge Solís

Director de Proyecto de Graduación:

Ing. Jaime Allen Monge, PhD

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

HOJA DE APROBACIÓN



Ing. Jaime Allen Monge, PhD

Director



Ing. Jonathan Agüero Valverde, PhD

Asesor



Ing. Henry Hernández Vega, MScE

Asesor



Fernando Monge Solís

Estudiante

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Fecha: 2022, noviembre, 02

El suscrito, **Fernando Monge Solís**, cédula 2-0772-0151, estudiante de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, con número de carné **B54547**, manifiesta que es autor del Proyecto Final de Graduación "**Desarrollo de modelos de percepción del bienestar con respecto a la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica**", bajo la Dirección del **Ing. Jaime Allen Monge, PhD**, quien en consecuencia tiene derechos compartidos sobre los resultados de esta investigación.

Asimismo, hago traspaso de los derechos de utilización del presente trabajo a la Universidad de Costa Rica para fines académicos: docencia, investigación, acción social y divulgación.

Nota: De acuerdo con la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos N.º 6683, Artículo 7 (versión actualizada el 02 de julio de 2001); "no podrá suprimirse el nombre del autor en las publicaciones o reproducciones, ni hacer en ellas interpolaciones, sin una conveniente distinción entre el texto original y las modificaciones o adiciones editoriales". Además, el autor conserva el derecho moral sobre la obra, Artículo 13 de esta ley, por lo que es obligatorio citar la fuente de origen cuando se utilice información contenida en esta obra.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.1.1 El problema específico.....	1
1.1.2 Importancia.....	3
1.1.3 Antecedentes teóricos y prácticos del problema.....	3
1.2 Objetivos.....	7
1.2.1 Objetivo general.....	7
1.2.2 Objetivos específicos.....	7
1.3 Delimitación del problema.....	7
1.3.1 Alcance.....	7
1.3.2 Limitaciones.....	8
1.4 Descripción de la metodología.....	9
1.4.1 Recopilación de la información.....	9
1.4.2 Elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales.....	10
1.4.3 Análisis de resultados.....	10
1.4.4 Elaboración del informe final.....	10
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Modelos de ecuaciones estructurales.....	11
2.1.1 Construcción de los modelos de ecuaciones estructurales.....	11
2.1.2 Imputación de datos.....	14
2.1.3 Análisis de componentes principales.....	14
2.1.4 Modelos de múltiples indicadores y múltiples causas.....	16

2.2 Medición del bienestar subjetivo	16
3. DESARROLLO DE MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES	19
3.1 Recolección de datos	19
3.1.1 Diseño del instrumento	19
3.1.2 Aplicación del instrumento	23
3.1.3 Preparación de datos y resultados preliminares.....	24
3.2 Análisis de componentes principales	29
3.3 Análisis del sistema de medición	45
3.4 Modelos de ecuaciones estructurales.....	50
3.5 Modelos SEM-MIMIC.....	56
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	65
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
5.1 Conclusiones.....	74
5.2 Recomendaciones	75
6. FUENTES DE CONSULTA.....	77
7. APÉNDICES.....	83
7.1 Apéndice A. Cuestionario	83
7.2 Apéndice B. Código para la preparación de la base de datos	89
7.3 Apéndice C. Correspondencia entre ítems del cuestionario y variables.....	95
7.4 Apéndice D. Código para el análisis de componentes principales.....	98
7.5 Apéndice E. Código para el análisis del sistema de medición	114
7.6 Apéndice F. Matriz de covarianzas para las variables latentes.....	117
7.7 Apéndice G. Código para el modelo de ecuaciones estructurales.....	118
7.8 Apéndice H. Código para el modelo SEM-MIMIC.....	121
7.9 Apéndice I. Código para el modelo SEM-MIMIC con análisis de mediación.....	124

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de índices de ajuste	13
Cuadro 2. Variables con más datos faltantes.....	25
Cuadro 3. Características demográficas y hábitos de viaje de las personas encuestadas	25
Cuadro 4. Características demográficas y hábitos de viaje de las personas encuestadas (cont.)	25
Cuadro 5. Promedios de las respuestas de satisfacción con atributos del viaje y de la vida ..	26
Cuadro 6. Promedios de las respuestas de satisfacción con atributos del viaje y de la vida (cont.)	27
Cuadro 7. Promedios de las respuestas de evaluación socioeconómica.....	29
Cuadro 8. Agrupación por componentes principales según las cargas para los bloques A, B e I	31
Cuadro 9. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de confiabilidad del bloque D.....	33
Cuadro 10. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de infraestructura del bloque D.....	34
Cuadro 11. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque E	36
Cuadro 12. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque E	37
Cuadro 13. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de actividades del bloque G.....	38
Cuadro 14. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de autorrealización del bloque G	40
Cuadro 15. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque H.....	41
Cuadro 16. Agrupación por componentes principales según las cargas para los bloques J, K y L.....	43
Cuadro 17. Agrupación por componentes principales según las cargas para los bloques O y P	44
Cuadro 18. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque Q.....	45
Cuadro 19. Variables conformadas para los SEM-MIMIC	57
Cuadro 20. Correspondencia entre ítems del cuestionario y variables de los modelos de ecuaciones estructurales.....	95

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de la metodología del proyecto	9
Figura 2. Representación geométrica de las componentes principales	15
Figura 3. Representación de la mediación en los modelos SEM.....	16
Figura 4. Bloques del cuestionario	20
Figura 5. Diagrama de STS	22
Figura 6. Importancia de componentes para los bloques A, B e I.....	30
Figura 7. Desviación estándar contra componentes para los bloques A, B e I	30
Figura 8. Cargas y componentes principales para los bloques A, B e I.....	30
Figura 9. Importancia de componentes para las variables de confiabilidad del bloque D	31
Figura 10. Desviación estándar contra componentes para las variables de confiabilidad del bloque D	32
Figura 11. Cargas y componentes principales para las variables de confiabilidad del bloque D	32
Figura 12. Importancia de componentes para las variables de infraestructura del bloque D .	33
Figura 13. Desviación estándar contra componentes para las variables de infraestructura del bloque D	33
Figura 14. Cargas y componentes principales para las variables de infraestructura del bloque D.....	34
Figura 15. Importancia de componentes para el bloque E.....	34
Figura 16. Desviación estándar contra componentes para el bloque E.....	35
Figura 17. Cargas y componentes principales para el bloque E.....	35
Figura 18. Importancia de componentes para el bloque F.....	36
Figura 19. Desviación estándar contra componentes para el bloque F.....	36
Figura 20. Cargas y componentes principales para el bloque F.....	37
Figura 21. Importancia de componentes para las variables de actividades del bloque G	37
Figura 22. Desviación estándar contra componentes para las variables de actividades del bloque G	38
Figura 23. Cargas y componentes principales para las variables de actividades del bloque G	38
Figura 24. Importancia de componentes para las variables de autorrealización del bloque G	39
Figura 25. Desviación estándar contra componentes para las variables de autorrealización del bloque G	39

Figura 26. Cargas y componentes principales para las variables de autorrealización del bloque G	39
Figura 27. Importancia de componentes para el bloque H.....	40
Figura 28. Desviación estándar contra componentes para el bloque H	40
Figura 29. Cargas y componentes principales para el bloque H.....	41
Figura 30. Importancia de componentes para los bloques J, K y L	42
Figura 31. Desviación estándar contra componentes para los bloques J, K y L	42
Figura 32. Cargas y componentes principales para los bloques J, K y L	42
Figura 33. Importancia de componentes para los bloques O y P.....	43
Figura 34. Desviación estándar contra componentes para los bloques O y P.....	43
Figura 35. Cargas y componentes principales para los bloques O y P	44
Figura 36. Importancia de componentes para el bloque Q	44
Figura 37. Desviación estándar contra componentes para el bloque Q	45
Figura 38. Cargas y componentes principales para el bloque Q	45
Figura 39. Declaración de variables en R para el MSA.....	46
Figura 40. Declaración de variables en R para el MSA (cont.).....	47
Figura 41. Estimación de parámetros para variables latentes del MSA.....	48
Figura 42. Estimación de parámetros para variables latentes del MSA (cont.)	49
Figura 43. Índices de ajuste del análisis del sistema de medición	49
Figura 44. Diagrama de modelo objetivo	50
Figura 45. Diagrama del modelo de ecuaciones estructurales.....	51
Figura 46. Resultado de las regresiones del modelo de ecuaciones estructurales	52
Figura 47. Coeficientes de determinación del modelo de ecuaciones estructurales	53
Figura 48. Índices de ajuste del modelo de ecuaciones estructurales	53
Figura 49. Diagrama del modelo de ecuaciones estructurales con STS	54
Figura 50. Resultado de las regresiones del modelo de ecuaciones estructurales con STS....	55
Figura 51. Coeficientes de determinación del modelo de ecuaciones estructurales con STS..	56
Figura 52. Índices de ajuste del modelo de ecuaciones estructurales con STS	56
Figura 53. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC	58
Figura 54. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC (cont.)	59
Figura 55. Coeficientes de determinación del modelo SEM-MIMIC	60
Figura 56. Índices de ajuste del modelo SEM-MIMIC	60

Figura 57. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC con STS	61
Figura 58. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC con STS (cont.).....	62
Figura 59. Coeficientes de determinación del modelo SEM-MIMIC con STS.....	63
Figura 60. Índices de ajuste del modelo SEM-MIMIC con STS	63
Figura 61. Efectos totales de las variables de modo utilizando análisis de mediación	64
Figura 62. Efectos totales de las variables de modo con STS utilizando análisis de mediación	64
Figura 63. Covarianzas entre las variables latentes del modelo.....	117

ABREVIATURAS

AGFI: *Adjusted goodness-of-fit index*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al índice ajustado de bondad de ajuste.

CFI: *Comparative fit index*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al índice de ajuste comparativo.

CHISQ/DF: *Chi-squared/degrees of freedom*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al chi-cuadrado entre grados de libertad.

GAM: Gran Área Metropolitana

GFI: *Goodness-of-fit index*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al índice de bondad de ajuste.

MICE: *Multiple imputation by chained equations*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse a la imputación múltiple por ecuaciones encadenadas.

MIMIC: *Multiple indicators multiple causes*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse a la técnica estadística de los modelos de múltiples indicadores y múltiples causas.

MSA: *Measurement systems analysis*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al análisis de sistemas de medición.

PCA: *Principal component analysis*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al análisis de componentes principales.

R²: Coeficiente de determinación o r-cuadrado

RMSEA: *Root mean square error of approximation*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al error cuadrático medio de aproximación.

SEM: *Structural equation modeling*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse a la técnica estadística de los modelos de ecuaciones estructurales.

SRMR: *Standardized root mean square residual*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al residuo cuadrático medio estandarizado.

STS: *Satisfaction with travel scale*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al instrumento de medición Escala de satisfacción con el viaje.

SWB: *Subjective well-being*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al bienestar subjetivo.

SWLS: *Satisfaction with life scale*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al instrumento de medición Escala de satisfacción con la vida.

TLI: *Tucker-Lewis index*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al índice de Tucker-Lewis.

WRMR: *Weighted root mean square residual*. Acrónimo de la literatura en lengua inglesa para referirse al residuo cuadrático medio ponderado.

Monge Solís, Fernando

Desarrollo de modelos de percepción del bienestar con respecto a la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica.

Proyecto de Graduación - Ingeniería Civil - San José, C.R.:

F. Monge S., 2022

x, 82, [47]h; ils. col. - 46 refs.

RESUMEN

Para orientar el planteamiento y la ejecución de políticas de transporte y movilidad hacia un mayor bienestar de las personas, surge la necesidad de describir el bienestar con respecto a la satisfacción asociada a los viajes. Esto se desarrolló para miembros de la comunidad universitaria y su viaje diario a la Universidad de Costa Rica (UCR), a través de modelos de ecuaciones estructurales (SEM).

Como primer paso, se aplicó un instrumento de recolección de datos de elaboración propia durante octubre, noviembre y diciembre de 2020. Las respuestas se procesaron en el lenguaje de programación R, lo cual permitió la conformación de variables latentes, y, con los SEM, se evaluaron las relaciones entre dichas variables en forma de regresiones. Adicionalmente, se utilizó la técnica de los modelos de múltiples indicadores y múltiples causas (MIMIC) para evaluar los efectos de las características sociodemográficas y del viaje, incluyendo el modo.

Los resultados de los SEM-MIMIC determinaron que la satisfacción con el viaje diario a la UCR tiene un efecto directo sobre el bienestar, aún durante la virtualidad por la pandemia de COVID-19. Se encontró que el tiempo de viaje es el atributo con más peso sobre la satisfacción con el viaje diario, y, además, que los modos activos y privados se encuentran asociados tanto a una mayor satisfacción con el viaje como a un mayor bienestar subjetivo. F. M. S.

PALABRAS CLAVE: SATISFACCIÓN DE VIAJE, BIENESTAR SUBJETIVO, MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES, MODELOS MIMIC, MODO DE VIAJE.

Ing. Jaime Allen Monge, PhD

Escuela de Ingeniería Civil

Monge Solís, Fernando

Desarrollo de modelos de percepción del bienestar con respecto a la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica.

Proyecto de Graduación - Ingeniería Civil - San José, C.R.:

F. Monge S., 2022

x, 82, [47]h; ils. col. - 46 refs.

ABSTRACT

In order to guide the approach and execution of transport and mobility policies toward greater well-being, the need to describe well-being in terms of the satisfaction associated with traveling arises. This was developed for members of the university community and their commute to the University of Costa Rica (UCR) through structural equation modeling (SEM).

A self-made data collection instrument was applied during October, November, and December 2020 as the first step. The responses were processed in the R programming language, which allowed the construction of latent variables, and, using SEM, the relations between these variables were evaluated in the form of regressions. Additionally, the multiple indicators and multiple causes (MIMIC) approach was used to evaluate the effects of sociodemographic and travel characteristics, including mode.

The results of the SEM-MIMIC modeling determined that commute satisfaction to the UCR has a direct effect on well-being, even during virtual classes during the COVID-19 pandemic. It was found that travel time is the most significant attribute for commute satisfaction, and, in addition, active and private modes are associated with both greater commute satisfaction and greater subjective well-being. F. M. S.

KEY WORDS: COMMUTE SATISFACTION, SUBJECTIVE WELL-BEING, STRUCTURAL EQUATION MODELING, MIMIC MODELING, TRAVEL MODE.

Ing. Jaime Allen Monge, PhD

Escuela de Ingeniería Civil

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 El problema específico

Una gran cantidad de actividades humanas, tanto sociales, productivas, educativas como recreativas, requiere de la movilización de personas y mercancías de un lugar a otro. La forma en la que esto se lleva a cabo es un reflejo de la organización económica, capacidad de planificación y preocupación de una sociedad por hacer del transporte un factor que impulse el desarrollo humano (Programa Estado de la Nación, 2018). En Costa Rica, el Estado es el responsable de regular y controlar los sistemas de transporte, con el objetivo de contribuir al crecimiento socioeconómico en armonía con el ambiente (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2021).

De acuerdo con una encuesta de 2017, aplicada a residentes del Área Metropolitana de San José en el marco del desarrollo del Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS), las personas se desplazan sobre todo por motivos laborales, estudio, compras y visitas sociales (van Lidth *et al.*, 2018). Muchos de estos viajes pueden categorizarse como *commute*, que consiste en el viaje diario, ida y vuelta, que realiza una persona entre su domicilio y su centro de trabajo, estudio u oficina, situado en otra localidad (Rivas, 2012).

Quienes realizan estos viajes deben enfrentarse diariamente a un sistema de transporte que no satisface las necesidades de los usuarios de forma eficiente. Uno de los principales problemas corresponde a la congestión vehicular, constituida en su mayoría por vehículos privados (Sánchez, 2017). De acuerdo con Rodríguez (2018), el congestionamiento vial le costaría a Costa Rica hasta un 3.8 % del producto interno bruto cada año, debido a la pérdida de productividad de los trabajadores que deben desplazarse de su sitio de residencia para laborar. Muchos costarricenses consideran que, con la tendencia actual de crecimiento desmedido de la flota vehicular privada, se espera que el congestionamiento se agrave en el futuro, según la Encuesta Actualidades 2016 desarrollada por estudiantes de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica (Marín, 2017).

El estado del sistema de transporte público es otro de los principales problemas asociados a la movilidad en el país. Así, un sistema de transporte que debería ser un medio para facilitar la movilidad urbana se ha convertido en uno de sus principales obstáculos. En la Gran Área

Metropolitana (GAM) las rutas de autobuses están estructuradas en un esquema radial que no responde a las necesidades reales de viaje de los usuarios. Además, los tiempos de viaje y costos del transporte tienden a aumentar, mientras se ofrece una baja calidad de servicio (Egloff *et al.*, 2018).

La red ferroviaria con la que cuenta actualmente la GAM fue diseñada en el siglo XIX para necesidades de carga y pasajeros muy distintas a las actuales. Según Egloff *et al.* (2018), después de diez años de haberse suspendido el servicio de tren, este fue reintroducido con poca planificación y orientado por decisiones más políticas que técnicas. No obstante, el tren posee un gran potencial para el transporte masivo, en especial para los viajes interurbanos entre las principales ciudades del Valle Central (Egloff *et al.*, 2018).

El sistema de transporte del país también presenta dificultades para los modos no motorizados. De acuerdo con Sánchez (2017), existe una falta de apropiación del espacio público por parte de los peatones debido a la falta de infraestructura y accesibilidad: ausencia de pasos y puentes peatonales, aceras angostas y con abruptos cambios de nivel. Por su parte, los ciclistas deben enfrentarse a la escasez de ciclovías y a la desarticulación de las ya existentes, a las pocas facilidades tales como parqueos, bebederos, duchas en lugares de estudio o trabajo, así como a accidentes en carretera (Sánchez, 2017).

Las problemáticas descritas anteriormente evidencian que la situación general del transporte y la movilidad del país es crítica, con repercusiones como alto consumo energético (principalmente hidrocarburos), emisiones contaminantes, saturación de vías, largos periodos de traslado, pérdida de competitividad y accidentes de tránsito (Programa Estado de la Nación, 2018). Estas consecuencias no solo impactan la economía y el medio ambiente, sino que también tienen un gran efecto sobre el bienestar de las personas.

Las repercusiones de las insuficiencias del sistema de transporte sobre el bienestar se dan de diversas formas. Los tiempos de viaje crecientes, sobre todo en las horas pico, generan impactos negativos sobre la productividad, la salud mental y el estado de ánimo, así como pérdida de oportunidades para satisfacer necesidades familiares y personales. Existe una creciente incidencia de problemas de salud derivados de la contaminación provocada por los gases emitidos por los motores de combustión interna. Además, la inseguridad vial está asociada a altos índices de accidentes de tránsito, que han llegado a ser la tercera causa de muerte en el país (Egloff *et al.*, 2018).

1.1.2 Importancia

Como respuesta a las distintas problemáticas del sistema de transporte, en el país ha aumentado el interés en el tema, enfocado principalmente en el diagnóstico de la situación actual y el planteamiento de medidas para mitigar las deficiencias del sistema. Esto se refleja, por ejemplo, en la inclusión del capítulo de Transporte y Movilidad en el Informe 2018 del Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible.

A pesar del creciente interés en el planteamiento de soluciones a las problemáticas de transporte y movilidad, el país ha sido incapaz de dar soluciones efectivas a estas dificultades. La gestión pública en materia de transporte se ha caracterizado por la toma de medidas cuando la situación se vuelve incontrollable, en lugar de utilizar un enfoque con políticas preventivas y planificación a futuro (Zúñiga, 2020).

El planteamiento de políticas para dar solución a los problemas del sistema de transporte debe estar orientado a garantizar un mayor bienestar para las personas. Debido a esto, surge la necesidad de describir de qué forma se relaciona el bienestar con los viajes que se realizan dentro del sistema de transporte, y determinar cuáles atributos de los viajes son los que influyen en mayor medida sobre el bienestar de los usuarios. Esto permitiría un planteamiento de políticas de transporte y movilidad más puntuales, dirigidas a problemáticas o necesidades que tienen un mayor impacto sobre el bienestar de las personas. Además, se hace posible establecer un orden o prioridad de ejecución de las medidas según el impacto que tengan sobre el bienestar, que podría tomarse en cuenta al priorizar la inversión de los recursos, que en el sector transporte normalmente son limitados.

Por lo tanto, se plantea el uso de técnicas estadísticas a partir de los resultados de un instrumento de recolección de datos para generar modelos de ecuaciones estructurales (SEM), que permiten un acercamiento a describir la relación entre el bienestar de las personas y la satisfacción asociada a sus viajes. Esta información resulta importante para orientar el planteamiento y la ejecución de políticas ante la problemática de transporte y movilidad que enfrenta el país.

1.1.3 Antecedentes teóricos y prácticos del problema

En Costa Rica se han realizado numerosos estudios acerca de transporte y movilidad, y el interés en el tema continúa incrementando; no obstante, pocas investigaciones indagan acerca

de la satisfacción de las personas con respecto a los diferentes elementos de su viaje, y, aún menos, en la relación del viaje con su bienestar. A continuación, se describen publicaciones relevantes para el problema planteado.

Abarca (2013) publicó un artículo acerca de la percepción de los usuarios del servicio de tren, producto de un estudio para la ruta específica entre San José y Heredia. El análisis realizado reúne múltiples dimensiones, toma en cuenta las variables de tiempo de viaje, puntualidad, limpieza, servicio al cliente, estado de las instalaciones y seguridad. El artículo concluye que hay un alto grado de satisfacción general de los usuarios con respecto al servicio de tren.

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) ha realizado encuestas de evaluación de varios de los servicios que regula, en las que se incluye el transporte público en modalidad autobús. En el cuestionario, elaborado en 2015, los atributos evaluados fueron: calidad del servicio en general, relación entre calidad y precio, continuidad, confianza y cantidad suministrada. El resultado obtenido muestra que los usuarios dan una buena calificación al servicio de autobús, pero esta no es óptima (ARESEP, 2015).

También en 2015, se realizó una investigación acerca del desempeño y la calidad de servicio de los autobuses externos de la Universidad de Costa Rica. Mediante la aplicación de una encuesta para conocer la percepción del servicio, se lograron determinar los aspectos que más aquejan a los usuarios, todos relacionados con la infraestructura: iluminación, techo y comodidad de las paradas. Además, el estudio enfatiza que en Costa Rica el material existente relacionado con indicadores de desempeño y calidad del servicio es escaso (Chaves-Flores y Hernández-Vega, 2016).

En 2018, la Contraloría General de la República (CGR) realizó la Encuesta Nacional de Percepción de los Servicios Públicos como parte del Plan Estratégico Institucional 2013-2020, que buscaba tomar en cuenta el sentir de la ciudadanía costarricense en materia de eficiencia de los servicios públicos. Una de las secciones de la encuesta corresponde al Módulo de Transporte, en el cual se consideró principalmente la percepción de la infraestructura vial y el transporte público (CGR, 2018).

La encuesta reveló que la infraestructura vial, que toma en cuenta aspectos como: estado de las calles y aceras, señalización e iluminación, es percibida de forma negativa por las personas encuestadas. En cuanto al transporte público, que incluye atributos como: acceso cercano al

hogar, conectividad, bajo costo, cumplimiento de horarios, seguridad, calidad del servicio, tiempo de espera, confort y accesibilidad para adultos mayores y personas con discapacidad, se obtuvo que los usuarios consideran que este cuenta con buenos atributos, pero la calidad del servicio no es buena (CGR, 2018).

También en 2018, la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) realizó una encuesta sobre el servicio de transporte público con enfoque de género en el Área Metropolitana de San José. La encuesta incluyó una pregunta acerca de la percepción general respecto al transporte público, que permitió establecer relaciones importantes con variables como poder adquisitivo y duración del viaje. Se encontró que, cuanto menor es el poder adquisitivo, más positiva es la percepción respecto al transporte público y, además, la percepción positiva disminuye conforme aumenta la duración del viaje (El Mundo, 2018).

Zúñiga (2020) presentó su proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil en la Universidad de Costa Rica. En este trabajo, se hace uso de dos cuestionarios: el instrumento aplicado por la Contraloría General de la República en 2018 y otro de elaboración propia, para determinar cuáles elementos del sistema de transporte público en Costa Rica afectan la calidad de vida según la percepción del usuario. Para ello, se utilizó la técnica estadística de modelos de ecuaciones estructurales, tal como se planteó en este proyecto.

Como se evidencia en las publicaciones mencionadas en esta sección, el tema de la satisfacción con el transporte y la movilidad poco a poco se ha incorporado en las investigaciones realizadas en el país, principalmente con enfoque en el transporte público. Sin embargo, aunque se reitera que el transporte afecta el bienestar y la calidad de vida, se ha hecho poco por describir y caracterizar este efecto y su relación con los diferentes aspectos de los viajes que realizan las personas.

El proyecto de graduación de Zúñiga (2020) realizó importantes aportes en esta área, ya que verificó la afectación de la percepción de satisfacción de la calidad de vida con respecto a la percepción de satisfacción con el uso de transporte público. No obstante, el tema aún no se desarrolla para otros medios de transporte utilizados por una gran cantidad de la población, tales como medios no motorizados (peatones y ciclistas) y vehículos privados, entre otros, que también forman parte del sistema de transporte y deben ser contemplados en el planteamiento y diseño de políticas en transporte y movilidad.

A nivel internacional, los modelos de satisfacción han cobrado auge para el análisis de diferentes servicios, incluyendo el transporte, y en su mayoría con énfasis en el transporte público. Además, se ha profundizado en la relación que existe entre el transporte y la satisfacción asociada a este con el bienestar y la calidad de vida. Estos trabajos son de gran importancia, ya que pueden funcionar como guía para el desarrollo de investigación sobre el tema en el país.

Un ejemplo de esto se encuentra en el artículo *Modelling service-specific and global transit satisfaction under travel and user heterogeneity*. Allen *et al.* (2018) presentan un caso de estudio en Santiago de Chile, en el cual, mediante la elaboración de modelos de ecuaciones estructurales, se identificaron los elementos de calidad del servicio percibida (PSQ) más relevantes para los usuarios del sistema de autobuses urbanos. Además, se incorporó la heterogeneidad de las características de viaje y de las características sociodemográficas de los usuarios a través del uso de modelos de múltiples indicadores y múltiples causas (MIMIC).

El creciente interés en el impacto del transporte sobre el bienestar se refleja en artículos como *Subjective well-being and travel: retrospect and prospect* de Mokhtarian (2018) y *Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research* de Chatterjee *et al.* (2019). Ambos artículos buscan contextualizar la relación entre el transporte y el bienestar a través de la revisión de conceptos, modelos y su aplicación en distintas investigaciones.

En el artículo *Analysing the effect of trip satisfaction on satisfaction with the leisure activity at the destination of the trip in relationship with life satisfaction*, De Vos (2017) analiza, mediante el uso de modelos de ecuaciones estructurales, de qué forma se relacionan la satisfacción con una actividad de ocio, la satisfacción con el viaje para realizar dicha actividad y la satisfacción con la vida. El estudio, realizado con datos de una encuesta aplicada en Gante, Bélgica, sugiere que la satisfacción con el viaje posee un efecto indirecto sobre la satisfacción con la vida, a través de la satisfacción asociada a la actividad de ocio.

Friman *et al.* (2017), en el artículo *How does travel affect emotional well-being and life satisfaction?*, investigan si la satisfacción con los viajes diarios (trabajo, estudio, ocio, compras) se relaciona con la satisfacción con la vida y el bienestar emocional. El estudio se realizó en tres áreas urbanas de Suecia y también utilizó modelos de ecuaciones estructurales. Los

resultados revelaron que la satisfacción con los viajes influye sobre el bienestar emocional de forma directa, y sobre la satisfacción con la vida de forma indirecta.

Singleton (2018) publicó el artículo *Validating the Satisfaction with travel scale as a measure of hedonic subjective well-being for commuting in a U.S. city*, en el cual describe la aplicación del instrumento *Satisfaction with travel scale* (STS) en una encuesta aplicada a 654 personas en Portland, Oregón. El instrumento consta de nueve ítems que buscan medir el bienestar subjetivo asociado al transporte, tomando en cuenta aspectos afectivos (emociones) y cognitivos. El cuestionario se aplicó para tres medios de transporte: vehículo privado, transporte público y no motorizados (peatones y ciclistas), y se encontró, entre otros resultados, que quienes utilizan medios no motorizados tienden a presentar un mayor bienestar subjetivo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar modelos de ecuaciones estructurales que describan la percepción del bienestar subjetivo con respecto a la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica a partir de datos generados en octubre, noviembre y diciembre de 2020.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar de qué forma inciden los diferentes atributos del viaje diario a la Universidad de Costa Rica sobre la satisfacción asociada a este.
- Determinar el efecto de la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica sobre el bienestar subjetivo.
- Comparar la medición de la satisfacción con el viaje de forma directa con la Escala de satisfacción con el viaje (STS) de Ettema *et al.* (2011).
- Determinar el impacto del modo de viaje sobre la satisfacción con el viaje diario y el bienestar subjetivo.

1.3 Delimitación del problema

1.3.1 Alcance

Para determinar la relación entre el bienestar subjetivo de las personas y la satisfacción con su viaje diario, se planteó el uso de la técnica multivariada correspondiente a los modelos de ecuaciones estructurales (SEM), que combina la regresión múltiple con el análisis factorial. La

información para elaborar los modelos se recopiló mediante un cuestionario en línea de elaboración propia. El cuestionario fue aplicado durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2020 a miembros de la población universitaria de la Universidad de Costa Rica, específicamente de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.

Mediante la elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales, los resultados del proyecto consisten en la estimación de las relaciones entre las variables asociadas a la satisfacción con el viaje diario, sus atributos, y el bienestar subjetivo. Se ofrecen estos resultados con la posibilidad de que sirvan como base para la elaboración de medidas de mejora en el área de transporte y movilidad. Sin embargo, no se pretende analizar cuáles serían estas medidas.

1.3.2 Limitaciones

Una de las limitaciones más relevantes del proyecto corresponde a la comunicación con los diferentes miembros de la comunidad universitaria, que fue requerida para recolectar, mediante el cuestionario, la información necesaria para elaborar los modelos de ecuaciones estructurales. Al tratarse de una encuesta en línea, la muestra a la que se aplicó el instrumento estuvo sujeta a la facilidad de encontrar canales de comunicación de forma masiva con estudiantes y funcionarios de la institución. Ante esta situación, se solicitó la colaboración de distintas facultades y escuelas de la universidad para compartir el cuestionario a través de sus canales de comunicación.

Otra limitación importante se relaciona con la pandemia por COVID-19, que impactó los viajes realizados a la universidad desde inicios del 2020. De esta forma, las preguntas de la encuesta hacen referencia al viaje que las personas realizaban el año anterior, por lo que esto, sumado con otros efectos de la pandemia sobre diferentes aspectos de la vida de las personas, pudo generar impactos en los resultados del proyecto.

También destaca la limitación que surge como consecuencia de utilizar una muestra de miembros de la comunidad universitaria. Se trata de un sesgo de participación, pues los modelos elaborados solamente son representativos para personas con características similares a este grupo, de forma que los resultados no pueden generalizarse para la población de la GAM y aún menos para la población costarricense en general; no obstante, son primeras aproximaciones que servirán como base para investigaciones futuras.

1.4 Descripción de la metodología

La metodología seguida para la elaboración del proyecto se muestra en la Figura 1.

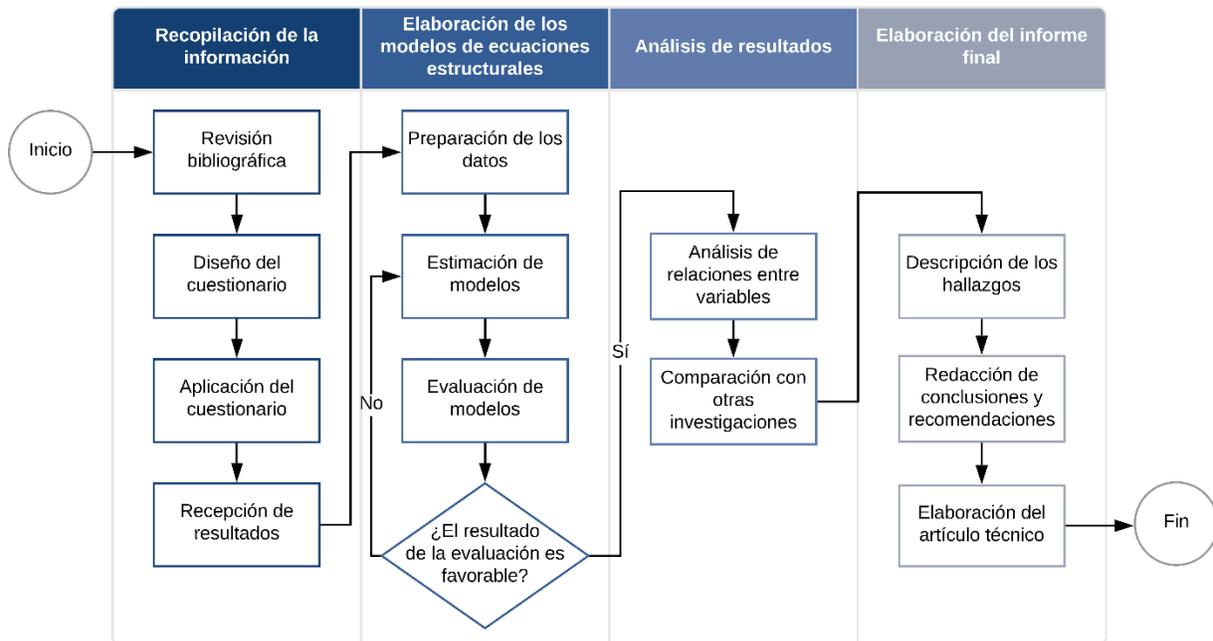


Figura 1. Diagrama de la metodología del proyecto

A continuación, se describe la metodología de forma detallada, que se ha dividido en cuatro etapas: recopilación de la información, elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales, análisis de resultados y la elaboración del informe final.

1.4.1 Recopilación de la información

La primera parte del proyecto consistió en una revisión bibliográfica. Mediante la consulta de informes, artículos, trabajos y proyectos de graduación, tanto nacionales como de otros países, se buscó contextualizar acerca de los temas de transporte, satisfacción, bienestar y calidad de vida, lo cual sirvió como base para el desarrollo de la investigación. Además, la revisión tomó en cuenta aspectos más generales, como la realidad de la movilidad y el transporte en el país. Seguidamente, se diseñó el instrumento de recolección de datos. El cuestionario se compartió en línea, y se recibieron respuestas durante octubre, noviembre y diciembre del 2020, y, finalizado ese periodo, se procedió con la elaboración de los modelos.

1.4.2 Elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales

La primera parte de la elaboración de los modelos correspondió a la preparación de los datos obtenidos a través del cuestionario en el lenguaje de programación R. Este paso incluyó la revisión y agrupación de las respuestas, así como la aplicación de la imputación de datos. Posteriormente, ya con las bases de datos preparadas, la estimación de los modelos comprendió tres etapas: el análisis de componentes principales (PCA), el análisis del sistema de medición (MSA) y los modelos de ecuaciones estructurales (SEM y SEM-MIMIC).

Una vez obtenidos los modelos, se continuó con la evaluación respectiva, buscando determinar su validez y fiabilidad a través de una serie de parámetros estadísticos de aceptación o rechazo. En caso de que en la evaluación se obtenga un resultado negativo, se replantean las condiciones iniciales, mediante modificaciones en las variables que ingresan al modelo y sus relaciones. Para ello, se identifican cuáles variables no están aportando y se eliminan, o se agrupan de manera distinta. Por lo tanto, esta etapa correspondió a un proceso iterativo, pues se realizaron cambios hasta obtener la evaluación positiva del modelo.

1.4.3 Análisis de resultados

Una vez realizados los modelos de ecuaciones estructurales, se procedió a analizar los resultados. Esto consistió en examinar e interpretar las relaciones que se encontraron entre las distintas variables, lo cual permitió identificar cuáles son los aspectos del viaje diario que poseen un mayor impacto sobre la satisfacción asociada a este, y su efecto sobre el bienestar subjetivo. También se analizaron los efectos de las características de la población y su viaje sobre estas relaciones, incluyendo aspectos demográficos, socioeconómicos, modos de transporte utilizados, entre otros. Los resultados, además, se compararon con lo obtenido en investigaciones similares.

1.4.4 Elaboración del informe final

Finalmente, se documentó el proceso de investigación en este informe escrito, que incluye la descripción de los hallazgos del proyecto, el análisis de los resultados, así como la redacción de conclusiones y recomendaciones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Modelos de ecuaciones estructurales

2.1.1 Construcción de los modelos de ecuaciones estructurales

Los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) son una familia de modelos estadísticos multivariantes que permiten estimar el efecto y las relaciones entre múltiples variables mediante la integración de una serie de ecuaciones lineales (Ruiz *et al.*, 2010). La técnica de modelación de ecuaciones estructurales se considera una extensión de varias técnicas multivariantes, como la regresión múltiple, el análisis factorial y el análisis de senderos. Además, se ha usado con frecuencia en el campo de ciencias sociales, ya que permite realizar mediciones de variables no observables a partir de variables observables, además de analizar relaciones entre variables latentes (Gómez, 2011).

Las variables observables o manifiestas corresponden a aquellas que pueden medirse directamente, es decir, su valor puede obtenerse mediante un experimento o muestra real. En cambio, las variables no observables o latentes son las que no pueden medirse de forma directa, ya que representan variables abstractas asociadas a conceptos unidimensionales (Gómez, 2011).

A su vez, las variables latentes se clasifican según su función en un modelo como exógenas o endógenas. La variable exógena o independiente es aquella cuyas causas se desconocen, es decir, se determinan fuera del modelo para que influyan en el comportamiento de variables endógenas. Por lo tanto, no son impactadas por otras variables. Por su parte, la variable endógena o dependiente se determina dentro del modelo mediante variables exógenas, por lo que se identifican por recibir impactos de otras variables. Es posible que una variable pueda ser endógena y a la vez tener un efecto sobre otras variables endógenas, lo cual se conoce como efecto indirecto o mediador (Gómez, 2011).

De acuerdo con Escobedo *et al.* (2016), para aplicar la técnica del modelo de ecuaciones estructurales, se siguen las siguientes fases: especificación, identificación, estimación de parámetros, evaluación del ajuste, reespecificación del modelo y, finalmente, la interpretación de resultados. Estas etapas se detallan a continuación:

1. Primeramente, en la fase de especificación, se establecen las relaciones hipotéticas entre las variables latentes y observadas, que serán corroboradas con el modelo.

2. En la fase de identificación, se estiman los parámetros del modelo, es decir, se determina si un modelo está identificado mediante una expresión algebraica que lo demuestre, en función de las varianzas y covarianzas muestrales.
3. En la tercera fase, se determinan cuáles son los valores de los parámetros desconocidos, así como su respectivo error de medición.
4. La evaluación de la bondad de ajuste hace referencia a la exactitud en los datos del modelo para determinar si es correcto y si este sirve para los propósitos de la investigación. En este punto, se emplean índices para evaluar el ajuste del modelo. Algunos de los más utilizados son el valor-p y el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA).
5. La reespecificación del modelo permite determinar si el primer modelo obtenido es el mejor, para lo cual resulta necesario buscar métodos para mejorar el ajuste de este, añadiendo o eliminando los parámetros estimados del modelo original con una justificación clara.
6. Finalmente, la interpretación de los datos le permite al investigador establecer el modelo correcto y la aceptación o rechazo de las hipótesis, lo cual concluye la investigación.

Como se menciona anteriormente, algunos de los índices más utilizados para evaluar los SEM son el valor-p y el RMSEA. Según Escobedo *et al.* (2016), se considera aceptable que el valor-p esté por debajo de 0.10 para cada parámetro, y que el RMSEA se encuentre por debajo de 0.05 de forma general para el modelo. Adicionalmente, existen otros parámetros que también pueden tomarse en cuenta al evaluar los modelos de forma general, los cuales se describen a continuación, junto con el RMSEA:

- Índice de ajuste comparativo (CFI): consiste en un índice de ajuste incremental, es decir, evalúa el modelo en relación con un modelo base. Este índice genera valores entre 0 y 1, y los valores altos indican un buen ajuste. Se considera aceptable cuando es superior a 0.95 (Cangur y Ercan, 2015).
- Índice de Tucker-Lewis (TLI): se trata de otro índice de ajuste incremental. Entre mayor sea, indica un mejor ajuste para el modelo, aunque los valores superiores a 0.95 ya se consideran aceptables (Cangur y Ercan, 2015).

- Índice de bondad de ajuste (GFI) e índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI): estos índices se ven afectados por el tamaño de muestra. Los valores superiores a 0.90 se asocian a un mejor ajuste del modelo (Álvarez y Vernazza, 2013).
- Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA): se basa en la diferencia entre la matriz de covarianza observada por grado de libertad y la matriz de covarianza del modelo. Se considera un buen ajuste si el valor es inferior a 0.05, aunque valores inferiores a 0.08 ya se consideran aceptables (Cangur y Ercan, 2015).
- Residuo cuadrático medio estandarizado (SRMR): se define como la normalización de la diferencia entre la correlación observada y la correlación pronosticada. Aunque el ajuste ya es aceptable cuando se tiene un valor inferior a 0.10, se considera bueno si es inferior a 0.05 (Cangur y Ercan, 2015).
- Residuo cuadrático medio ponderado (WRMR): se obtiene de las diferencias promedio entre las varianzas o covarianzas y los valores estimados del modelo. Se considera aceptable si es menor a 1 (DiStefano *et al.*, 2017).
- Chi-cuadrado entre grados de libertad (CHISQ/DF): Al dividir el valor del estadístico chi-cuadrado entre los grados de libertad, el valor obtenido proporciona información sobre el ajuste entre los datos y el modelo. Si este es menor a 5, la consistencia será mejor (Cangur y Ercan, 2015).

En el Cuadro 1 se resumen los índices anteriores y sus respectivos criterios de aceptación.

Cuadro 1. Resumen de índices de ajuste

Índice	Criterio de aceptación
Índice de ajuste comparativo	CFI > 0.95
Índice de Tucker-Lewis	TLI > 0.95
Índice de bondad de ajuste	GFI > 0.90
Índice ajustado de bondad de ajuste	AGFI > 0.90
Error cuadrático medio de aproximación	RMSEA < 0.05
Residuo cuadrático medio estandarizado	SRMR < 0.05
Residuo cuadrático medio ponderado	WRMR < 1
Chi-cuadrado entre grados de libertad	CHISQ/DF < 5

En los SEM también se obtienen los coeficientes de determinación para cada parámetro. Según López (2017), el coeficiente de determinación consiste en la proporción de la varianza total de la variable explicada por la regresión. De esta forma, el coeficiente de determinación, que

también se conoce como r -cuadrado o R^2 , refleja la bondad del ajuste de un modelo a la variable que pretender explicar.

Adicionalmente, los SEM son precedidos por una serie de pasos, que permiten procesar los datos y facilitar la conformación de variables. Estos también pueden ser seguidos por otras técnicas estadísticas para incorporar indicadores exógenos a los modelos. Estas fases se detallan a continuación.

2.1.2 Imputación de datos

En muchas encuestas y cuestionarios se incluyen opciones de “no sabe” o “no responde” (NS/NR) en los distintos ítems del instrumento. De acuerdo con Medina y Galván (2007), cuando se seleccionan esas opciones como respuestas, se genera un dato faltante, que puede asociarse a diversas causas, tales como la fatiga del informante, el desconocimiento de la información, el rechazo a compartir información sensible, así como problemas con la calidad del marco de muestreo.

Para disponer de un conjunto de datos completo, se han desarrollado técnicas de imputación a lo largo de los años, mejorando cada vez más sus propiedades estadísticas (Medina y Galván, 2007). Uno de estos métodos corresponde a la imputación múltiple por ecuaciones encadenadas (MICE). Según Wilson (2021), se trata de un método robusto e informativo para tratar los datos faltantes en los conjuntos de datos. Este procedimiento completa los datos faltantes a través de una serie iterativa de modelos predictivos. En cada iteración, cada variable especificada en el conjunto de datos se imputa utilizando las demás variables, y las iteraciones se ejecutan hasta alcanzar la convergencia.

2.1.3 Análisis de componentes principales

De acuerdo con Amat (2017), el análisis de componentes principales (PCA) consiste en un método estadístico que permite simplificar la complejidad de espacios muestrales con muchas dimensiones y a la vez conservar su información. De esta forma, el método de PCA permite “agrupar” la información de múltiples variables en solo unas pocas componentes. Por lo tanto, resulta muy útil como paso previo al uso de otras herramientas estadísticas para el análisis de datos.

Amat (2017) establece que una forma de entender el proceso de PCA consiste en interpretar las componentes principales desde un punto de vista geométrico. Asumiendo un conjunto de

observaciones con dos variables X_1 y X_2 , el vector que define la primera componente principal, Z_1 , sigue la dirección en la que las observaciones varían más. La segunda componente, Z_2 , sigue la segunda dirección en la que los datos varían más, sin estar correlacionada con la primera componente. Esta relación se interpreta geoméricamente como ortogonal. Lo anterior se ejemplifica en la Figura 2.

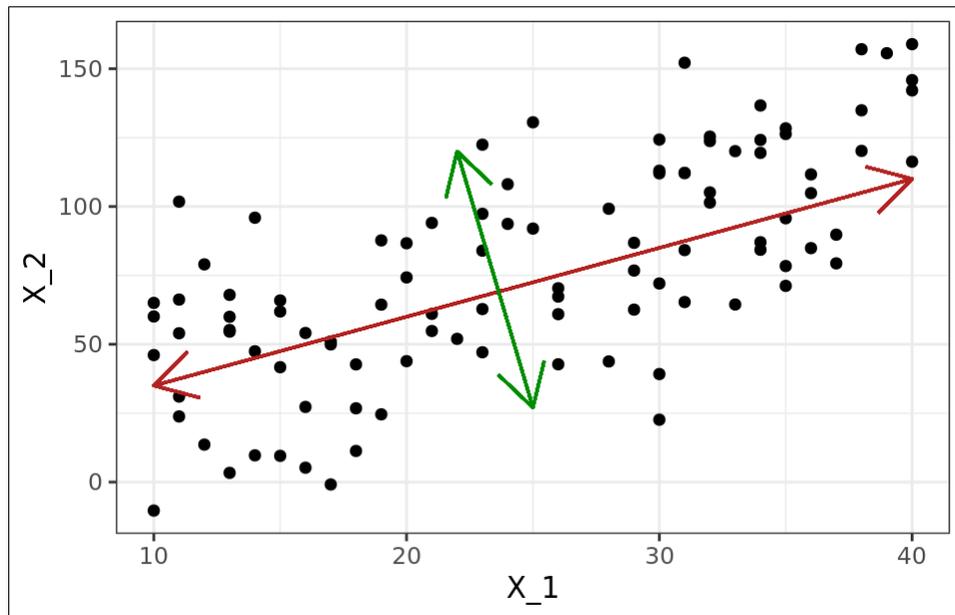


Figura 2. Representación geométrica de las componentes principales

Fuente: Amat, 2017

Para el cálculo de las componentes principales, Amat (2017) indica que cada una de ellas (Z_i) se obtiene por combinación lineal de las variables originales. Estas se pueden entender como nuevas variables obtenidas al combinar de una determinada forma las variables originales. La primera componente principal de un grupo de variables (X_1, X_2, \dots, X_p) es la combinación lineal normalizada de dichas variables que tiene mayor varianza, de la siguiente forma:

$$Z_1 = \phi_{11}X_1 + \phi_{21}X_2 + \dots + \phi_{p1}X_p \quad (1)$$

Los términos ϕ reciben el nombre de *loadings* o cargas, los cuales definen la componente de cada variable para la componente principal. Estos pueden interpretarse como el peso o importancia que tiene la variable sobre la componente (Amat, 2017).

2.1.4 Modelos de múltiples indicadores y múltiples causas

Los modelos de múltiples indicadores y múltiples causas (MIMIC) permiten detectar heterogeneidad en la medición de variables latentes entre diferentes grupos dentro la población al utilizar los SEM. Los MIMIC consideran la restricción de una matriz de covarianzas invariante para los indicadores observados, condicionada a la agrupación de variables representada por regresores, que pueden ser valores categóricos (Allen, Eboli *et al.*, 2018).

De esta forma, se incluye en los modelos un conjunto de variables explicativas, que proporcionan información adicional sobre el modelo SEM y permiten evaluar la invariancia con respecto a las distintas características de la población (Allen, Eboli *et al.*, 2018).

Aunque los MIMIC permiten determinar el efecto directo de estas características sobre las variables de los SEM, es el análisis de mediación el que hace posible obtener los efectos totales, con el propósito de obtener una imagen más clara del impacto de las variables explicativas. Según Cheng *et al.* (2016), el análisis de mediación plantea la hipótesis de que una variable X afecta a una segunda variable M, que, a su vez, afecta a una tercera variable Y. La variable intermedia M se denomina mediador, que puede ser completo o parcial. Un mediador completo puede mediar completamente la relación entre X y Y, es decir, la relación directa entre X y Y desaparece. Por su parte, la medición parcial implica que el mediador explica solo parte de la relación entre X y Y. Esta relación se representa de forma gráfica en la Figura 3.

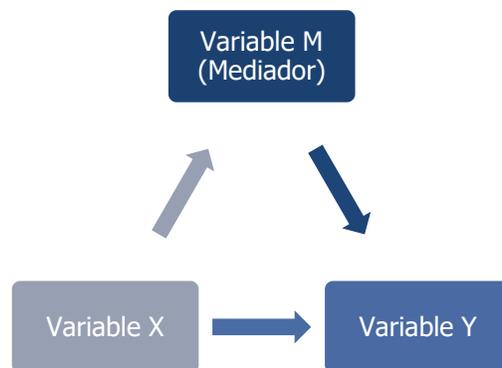


Figura 3. Representación de la mediación en los modelos SEM

2.2 Medición del bienestar subjetivo

El bienestar subjetivo (SWB) ha sido estudiado en distintas disciplinas, pues la evidencia sugiere que puede tener consecuencias importantes sobre la salud, la longevidad, e inclusive el éxito en la vida (Friman *et al.*, 2017). Con el tiempo, el interés en el SWB ha crecido en el área de

transporte, a medida que se investiga acerca de la relación entre los viajes y el bienestar de las personas (Mokhtarian, 2018).

De acuerdo con Friman *et al.* (2017), el bienestar subjetivo puede medirse tanto con una evaluación de la satisfacción con la vida como con el bienestar emocional, que contempla estados de ánimo o emociones positivas y negativas. Aunque estas dos medidas se encuentran correlacionadas de forma positiva, evalúan aspectos independientes del bienestar subjetivo.

La mayor parte de las investigaciones han utilizado la medida de satisfacción con la vida. De esta forma, se han encontrado relaciones entre el *commute* y el bienestar subjetivo, asociadas a atributos del viaje como el tiempo de viaje y el modo. Se ha demostrado, por ejemplo, que las personas con largos desplazamientos poseen una satisfacción con la vida significativamente menor, mientras que varios estudios revelan que las personas que eligen un modo de desplazamiento activo evalúan su vida como más satisfactoria que quienes optan por viajar en automóvil (Friman *et al.*, 2017).

Por su parte, el bienestar emocional puede definirse como el equilibrio de frecuencias de afecto positivo y negativo que las personas experimentan en su vida cotidiana. A diferencia de la satisfacción con la vida, esta medida se ha utilizado poco para describir la relación entre los viajes y el bienestar subjetivo. Además, se ha demostrado que los viajes solo representan un pequeño porcentaje de la variación en el estado de ánimo diario (Friman *et al.*, 2017).

Según Friman *et al.* (2017), para utilizar la satisfacción con la vida como medición del bienestar subjetivo, Diener *et al.* (1985) desarrollaron la Escala de satisfacción con la vida (SWLS). Consiste en una serie de afirmaciones, en las que la persona encuestada expresa su nivel de acuerdo o desacuerdo a través de una escala de Likert de 7 puntos. Las afirmaciones que se incluyen son:

- “Las condiciones de mi vida son excelentes”
- “En la mayoría de los sentidos mi vida está cerca de mi ideal”
- “Estoy satisfecho/a con mi vida”
- “Hasta ahora he conseguido las cosas importantes que quiero en la vida”
- “Si pudiera volver a vivir la vida, no cambiaría casi nada”

De acuerdo con Mokhtarian (2018), esta escala se enfoca en el bienestar hedónico, específicamente en el componente cognitivo, que se considera más relacionado con un cálculo

mental que con las emociones, y se asocia al largo plazo. Esto contrasta con el bienestar emocional, que, aunque también forma parte del enfoque hedónico, se relaciona más con las emociones y sentimientos en un momento determinado. No obstante, Mokhtarian (2018) coincide en que ambas medidas se encuentran estrechamente relacionadas.

Tanto la satisfacción con la vida como el bienestar emocional están además relacionados con la satisfacción de dominios específicos. Esto incluye distintos aspectos de la vida, como el trabajo, la vida familiar y el ocio. Además, los viajes se han identificado como otro dominio relevante, por lo que se estudia su efecto sobre el bienestar subjetivo (Friman *et al.*, 2017).

3. DESARROLLO DE MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

En esta sección del informe se incluyen cada uno de los pasos llevados a cabo para la elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales, con el objetivo de describir la percepción del bienestar subjetivo con respecto a la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica.

3.1 Recolección de datos

3.1.1 Diseño del instrumento

Para recolectar los datos como base para la construcción de los modelos de ecuaciones estructurales, se elaboró un cuestionario para aplicar a miembros de la comunidad universitaria, con preguntas acerca de la satisfacción con respecto a su viaje diario a la universidad y de su bienestar subjetivo. Se incluyeron ítems originales, así como ítems adaptados de otras investigaciones que también han utilizado cuestionarios para determinar la opinión o satisfacción de las personas con respecto a diferentes aspectos de su viaje.

Antes de aplicar el cuestionario, este se sometió a una prueba con 51 personas, con el objetivo de evaluar aspectos generales como la claridad de las preguntas y el tiempo que tomaba responderlas. Finalmente, se obtuvo un cuestionario de 17 bloques y 107 ítems, que, si bien cuenta con una extensión considerable, se estimó que se completaba en menos de 10 minutos.

Muchos de los ítems hacen uso de la escala de Likert. De acuerdo con Allen, Eboli *et al.* (2018), un problema con este tipo de escalas ordinales es que, por ejemplo, un 4 en la escala no necesariamente implica el doble de satisfacción que un 2, ni la diferencia entre 1 y 2 es necesariamente la misma que entre 3 y 4. Al dar tratamiento a las respuestas, esto puede generar sesgos en los resultados. Para evitar los sesgos, la clave es reunir varios ítems para la construcción de cada variable latente, y así obtener una mejor medición. Además, la construcción de los modelos emplea un enfoque Probit Ordinal, lo cual permite generar umbrales a partir de estas escalas.

A continuación, se describe cada uno de los bloques del cuestionario, que se muestran en la Figura 4. En el Apéndice A se incluye el cuestionario completo.

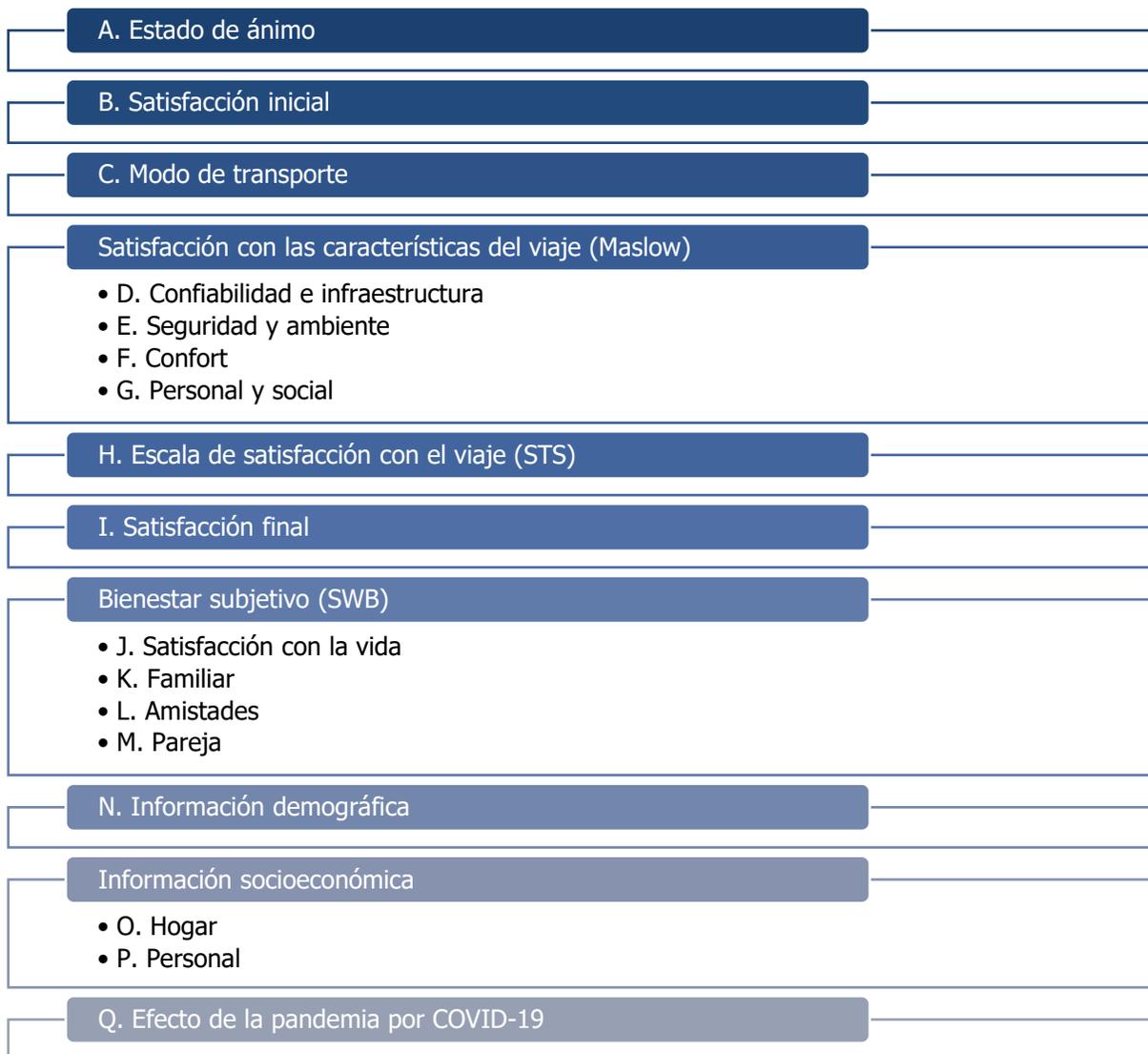


Figura 4. Bloques del cuestionario

Antes de los bloques, el cuestionario cuenta con un saludo, en el cual se explica brevemente el proyecto y su objetivo. El primer bloque, "Estado de ánimo", contiene 2 ítems que, a través de una escala de Likert de 7 puntos, pretenden identificar el estado de ánimo de las personas al completar el instrumento. Esto debido a que, según Heide y Gronhaug (1991), el estado de ánimo temporal de un individuo puede influir en las evaluaciones que realiza al llenar una encuesta.

Seguidamente, el cuestionario cuenta con una instrucción general, en la que se solicita que sea llenado con la información del viaje realizado durante el segundo semestre de 2019, esto debido al impacto de la pandemia por COVID-19 sobre los viajes a la universidad. El siguiente

bloque corresponde a "Satisfacción inicial", en el que, a través de una escala de Likert de 7 puntos, se busca determinar la satisfacción asociada al viaje diario y a la movilidad en el país.

El tercer bloque corresponde a "Modo de transporte". Se incluyen ítems para determinar las características del viaje de la persona, tales como su frecuencia (días a la semana), el modo de transporte en el que se realiza, así como el tiempo de viaje.

Los siguientes bloques son parte de la "Satisfacción con las características del viaje (Maslow)". A través de cuatro bloques y el uso de una escala de Likert de 7 puntos, se busca conocer la satisfacción de las personas con respecto a diferentes aspectos de su viaje diario. Los bloques consisten en "Confiabilidad e infraestructura", "Seguridad y ambiente", "Confort" y "Personal y social". Se caracterizan porque ordenan los ítems de las características más básicas a las más elevadas, basándose en la teoría de Maslow.

La Teoría de la Motivación Humana fue propuesta por Abraham Maslow en 1943. Esta ha sido ampliamente utilizada en el área de la psicología clínica y a su vez ha adquirido importancia en el campo de la motivación, la gestión empresarial y el desarrollo organizacional (Reid-Cunningham, 2008). La teoría propone una jerarquía de necesidades y aspectos que motivan a las personas, considerando un orden jerárquico ascendente de acuerdo con su relevancia para la supervivencia y capacidad de motivación. Según este modelo, a medida que una persona satisface sus necesidades, surgen otras que cambian su comportamiento, de manera que cuando una necesidad está satisfecha, surge una nueva (Quintero, 2011).

La teoría de necesidades de Maslow ha funcionado como base para el desarrollo de investigaciones en diversos campos, incluyendo el área de transportes. Por ejemplo, Allen *et al.* (2019) proponen una clasificación de necesidades enfocada en el transporte público, ante la necesidad de priorizar las políticas e inversiones en ese sector. Se plantea que los diferentes atributos del servicio de transporte pueden ordenarse de acuerdo con una jerarquía de necesidades similar a la propuesta por Maslow.

Por lo tanto, a través de los bloques de la sección de "Satisfacción con las características del viaje (Maslow)", se plantea la existencia de una jerarquía en cuanto a las necesidades del viaje que realiza una persona, basándose en la teoría de necesidades de Maslow y su implementación en el área de transportes. Para la elaboración de estos ítems se consideraron una serie de investigaciones, entre las que destacan las de Alfonzo (2005) y Allen *et al.* (2019), que

establecen atributos de viaje para cada uno de los niveles de la jerarquía de necesidades que se proponen. Además, se revisaron los estudios de De Oña *et al.* (2018), De Vos (2018) y el proyecto de graduación de Zúñiga (2020), que, a pesar de que no utilizan la teoría de Maslow, sí contemplan aspectos relevantes del viaje de las personas, que se adaptaron y se utilizaron como ítems del cuestionario.

El siguiente bloque corresponde a "Escala de satisfacción con el viaje (STS)". Se trata de una escala desarrollada por Ettema *et al.* (2011), que se basa en el enfoque hedónico del bienestar subjetivo y es específica para el dominio del transporte. El primer componente del modelo plantea que las emociones o estados de ánimo se pueden representar en dos dimensiones: una que va del placer al disgusto, o de lo positivo a lo negativo, y la otra que abarca desde la activación hasta la desactivación. El segundo componente se trata de evaluaciones cognitivas generales acerca de los viajes (Singleton, 2018).

La escala STS normalmente utiliza nueve pares contrarios de adjetivos o declaraciones en un diferencial de siete puntos (Ettema *et al.*, 2011). En el cuestionario se incluyen estos nueve ítems traducidos al español, que, mediante una escala de Likert de 7 puntos, valoran la desactivación positiva, la activación positiva y la evaluación cognitiva asociada con el viaje diario. Esto se representa en la Figura 5.

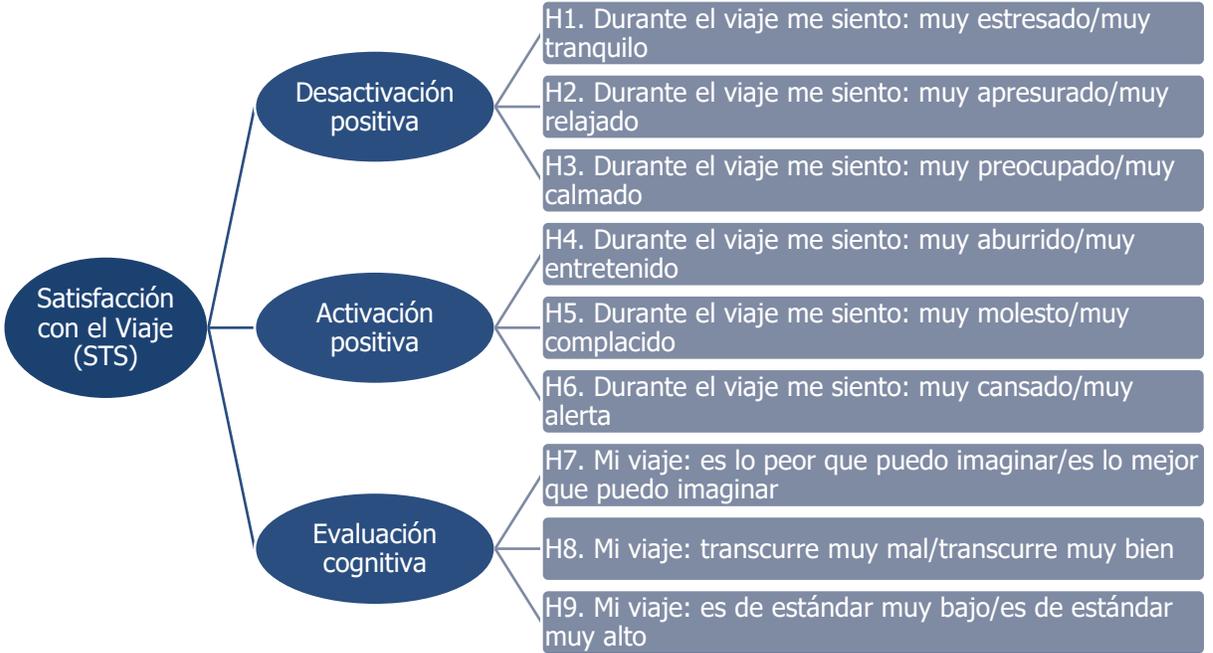


Figura 5. Diagrama de STS

Seguidamente, se encuentra el bloque de "Satisfacción final", en el que nuevamente se consulta la satisfacción asociada al viaje diario y a la movilidad en el país. Esto con el objetivo de obtener estas respuestas justo después de que la persona haya analizado los distintos atributos de su viaje, y así contrastar los resultados con el bloque de "Satisfacción Inicial".

Los siguientes bloques forman parte de "Bienestar subjetivo". Se trata de cuatro secciones: "Satisfacción con la vida", "Familiar", "Amistades" y "Pareja", que buscan evaluar, a través de una escala de Likert de 7 puntos, la satisfacción con distintos aspectos de la vida. En el bloque "Satisfacción con la vida" se utilizan ítems de la Escala de satisfacción con la vida (SWLS) de Diener *et al.* (1985) como instrumento de medición del bienestar subjetivo, mientras que los demás bloques miden la satisfacción de dominios específicos.

Se incluye el bloque de "Información demográfica", que recoge datos personales, tales como: genero, edad, nacionalidad, nivel educativo, situación laboral y lugar de residencia. La importancia de estas características radica en que pueden un efecto sobre las demás respuestas del cuestionario, incluyendo la satisfacción con diferentes aspectos del viaje diario y de la vida.

Los siguientes bloques, "Hogar" y "Personal", buscan medir el nivel socioeconómico de la persona que llena el cuestionario. Contienen una serie de preguntas acerca de los servicios y bienes con los que cuenta la persona, para así obtener el nivel socioeconómico de forma indirecta.

Finalmente, el cuestionario cuenta con un bloque de "Efecto de la pandemia por COVID-19". A través de una serie de ítems con escala de Likert de 7 puntos, se busca determinar el impacto de la pandemia sobre aspectos como la salud física, la salud mental y la calidad de vida de las personas.

3.1.2 Aplicación del instrumento

La aplicación del cuestionario se realizó en línea. Para ello, se eligió la plataforma *Google Forms*, que consiste en un software gratuito de administración de encuestas. Entre las ventajas de utilizar *Google Forms* se consideraron su interfaz simple y fácil de usar, su versatilidad para incorporar distintos tipos de ítems, así como la facilidad para visualizar las respuestas y extraerlas en formato de hoja de cálculo.

Para compartir el enlace del cuestionario, se solicitó la colaboración a distintas facultades y escuelas de la Universidad de Costa Rica para difundir el enlace a través listas de correos. El enlace también se compartió con asociaciones de estudiantes y otras agrupaciones de la universidad. Se recibieron un total de 757 respuestas, desde el 27 de octubre de 2020 hasta el 1º de diciembre de 2020.

La Universidad de Costa Rica cuenta con poco más de 44 000 estudiantes (Salas, 2020) y con 9 969 funcionarios entre docentes y administrativos (Marín, 2019), por lo que se puede considerar que la comunidad universitaria cuenta con aproximadamente 54 000 miembros. Con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, la muestra necesaria para aplicar los resultados a toda la población sería de 382, utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\left(\frac{Z\sqrt{P*Q}}{d}\right)^2}{1 + \frac{1}{N}\left(\frac{Z\sqrt{P*Q}}{d}\right)^2} = \frac{\left(\frac{1.96\sqrt{0.5*0.5}}{0.05}\right)^2}{1 + \frac{1}{54\,000}\left(\frac{1.96\sqrt{0.5*0.5}}{0.05}\right)^2} = 381.45 \quad (2)$$

Donde

- n: tamaño de la muestra
- Z: estadístico asociado al nivel de confianza
- P: probabilidad de ocurrencia (0.5 al no conocerse)
- Q: probabilidad de no ocurrencia (1 - P = 0.5)
- d: margen de error
- N: tamaño de la población

Por lo tanto, se consideró que las 757 respuestas recibidas en el cuestionario son suficientes para el desarrollo del proyecto.

3.1.3 Preparación de datos y resultados preliminares

Una vez obtenidas las respuestas, se prepararon los datos para la elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales. El proceso consiste en extraer las respuestas de la hoja de cálculo generada por la plataforma *Google Forms* para conformar las diferentes variables en el lenguaje de programación R, mediante un código en ese lenguaje.

El código en R utilizado se encuentra de forma completa en el Apéndice B. Este incluye la lectura de la hoja de cálculo y la agrupación de las respuestas de cada ítem del cuestionario

para la conformación de las variables. Además, en el código se definen funciones para ordenar las respuestas por niveles y se realiza la imputación de datos faltantes con el método MICE.

A las variables conformadas se les asignó un nombre corto que refleja el ítem del cuestionario que representan y su respectivo número. De esta forma, se facilitó la escritura de los demás códigos para la elaboración de los modelos. La correspondencia entre los ítems del cuestionario y los nombres de variables se incluye en el Apéndice C.

Dentro de esta etapa también se identificaron las variables con muchos datos faltantes. Se consideró que, si los datos faltantes superaban el 15 % del total de respuestas (757), no se utilizaría esa variable en la elaboración de los modelos de ecuaciones estructurales. Estas variables se indican en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Variables con más datos faltantes

Variable	Número de datos faltantes
D12.CICLOVÍAS	118
D13.CICLOVÍAS.ESTADO	313
D15.PARQUEO	428
D16.CASILLEROS	305
G11.IMAGEN	136
M1.VIDA.SEXUAL	245
M2.PAREJA	345

Los resultados preliminares de esta etapa incluyen las características demográficas de la muestra, así como sus hábitos de viaje. Estos elementos, que se presentan en el Cuadro 3 y el Cuadro 4 como porcentajes del total de las respuestas, permiten describir y caracterizar a las personas encuestadas para la elaboración de los modelos.

Cuadro 3. Características demográficas y hábitos de viaje de las personas encuestadas

Característica	Porcentaje
Modo de viaje	
Transporte público	68 %
Vehículo privado	21 %
Modos activos	11 %
Días de viaje a la semana	
1 a 3 días	19 %
4 a 5 días	64 %
6 a 7 días	17 %

Cuadro 4. Características demográficas y hábitos de viaje de las personas encuestadas (cont.)

Característica	Porcentaje
Duración del viaje	
Menos de 1 hora	39 %
De 1 a 2 horas	32 %
Más de 2 horas	29 %
Género	
Femenino	54 %
Masculino	45 %
Otro	1 %
Edad	
22 años o menos	44 %
De 23 a 25 años	27 %
26 años o más	29 %
Nacionalidad	
Costarricense	98 %
Otra	2 %
Nivel educativo	
Secundaria completa	9 %
Universidad incompleta	68 %
Universidad completa	23 %
Ocupación	
Estudiante a tiempo completo	61 %
Trabaja medio tiempo	24 %
Trabaja tiempo completo	11 %
Otro	4 %
Provincia	
San José	54 %
Alajuela, Cartago y Heredia	40 %
Guanacaste, Puntarenas y Limón	6 %

También se calcularon los promedios de las respuestas de los ítems del cuestionario que contaban con la escala de Likert de 7 puntos, que corresponden a la evaluación de la satisfacción con atributos del viaje y de la vida. De esta forma, para cada variable se obtuvo un valor entre 1 y 7. Los promedios se calcularon tanto de forma general como para cada modo de viaje: transporte público, vehículo privado y modos activos. Estos valores se incluyen en el Cuadro 5 y el Cuadro 6.

Cuadro 5. Promedios de las respuestas de satisfacción con atributos del viaje y de la vida

Variable	Promedio			
	Global	Transporte público	Vehículo privado	Modos activos
A1.ÁNIMO	4.95	4.85	5.29	4.91
A2.POSITIVIDAD	5.25	5.09	5.73	5.26
B1.1SATISFACCIÓN	4.56	4.22	4.94	5.89
B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	3.30	3.24	3.40	3.49
D1.HORARIO	2.73	2.46	2.98	3.91
D2.INICIO	3.95	3.35	4.94	5.73
D3.MODO	5.38	4.96	6.22	6.33
D4.MAYORES	4.80	4.76	5.36	3.89
D5.OBSTÁCULOS	4.90	4.70	5.49	5.00
D6.ADECUADO	4.03	3.51	4.63	6.06
D7.CONFIABLE	4.18	3.78	4.73	5.61
D8.ACERAS	5.24	5.26	4.79	5.96
D9.ACERAS.ESTADO	4.31	4.25	4.23	4.77
D10.CALLES	6.52	6.49	6.66	6.46
D11.CALLES.ESTADO	4.86	4.82	4.71	5.43
D14.SEÑALIZACIÓN	4.99	4.95	4.98	5.26
E1.ASALTOS	3.56	3.34	4.50	3.06
E2.ROBOS	3.52	3.30	4.40	3.13
E3.ACOSO	3.77	3.48	4.75	3.66
E4.CHOQUES	3.79	3.78	3.88	3.66
E5.CAÍDAS	4.05	3.97	4.50	3.66
E6.CLIMA	3.76	3.59	4.40	3.54
E7.CONGESTIÓN	2.15	1.90	2.06	3.87
E8.CONTAMINACIÓN	2.40	2.35	2.59	2.35
E9.RUIDO	2.12	1.99	2.49	2.18
F1.LIMPIEZA.VÍAS	4.18	4.01	4.46	4.62
F2.LIMPIEZA	4.25	4.01	4.85	4.55
F3.ILUMINACIÓN	4.73	4.64	5.09	4.56
F4.TEMPERATURA	4.44	3.91	5.61	5.37
F5.COMODIDAD	4.78	4.32	6.02	5.22
F6.RELAJACIÓN	4.52	4.20	5.30	4.96
F7.BOLSAS	3.92	3.40	5.57	3.85
F8.MAYORES	4.04	3.57	5.49	4.09
G1.EJERCICIO	2.72	2.34	2.09	6.28
G2.SOCIALIZAR	4.49	4.51	3.99	5.35
G3.DESCANSAR	4.15	4.34	3.44	4.37
G4.LEER	3.37	3.74	2.65	2.46

Cuadro 6. Promedios de las respuestas de satisfacción con atributos del viaje y de la vida (cont.)

Variable	Promedio			
	Global	Transporte público	Vehículo privado	Modos activos
G5.INTERNET	3.78	3.61	4.17	4.09
G6.ENTORNO	5.13	5.05	4.89	6.11
G7.CONGESTIÓN	4.56	4.95	2.44	6.30
G8.EMISIONES	3.72	3.72	2.40	6.34
G9.HUELLA	4.00	4.16	2.29	6.34
G10.RUIDO	3.32	3.03	2.79	6.22
G12.ESTATUS	2.96	2.41	4.54	3.27
G13.PRIVACIDAD	3.07	1.96	6.25	3.68
G14.LIBERTAD	3.84	2.81	5.98	5.98
G15.ACTIVIDADES	4.26	3.59	6.07	4.79
H1.STS1.ESTRÉS	4.46	4.27	4.87	4.84
H2.STS2.PRISA	3.78	3.64	4.07	4.04
H3.STS3.PREOCUPACIÓN	4.36	4.23	4.69	4.51
H4.STS4.ABURRIMIENTO	4.04	3.71	4.60	4.96
H5.STS5.MOLESTIA	4.51	4.27	5.02	4.99
H6.STS6.CANSANCIO	4.01	3.58	4.76	5.16
H7.STS7.PEOR.MEJOR	4.31	3.97	5.13	4.77
H8.STS8.TRANSCURSO	4.86	4.58	5.45	5.40
H9.STS9.ESTÁNDAR	4.01	3.63	5.08	4.24
I1.2SATISFACCIÓN	4.70	4.31	5.52	5.56
I2.NECESIDADES	4.98	4.63	5.77	5.65
I3.MOVILIDAD.NECESIDADES	3.38	3.29	3.65	3.41
I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	2.81	2.77	2.95	2.74
J1.VIDA.SATISFACCIÓN	5.40	5.25	5.82	5.50
J2.CARRERA.SATISFACCIÓN	5.17	5.02	5.65	5.20
J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN	5.37	5.23	5.72	5.49
J4.ASPECTOS.VIDA	5.09	4.92	5.52	5.27
K1.FAMILIA	5.75	5.64	6.07	5.80
K2.ESTATUS.ECONÓMICO	5.29	5.10	5.91	5.22
L1.AMISTADES	6.01	5.91	6.16	6.38
L2.OCIO	6.16	6.07	6.31	6.45
Q1.SALUD.FÍSICA	4.05	4.02	4.23	3.90
Q2.SALUD.MENTAL	3.56	3.52	3.75	3.43
Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA	4.01	3.97	4.22	3.83
Q4.CALIDAD.VIDA	4.09	4.03	4.37	3.87

Además, se calcularon los promedios de las respuestas de los ítems de la evaluación socioeconómica en el cuestionario. En este caso, al tratarse de preguntas dicotómicas, la opción

“Sí” se procesó como un 1, mientras que la opción “No”, como un 0. Por lo tanto, para cada variable se obtuvo un valor entre 0 y 1. Esto se incluye en el Cuadro 7, tanto de forma general como para cada modo.

Cuadro 7. Promedios de las respuestas de evaluación socioeconómica

Variable	Promedio			
	Global	Transporte público	Vehículo privado	Modos activos
O1.VEHÍCULO	0.67	0.59	0.90	0.70
O2.TANQUE.AGUA	0.40	0.37	0.56	0.32
O3.SERVICIO.DOMÉSTICO	0.20	0.15	0.37	0.17
O4.CONEXIÓN.INTERNET	0.97	0.97	0.98	0.93
O5.CASA.PROPIA	0.80	0.79	0.83	0.80
P1.TARJETA.PERSONAL	0.92	0.91	0.94	0.93
P2.CELULAR	1.00	1.00	0.99	1.00
P3.LAPTOP.PERSONAL	0.91	0.90	0.94	0.95
P4.CELULAR.PLAN	0.72	0.66	0.89	0.71
P5.TABLET.PERSONAL	0.28	0.25	0.47	0.15

3.2 Análisis de componentes principales

Se realizó un análisis de componentes principales (PCA) para las variables correspondientes a los ítems de los distintos bloques del cuestionario. Los bloques C y N, “Modo de transporte” e “Información demográfica”, se excluyen de este procedimiento, pues las respuestas a estos ítems no son numéricas. El PCA se llevó a cabo en R, a través de la función *princomp*, que realiza el análisis de componentes principales para una matriz de datos numéricos dada, y devuelve los resultados. El código completo utilizado en R se muestra en el Apéndice D, y, a continuación, se describen los resultados.

Primeramente, se agruparon las variables de ánimo, satisfacción con el viaje y la movilidad, asociadas con los bloques A, B e I del cuestionario. Para esta serie de variables, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 6. Esta información se representa gráficamente en la Figura 7.

Importancia de componentes:

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Desviación estándar	1.947	1.2810	0.9887	0.80639	0.52061	0.4980	0.48447	0.43075
Proporción de varianza	0.474	0.2051	0.1222	0.08128	0.03388	0.0310	0.02934	0.02319
Proporción acumulativa	0.474	0.6791	0.8013	0.88259	0.91647	0.9475	0.97681	1.00000

Figura 6. Importancia de componentes para los bloques A, B e I

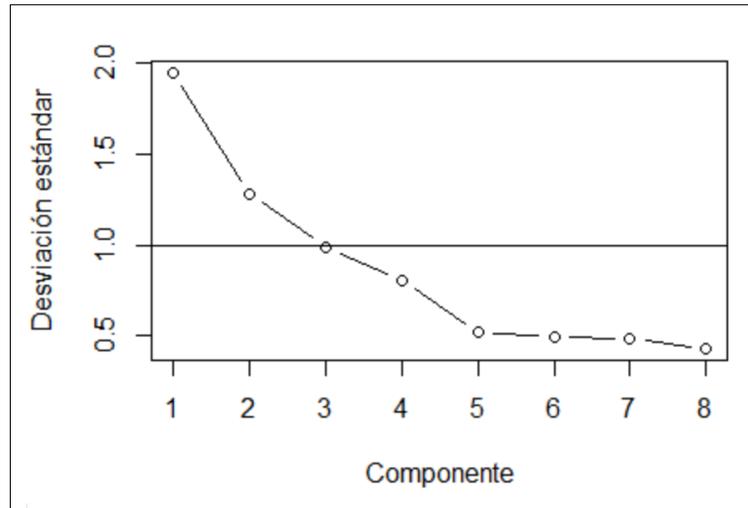


Figura 7. Desviación estándar contra componentes para los bloques A, B e I

Cuando la desviación estándar se aproxima al valor de 1, se relaciona con el número de componentes necesarias para describir el grupo de datos y así disminuir su dimensionalidad. Para las variables asociadas con los bloques A, B e I, este número sería 3. Las cargas de cada variable para 3 componentes se observan en la Figura 8.

	PC1	PC2	PC3
A1.ÁNIMO	0.0238	-0.71241	0.00906
A2.POSITIVIDAD	-0.0271	-0.70076	-0.00769
B1.1SATISFACCIÓN	-0.5144	0.03069	0.05838
B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	-0.0979	0.00279	0.49256
I1.2SATISFACCIÓN	-0.6013	-0.01324	-0.00619
I2.NECESIDADES	-0.5925	-0.00985	-0.03419
I3.MOVILIDAD.NECESIDADES	-0.0778	0.01035	0.55763
I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	0.0862	-0.00940	0.66579

Figura 8. Cargas y componentes principales para los bloques A, B e I

Las cargas corresponden a valores entre -1 y 1 que definen el peso de cada variable sobre las componentes principales. Cuando el valor de la carga se acerca a 1 o -1, se interpreta que la variable tiene un mayor peso sobre la componente principal, mientras que, cuando el valor se

acerca a 0, el peso es menor. Agrupando las variables con más peso para cada componente principal, se puede plantear la conformación de 3 posibles variables latentes, como se observa en el Cuadro 8.

Para cada posible variable latente, se incluye el Alfa de Cronbach. Este coeficiente es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre ítems (García *et al.* 2010). Se considera que el valor mínimo aceptable para el Alfa de Cronbach es 0.70 y el valor máximo esperado es 0.90, por encima de este valor puede existir redundancia o duplicación de los datos (Oviedo y Campo-Arias, 2005).

Cuadro 8. Agrupación por componentes principales según las cargas para los bloques A, B e I

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC2	A1.ÁNIMO	ÁNIMO	0.86
	A2.POSITIVIDAD		
PC1	B1.1SATISFACCIÓN	SATISFACCIÓN.VIAJE	0.84
	I1.2SATISFACCIÓN		
	I2.NECESIDADES		
PC3	B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.86
	I3.MOVILIDAD.NECESIDADES		
	I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN		

Este procedimiento se repitió para las variables de confiabilidad, asociadas con la primera parte del bloque D del cuestionario. En este caso, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 9 y de manera gráfica en la Figura 10.

Importancia de componentes:							
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Desviación estándar	1.7173	1.0795	0.9865	0.79359	0.74737	0.67772	0.5144
Proporción de varianza	0.4213	0.1665	0.1390	0.08997	0.07979	0.06562	0.0378
Proporción acumulativa	0.4213	0.5878	0.7268	0.81679	0.89658	0.96220	1.0000

Figura 9. Importancia de componentes para las variables de confiabilidad del bloque D

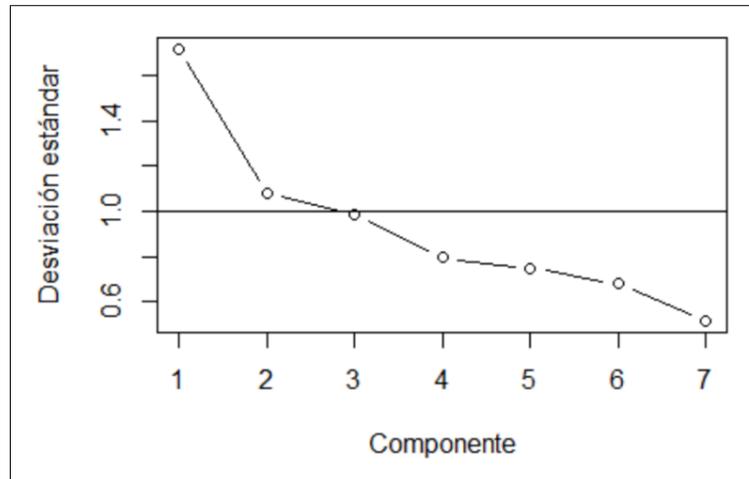


Figura 10. Desviación estándar contra componentes para las variables de confiabilidad del bloque D

Para este grupo de variables, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 3 componentes, por lo que se consideran esas 3 componentes para describir el grupo de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 3 componentes se observan en la Figura 11.

	PC1	PC2	PC3
D1.HORARIO	0.0718	-0.81933	0.0523
D2.INICIO	-0.1845	-0.56993	-0.1183
D3.MODO	-0.3675	-0.05192	-0.3147
D4.MAYORES	0.0931	0.01990	-0.8152
D5.OBSTÁCULOS	-0.2600	-0.00787	-0.4628
D6.ADECUADO	-0.6121	-0.00158	0.0767
D7.CONFIABLE	-0.6189	0.05426	0.0869

Figura 11. Cargas y componentes principales para las variables de confiabilidad del bloque D

Para la variable D3.MODO, se observó que su peso o importancia es baja en las tres componentes principales. Por lo tanto, se consideró no tomarla en cuenta. Sin esta, se plantea la conformación de 3 posibles variables latentes agrupando las variables con más peso para cada componente principal. Esto se muestra en el Cuadro 9, junto con los respectivos valores del Alfa de Cronbach.

Cuadro 9. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de confiabilidad del bloque D

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC2	D1.HORARIO	DISPONIBILIDAD	0.56
	D2.INICIO		
PC3	D4.MAYORES	ACCESIBILIDAD	0.51
	D5.OBSTÁCULOS		
PC1	D6.ADECUADO	TIEMPO	0.84
	D7.CONFIABLE		

El procedimiento se repitió para las variables de infraestructura, asociadas con la segunda parte del bloque D del cuestionario. Para estos datos, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 12 y de manera gráfica en la Figura 13.

Importancia de componentes:	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Desviación estándar	1.6534	0.8918	0.8366	0.7149	0.50981
Proporción de varianza	0.5467	0.1591	0.1400	0.1022	0.05198
Proporción acumulativa	0.5467	0.7058	0.8458	0.9480	1.00000

Figura 12. Importancia de componentes para las variables de infraestructura del bloque D

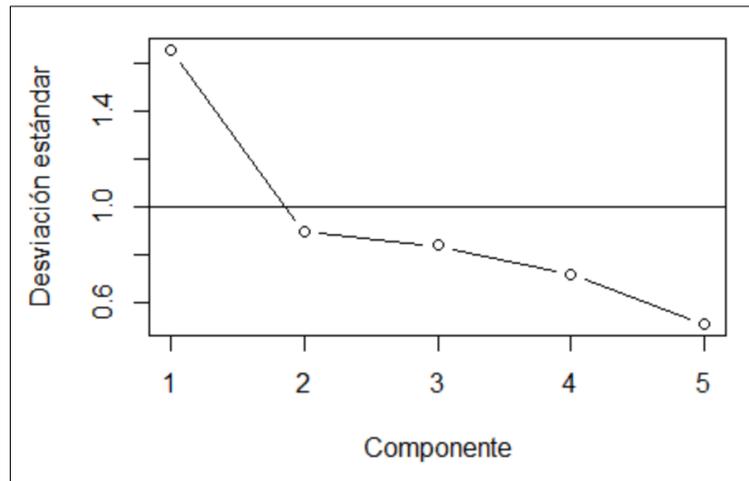


Figura 13. Desviación estándar contra componentes para las variables de infraestructura del bloque D

Para este grupo de datos, la desviación estándar se aproximaría al valor de 1 con 1 o 2 componentes, por lo que se consideró evaluar la opción de 2 componentes para describirlos y

así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 2 componentes se observan en la Figura 14.

	PC1	PC2
D8.ACERAS	-0.5787	-0.0109
D9.ACERAS.ESTADO	-0.6717	0.0860
D10.CALLES	0.0634	-0.8179
D11.CALLES.ESTADO	-0.4290	-0.2324
D14.SEÑALIZACIÓN	-0.1862	-0.5277

Figura 14. Cargas y componentes principales para las variables de infraestructura del bloque D

Al evaluar la opción de 2 componentes, se observó que las variables D10.CALLES y D14.SEÑALIZACIÓN poseen un mayor peso sobre la componente 2, mientras que las demás variables se agrupan en la componente 1. Por lo tanto, se consideró no tomar en cuenta las variables D10 y D14, y plantear la conformación de solamente una variable latente con las variables restantes. Esto se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de infraestructura del bloque D

Componente principal	VARIABLES	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC1	D8.ACERAS	VÍAS	0.79
	D9.ACERAS.ESTADO		
	D11.CALLES.ESTADO		

El procedimiento se repitió nuevamente para las variables de seguridad y ambiente, asociadas al bloque E del cuestionario. Se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 15 y de manera gráfica en la Figura 16.

Importancia de componentes:	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
Desviación estándar	2.0576	1.4693	0.87909	0.74546	0.63039	0.59965	0.51794	0.47220	0.17475
Proporción de varianza	0.4704	0.2399	0.08587	0.06175	0.04415	0.03995	0.02981	0.02478	0.00339
Proporción acumulativa	0.4704	0.7103	0.79617	0.85792	0.90207	0.94203	0.97183	0.99661	1.00000

Figura 15. Importancia de componentes para el bloque E

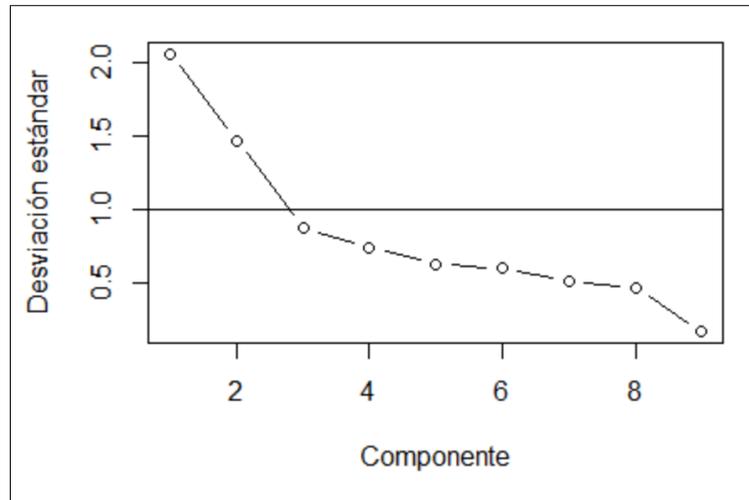


Figura 16. Desviación estándar contra componentes para el bloque E

Para este grupo de variables, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 3 componentes principales, por lo que se consideran 3 componentes para describir el conjunto de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 3 componentes se observan en la Figura 17.

	PC1	PC2	PC3
E1.ASALTOS	-0.5790	0.01542	0.0196
E2.ROBOS	-0.5818	0.01699	0.0232
E3.ACOSO	-0.5536	-0.03305	-0.0399
E4.CHOQUES	-0.1068	-0.01920	0.4889
E5.CAÍDAS	-0.0385	0.00959	0.5754
E6.CLIMA	0.0682	-0.00525	0.6388
E7.CONGESTIÓN	-0.0484	-0.51940	-0.1282
E8.CONTAMINACIÓN	0.0203	-0.59868	0.0468
E9.RUIDO	0.0137	-0.60813	0.0385

Figura 17. Cargas y componentes principales para el bloque E

Al agrupar las variables con más peso para cada componente principal, se plantea la conformación de 3 posibles variables latentes. Sin embargo, se identificaron dos variables muy similares: E1.ASALTOS y E2.ROBOS, por lo cual se consideró no tomar en cuenta la segunda. Las posibles variables latentes se muestran en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque E

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC1	E1.ASALTOS	SEGURIDAD	0.82
	E3.ACOSO		
PC3	E4.CHOQUES	PROTECCIÓN	0.85
	E5.CAÍDAS		
	E6.CLIMA		
PC2	E7.CONGESTIÓN	EXTERNALIDADES	0.81
	E8.CONTAMINACIÓN		
	E9.RUIDO		

Para las variables de confort y entorno, asociadas al bloque F del cuestionario, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes. Esto se muestra en la Figura 18 y de manera gráfica en la Figura 19.

Importancia de componentes:

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Desviación estándar	2.2028	1.0010	0.78504	0.71756	0.59187	0.51357	0.48202	0.41030
Proporción de varianza	0.6065	0.1252	0.07704	0.06436	0.04379	0.03297	0.02904	0.02104
Proporción acumulativa	0.6065	0.7318	0.80879	0.87315	0.91694	0.94991	0.97896	1.00000

Figura 18. Importancia de componentes para el bloque F

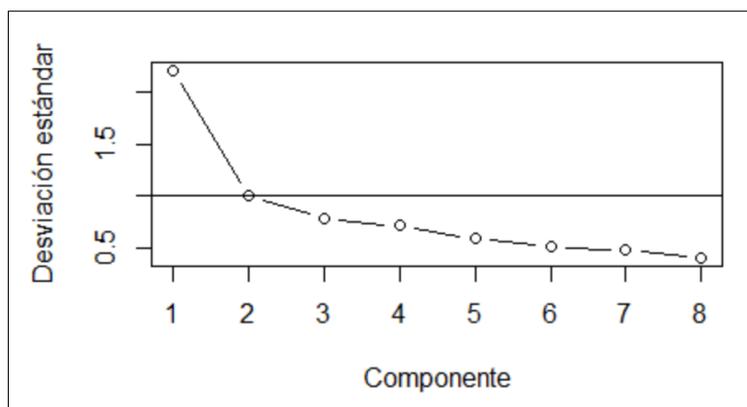


Figura 19. Desviación estándar contra componentes para el bloque F

En este caso, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 2 componentes principales, por lo que se consideran 2 componentes para describir el conjunto de datos, y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 2 componentes se observan en la Figura 20.

	PC1	PC2
F1.LIMPIEZA.VÍAS	0.06530	-0.6206
F2.LIMPIEZA	-0.00735	-0.5883
F3.ILUMINACIÓN	-0.09911	-0.4443
F4.TEMPERATURA	-0.26865	-0.2646
F5.COMODIDAD	-0.48029	-0.0181
F6.RELAJACIÓN	-0.45943	-0.0160
F7.BOLSAS	-0.51054	0.0633
F8.MAYORES	-0.46324	0.0111

Figura 20. Cargas y componentes principales para el bloque F

Cuando se agrupan las variables con más peso para cada componente principal, se plantea la conformación de 2 posibles variables latentes. Sin embargo, se observó que para la variable F4.TEMPERATURA, su peso o importancia es baja en ambas componentes, por lo que se consideró no tomarla en cuenta. Sin esta variable, las posibles variables latentes se muestran en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque E

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC2	F1.LIMPIEZA.VÍAS	ENTORNO	0.82
	F2.LIMPIEZA		
	F3.ILUMINACIÓN		
PC1	F5.COMODIDAD	COMODIDAD	0.89
	F6.RELAJACIÓN		
	F7.BOLSAS		
	F8.MAYORES		

Al repetir el procedimiento para las primeras variables del bloque G, asociadas a actividades durante el viaje, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 21 y de manera gráfica en la Figura 22.

Importancia de componentes:						
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Desviación estándar	1.6687	0.9625	0.8958	0.76977	0.7385	0.59035
Proporción de varianza	0.4641	0.1544	0.1338	0.09876	0.0909	0.05808
Proporción acumulativa	0.4641	0.6185	0.7523	0.85101	0.9419	1.00000

Figura 21. Importancia de componentes para las variables de actividades del bloque G

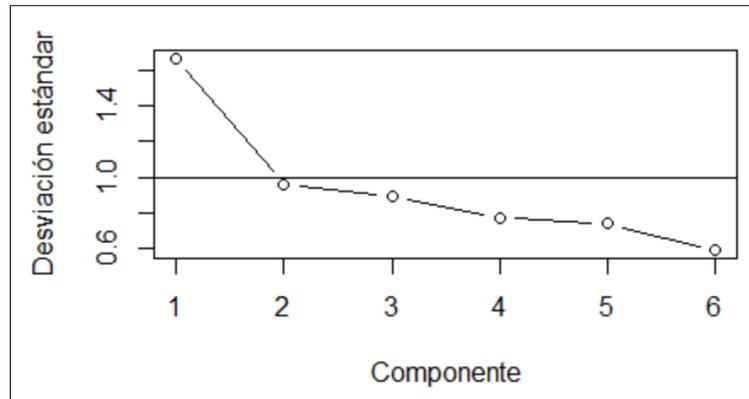


Figura 22. Desviación estándar contra componentes para las variables de actividades del bloque G

Para este conjunto de variables, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 2 componentes, por lo que se consideran esas 2 componentes para describir el grupo de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 2 componentes se observan en la Figura 23.

	PC1	PC2
G1.EJERCICIO	-0.0677	-0.81252
G2.SOCIALIZAR	0.3906	-0.27246
G3.DESCANSAR	0.5752	-0.00148
G4.LEER	0.6047	0.18231
G5.INTERNET	0.2460	-0.36680
G6.ENTORNO	0.3260	-0.34382

Figura 23. Cargas y componentes principales para las variables de actividades del bloque G

En este caso, se observó que la variable G1.EJERCICIO posee mayor peso sobre la componente 2, mientras que las demás variables se agrupan en la componente 1. Debido a esto, se consideró no tomar en cuenta G1 y plantear la conformación de 2 posibles variables latentes, como se muestra en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de actividades del bloque G

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC1	G2.SOCIALIZAR	PRODUCTIVIDAD	0.76
	G3.DESCANSAR		
	G4.LEER		
PC2	G5.INTERNET	DISTRACCIONES	0.56
	G6.ENTORNO		

Repitiendo el proceso para las variables restantes del bloque G, relacionadas con autorrealización, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 24 y de manera gráfica en la Figura 25.

Importancia de componentes:								
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Desviación estándar	1.7982	1.6842	0.79707	0.67374	0.53126	0.4741	0.47259	0.3323
Proporción de varianza	0.4042	0.3546	0.07942	0.05674	0.03528	0.0281	0.02792	0.0138
Proporción acumulativa	0.4042	0.7588	0.83816	0.89490	0.93018	0.9583	0.98620	1.0000

Figura 24. Importancia de componentes para las variables de autorrealización del bloque G

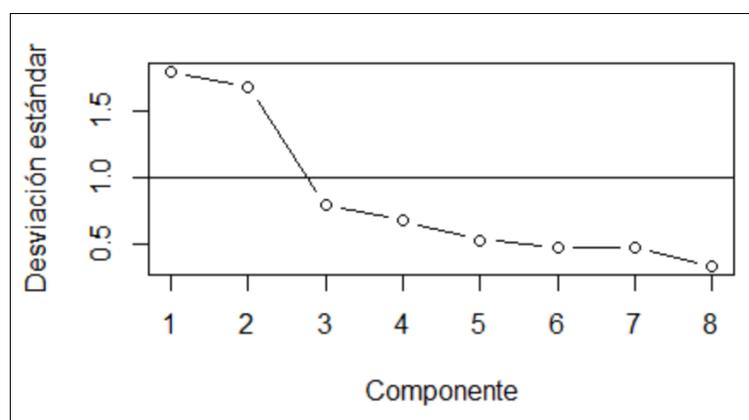


Figura 25. Desviación estándar contra componentes para las variables de autorrealización del bloque G

Para este conjunto de datos, la desviación estándar se aproximaría al valor de 1 con 2 o 3 componentes, por lo que se consideró evaluar la opción de 2 componentes para describir el grupo de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 2 componentes se observan en la Figura 26.

	PC1	PC2
G7. CONGESTIÓN	0.4779	0.1151
G8. EMISIONES	0.5267	-0.0189
G9. HUELLA	0.5264	0.0341
G10. RUIDO	0.4576	-0.1547
G12. ESTATUS	0.0219	-0.4560
G13. PRIVACIDAD	-0.0720	-0.5326
G14. LIBERTAD	0.0395	-0.5194
G15. ACTIVIDADES	0.0246	-0.4473

Figura 26. Cargas y componentes principales para las variables de autorrealización del bloque G

De esta forma, al agrupar las variables con más peso para cada componente principal, se plantea la conformación de 2 posibles variables latentes, que se muestran en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Agrupación por componentes principales según las cargas para las variables de autorrealización del bloque G

Componente principal	VARIABLES	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC1	G7.CONGESTIÓN	CONTRIBUCIÓN	0.91
	G8.EMISIONES		
	G9.HUELLA		
	G10.RUIDO		
PC2	G12.ESTATUS	EUDAIMÓNICO	0.85
	G13.PRIVACIDAD		
	G14.LIBERTAD		
	G15.ACTIVIDADES		

Seguidamente, para las variables de STS, asociadas al bloque H del cuestionario, se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes. Esto se observa en la Figura 27 y de manera gráfica en la Figura 28.

Importancia de componentes:									
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
Desviación estándar	2.261	0.94360	0.86623	0.75735	0.69081	0.60285	0.5661	0.5144	0.49806
Proporción de varianza	0.568	0.09893	0.08337	0.06373	0.05302	0.04038	0.0356	0.0294	0.02756
Proporción acumulativa	0.568	0.66692	0.75030	0.81403	0.86705	0.90743	0.9430	0.9724	1.00000

Figura 27. Importancia de componentes para el bloque H

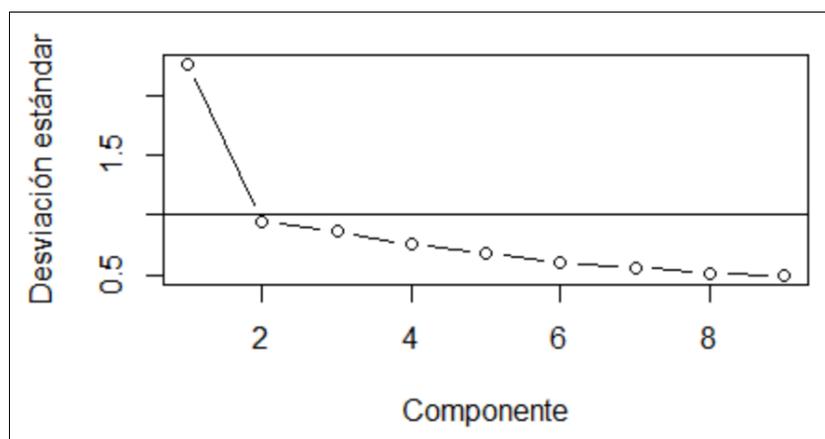


Figura 28. Desviación estándar contra componentes para el bloque H

Para este grupo de variables, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 2 o 3 componentes principales, por lo que se evaluó la opción de 3 componentes para describir el conjunto de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 3 componentes se observan en la Figura 29.

	PC1	PC2	PC3
H1.STS1.ESTRÉS	-0.062821	0.4859	-0.0499
H2.STS2.PRISA	0.086465	0.5688	-0.0142
H3.STS3.PREOCUPACIÓN	0.000792	0.5868	0.0820
H4.STS4.ABURRIMIENTO	-0.038658	0.0723	-0.5833
H5.STS5.MOLESTIA	-0.234896	0.2556	-0.1688
H6.STS6.CANSANCIO	0.024289	-0.0409	-0.7886
H7.STS7.PEOR.MEJOR	-0.526874	0.0519	-0.0372
H8.STS8.TRANSCURSO	-0.486736	0.1228	0.0132
H9.STS9.ESTÁNDAR	-0.649435	-0.1071	0.0347

Figura 29. Cargas y componentes principales para el bloque H

Al agrupar las variables con más importancia para cada componente principal, se plantea la conformación de 3 posibles variables latentes. No obstante, el peso de H5.STS5.MOLESTIA es bajo en todas las componentes, por lo que se consideró no tomarla en cuenta. Sin esta variable, las posibles variables latentes se muestran en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque H

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC2	H1.STS1.ESTRÉS	DESACTIVACIÓN.POSITIVA	0.85
	H2.STS2.PRISA		
	H3.STS3.PREOCUPACIÓN		
PC3	H4.STS4.ABURRIMIENTO	ACTIVACIÓN.POSITIVA	0.61
	H6.STS6.CANSANCIO		
PC1	H7.STS7.PEOR.MEJOR	EVALUACIÓN.COGNITIVA	0.85
	H8.STS8.TRANSCURSO		
	H9.STS9.ESTÁNDAR		

Seguidamente, se repitió el procedimiento para las variables de bienestar subjetivo (SWB), asociadas a los bloques J, K y L del cuestionario. Los valores obtenidos de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes se muestran en la Figura 30 y de manera gráfica en la Figura 31.

Importancia de componentes:								
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Desviación estándar	2.2209	0.9310	0.80713	0.67130	0.59748	0.54647	0.5084	0.4298
Proporción de varianza	0.6165	0.1084	0.08143	0.05633	0.04462	0.03733	0.0323	0.0231
Proporción acumulativa	0.6165	0.7249	0.80632	0.86265	0.90727	0.94460	0.9769	1.0000

Figura 30. Importancia de componentes para los bloques J, K y L

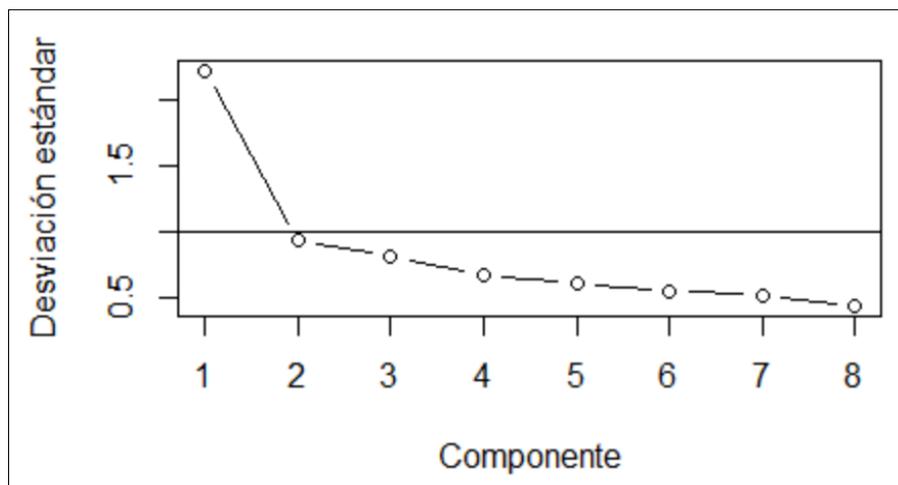


Figura 31. Desviación estándar contra componentes para los bloques J, K y L

Para este conjunto de variables, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 2 o 3 componentes, por lo que se evaluó utilizar 3 componentes para describir el grupo de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 3 componentes se observan en la Figura 32.

	PC1	PC2	PC3
J1.VIDA.SATISFACCIÓN	-0.5032	0.01805	0.0147
J2.CARRERA.SATISFACCIÓN	-0.4995	0.08245	0.0420
J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN	-0.5093	-0.05844	-0.1419
J4.ASPECTOS.VIDA	-0.4509	0.01197	0.0681
K1.FAMILIA	-0.1878	-0.18997	0.3411
K2.ESTATUS.ECONÓMICO	0.0117	0.00883	0.9272
L1.AMISTADES	-0.0115	-0.66519	0.0163
L2.OCIO	0.0251	-0.71585	-0.0177

Figura 32. Cargas y componentes principales para los bloques J, K y L

De esta forma, se plantea la conformación de 3 posibles variables latentes agrupando las variables con más peso para cada componente principal. Esto se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Agrupación por componentes principales según las cargas para los bloques J, K y L

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC1	J1.VIDA.SATISFACCIÓN	SATISFACCIÓN.VIDA	0.91
	J2.CARRERA.SATISFACCIÓN		
	J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN		
	J4.ASPECTOS.VIDA		
PC3	K1.FAMILIA	FAMILIA	0.68
	K2.ESTATUS.ECONÓMICO		
PC2	L1.AMISTADES	AMISTADES	0.81
	L2.OCIO		

Para las variables de estatus socioeconómico, asociadas a los bloques O y P, no se incluyeron O4.CONEXIÓN.INTERNET, P1.TARJETA.PERSONAL, P2.CELULAR ni P3.LAPTOP.PERSONAL, pues aportan poca información relevante. Los valores obtenidos de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes se incluyen en la Figura 33 y de manera gráfica en la Figura 34.

Importancia de componentes:	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Desviación estándar	1.3949	0.9745	0.9646	0.9167	0.8454	0.7868
Proporción de varianza	0.3243	0.1583	0.1551	0.1401	0.1191	0.1032
Proporción acumulativa	0.3243	0.4826	0.6376	0.7777	0.8968	1.0000

Figura 33. Importancia de componentes para los bloques O y P

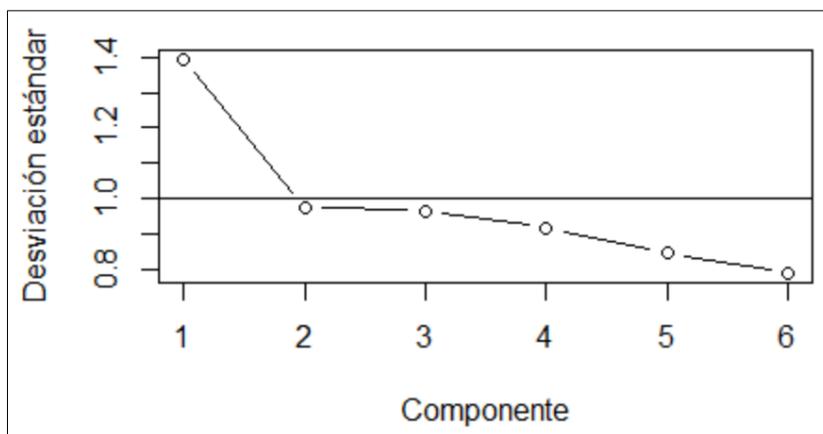


Figura 34. Desviación estándar contra componentes para los bloques O y P

Para este conjunto de datos, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 1 o 2 componentes principales, por lo que se evaluó la opción de 2 componentes para describir el

conjunto de datos, y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 2 componentes se muestran en la Figura 35.

	PC1	PC2
O1.VEHÍCULO	-0.4075	-0.2840
O2.TANQUE.AGUA	0.0951	-0.7446
O3.SERVICIO.DOMÉSTICO	-0.1396	-0.5562
O5.CASA.PROPIA	-0.5995	0.1369
P4.CELULAR.PLAN	-0.3973	-0.2103
P5.TABLET.PERSONAL	-0.5457	0.0466

Figura 35. Cargas y componentes principales para los bloques O y P

Al evaluar la opción de 2 componentes, se observó que no es posible agrupar las variables de una forma clara, por lo que se plantea la conformación de solamente una posible variable latente, que se muestra en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Agrupación por componentes principales según las cargas para los bloques O y P

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
-	O1.VEHÍCULO	SOCIOECONÓMICO	0.58
	O2.TANQUE.AGUA		
	O3.SERVICIO.DOMÉSTICO		
	O5.CASA.PROPIA		
	P4.CELULAR.PLAN		
	P5.TABLET.PERSONAL		

Finalmente, se aplicó el mismo procedimiento para el bloque Q, con las variables de efecto de la pandemia por COVID-19. Se obtuvieron los valores de desviación estándar, proporción de varianza y proporción acumulativa según el número de componentes, que se muestran en la Figura 36 y de manera gráfica en la Figura 37.

Importancia de componentes:	PC1	PC2	PC3	PC4
Desviación estándar	1.5860	0.8565	0.7030	0.50681
Proporción de varianza	0.6288	0.1834	0.1235	0.06421
Proporción acumulativa	0.6288	0.8122	0.9358	1.00000

Figura 36. Importancia de componentes para el bloque Q

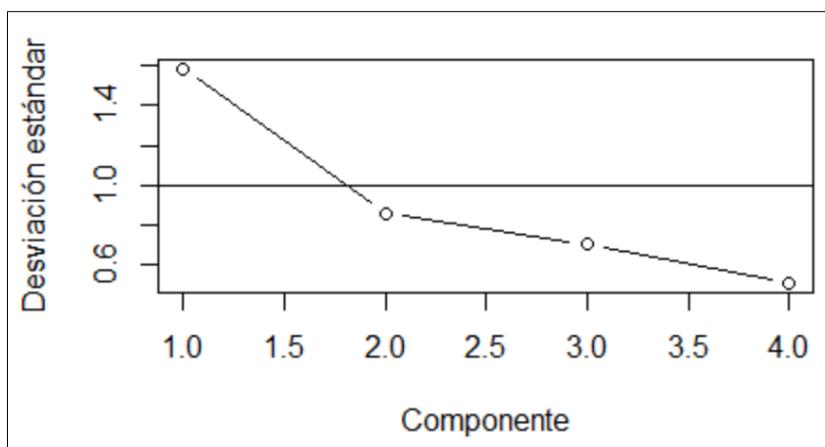


Figura 37. Desviación estándar contra componentes para el bloque Q

En este caso, la desviación estándar se aproxima al valor de 1 con 2 componentes principales, por lo que se consideran 2 componentes para describir el conjunto de datos y así disminuir su dimensionalidad. Las cargas de cada variable para 2 componentes se observan en la Figura 38.

	PC1	PC2
Q1.SALUD.FÍSICA	0.7283	0.153
Q2.SALUD.MENTAL	0.5828	-0.156
Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA	-0.0766	-0.850
Q4.CALIDAD.VIDA	0.3638	-0.488

Figura 38. Cargas y componentes principales para el bloque Q

Al agrupar las variables con más peso para cada componente principal, se plantea la conformación de 2 posibles variables latentes, que se muestran en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Agrupación por componentes principales según las cargas para el bloque Q

Componente principal	Variables	Posible variable latente	Alfa de Cronbach
PC1	Q1.SALUD.FÍSICA	COVID.SALUD	0.69
	Q2.SALUD.MENTAL		
PC2	Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA	COVID.CALIDAD.VIDA	0.74
	Q4.CALIDAD.VIDA		

3.3 Análisis del sistema de medición

Seguidamente, se realizó el análisis del sistema de medición (MSA). Esto corresponde a un paso previo a la construcción de los modelos SEM, y sirve para comprobar de manera estadística la conformación de las variables latentes propuestas previamente en el PCA.

Este análisis se realiza en R, específicamente con el paquete Lavaan y la función fit. El código completo se encuentra en el Apéndice E. El primer paso corresponde a declarar las variables, es decir, establecer las variables observadas que componen cada variable latente del modelo. Esto se observa en la Figura 39 y en la Figura 40.

La construcción de la variable STS, correspondiente a la satisfacción con el viaje medida con la Escala de satisfacción con el viaje, se hizo a partir de las variables latentes DESACTIVACIÓN.POSITIVA, ACTIVACIÓN.POSITIVA y EVALUACIÓN.COGNITIVA. Por lo tanto, se trata de una variable de segundo orden, y su declaración se incluye en la Figura 40.

```
## variables latentes ##

## ÁNIMO Y SATISFACCIÓN ##

ÁNIMO =~ NA*A1.ÁNIMO + A2.POSITIVIDAD
SATISFACCIÓN.VIAJE =~ B1.1SATISFACCIÓN + I1.2SATISFACCIÓN + I2.NECESIDADES
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD =~ B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN + I3.MOVILIDAD.NECESIDADES + I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN

## CONFIABILIDAD ##

DISPONIBILIDAD =~ D2.INICIO + D1.HORARIO
ACCESIBILIDAD =~ NA*D4.MAYORES + D5.OBSTÁCULOS
TIEMPO =~ NA*D6.ADECUADO + D7.CONFIABLE

## INFRAESTRUCTURA ##

VÍAS =~ D8.ACERAS + D9.ACERAS.ESTADO + D11.CALLES.ESTADO

## SEGURIDAD Y AMBIENTE ##

SEGURIDAD =~ NA*E1.ASALTOS + E3.ACOSO
PROTECCIÓN =~ E4.CHOQUES + E5.CAÍDAS + E6.CLIMA
EXTERNALIDADES =~ E7.CONGESTIÓN + E8.CONTAMINACIÓN + E9.RUIDO

## CONFORT Y SERVICIO ##

ENTORNO =~ F1.LIMPIEZA.VÍAS + F2.LIMPIEZA + F3.ILUMINACIÓN
COMODIDAD =~ F5.COMODIDAD + F6.RELAJACIÓN + F7.BOLSAS + F8.MAYORES

## ACTIVIDADES EN EL VIAJE ##

PRODUCTIVIDAD =~ G2.SOCIALIZAR + G3.DESCANSAR + G4.LEER
DISTRACCIONES =~ NA*G5.INTERNET + G6.ENTORNO

## AUTORREALIZACIÓN ##

CONTRIBUCIÓN =~ G8.EMISIONES + G7.CONGESTIÓN
EUDAIMÓNICO =~ G12.ESTATUS + G13.PRIVACIDAD + G14.LIBERTAD + G15.ACTIVIDADES
```

Figura 39. Declaración de variables en R para el MSA

```

## variables latentes ##

## ESCALA DE SATISFACCIÓN CON EL VIAJE (STS) ##

DESACTIVACIÓN.POSITIVA =~ H1.STS1.ESTRÉS + H2.STS2.PRISA + H3.STS3.PREOCUPACIÓN
ACTIVACIÓN.POSITIVA =~ NA*H4.STS4.ABURRIMIENTO + H6.STS6.CANSANCIO
EVALUACIÓN.COGNITIVA =~ H7.STS7.PEOR.MEJOR + H8.STS8.TRANCURSO + H9.STS9.ESTÁNDAR

## BIENESTAR SUBJETIVO ##

SATISFACCIÓN.VIDA =~ J1.VIDA.SATISFACCIÓN + J2.CARRERA.SATISFACCIÓN + J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN + J4.ASPECTOS.VIDA
FAMILIA =~ NA*K1.FAMILIA + K2.ESTATUS.ECONÓMICO
AMISTADES =~ NA*L1.AMISTADES + L2.OCIO

## ESTATUS SOCIOECONÓMICO ##

SOCIOECONÓMICO =~ O1.VEHÍCULO + O2.TANQUE.AGUA + O3.SERVICIO.DOMÉSTICO + P5.TABLET.PERSONAL

## IMPACTO COVID-19 ##

COVID.SALUD =~ NA*Q1.SALUD.FÍSICA + Q2.SALUD.MENTAL
COVID.CALIDAD.VIDA =~ NA*Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA + Q4.CALIDAD.VIDA

## VARIANZA DE VARIABLES LATENTES (=1) ##

ÁNIMO ~~ 1*ÁNIMO
DISPONIBILIDAD ~~ 1*DISPONIBILIDAD
ACCESIBILIDAD ~~ 1*ACCESIBILIDAD
TIEMPO ~~ 1*TIEMPO
SEGURIDAD ~~ 1*SEGURIDAD
DISTRACCIONES ~~ 1*DISTRACCIONES
CONTRIBUCIÓN ~~ 1*CONTRIBUCIÓN
ACTIVACIÓN.POSITIVA ~~ 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA
FAMILIA ~~ 1*FAMILIA
AMISTADES ~~ 1*AMISTADES
COVID.SALUD ~~ 1*COVID.SALUD
COVID.CALIDAD.VIDA ~~ 1*COVID.CALIDAD.VIDA

## SEGUNDO ORDEN ##

STS =~ 1*DESACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*EVALUACIÓN.COGNITIVA
STS ~~ STS

```

Figura 40. Declaración de variables en R para el MSA (cont.)

El resultado de este paso consiste en los pesos de cada uno de los ítems sobre las variables latentes respectivas. Esto se obtiene a través de los coeficientes estandarizados, valores entre -1 y 1 que indican el grado de la relación. Además, cada coeficiente es acompañado por el valor-p, que evalúa la validez estadística de la relación. Se buscó que todos los valores-p fueran menores a 0.05. Los resultados de estos parámetros se observan en la Figura 41 y la Figura 42.

VARIABLES LATENTES:	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
ÁNIMO =~					
A1.ÁNIMO	0.805	0.016	48.869	0.000	0.805
A2.POSITIVIDAD	0.966	0.014	68.901	0.000	0.966
SATISFACCIÓN.VIAJE =~					
B1.1SATISFACCIÓN	1.000				0.740
I1.2SATISFACCIÓN	1.274	0.033	38.528	0.000	0.943
I2.NECESIDADES	1.120	0.033	34.282	0.000	0.829
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD =~					
B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	1.000				0.787
I3.MOVILIDAD.NECESIDADES	1.191	0.039	30.532	0.000	0.938
I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN	1.074	0.036	29.488	0.000	0.845
DISPONIBILIDAD =~					
D2.INICIO	1.000				1.000
D1.HORARIO	0.395	0.053	7.457	0.000	0.395
ACCESIBILIDAD =~					
D4.MAYORES	0.480	0.035	13.712	0.000	0.480
D5.OBSTÁCULOS	0.786	0.038	20.450	0.000	0.786
TIEMPO =~					
D6.ADECUADO	0.892	0.013	67.081	0.000	0.892
D7.CONFIABLE	0.861	0.014	63.298	0.000	0.861
VÍAS =~					
D8.ACERAS	1.000				0.725
D9.ACERAS.ESTADO	1.215	0.060	20.311	0.000	0.881
D11.CALLES.ESTADO	1.049	0.057	18.350	0.000	0.761
SEGURIDAD =~					
E1.ASALTOS	0.925	0.015	60.911	0.000	0.925
E3.ACOSO	0.821	0.018	45.566	0.000	0.821
PROTECCIÓN =~					
E4.CHOQUES	1.000				0.853
E5.CAÍDAS	0.961	0.026	37.653	0.000	0.820
E6.CLIMA	0.979	0.029	33.451	0.000	0.835
EXTERNALIDADES =~					
E7.CONGESTIÓN	1.000				0.767
E8.CONTAMINACIÓN	1.090	0.055	19.680	0.000	0.836
E9.RUIDO	1.244	0.061	20.228	0.000	0.953
ENTORNO =~					
F1.LIMPIEZA.VÍAS	1.000				0.781
F2.LIMPIEZA	1.120	0.032	35.442	0.000	0.874
F3.ILUMINACIÓN	1.026	0.036	28.316	0.000	0.801
COMODIDAD =~					
F5.COMODIDAD	1.000				0.913
F6.RELAJACIÓN	1.005	0.014	71.817	0.000	0.917
F7.BOLSAS	0.914	0.016	58.403	0.000	0.835
F8.MAYORES	0.881	0.019	47.375	0.000	0.804
PRODUCTIVIDAD =~					
G2.SOCIALIZAR	1.000				0.767
G3.DESCANSAR	1.169	0.067	17.525	0.000	0.897
G4.LEER	0.862	0.059	14.584	0.000	0.661

Figura 41. Estimación de parámetros para variables latentes del MSA

Variables latentes:	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
DISTRACCIONES =~					
G5. INTERNET	0.604	0.034	17.716	0.000	0.604
G6. ENTORNO	0.771	0.032	23.810	0.000	0.771
CONTRIBUCIÓN =~					
G7. CONGESTIÓN	0.841	0.038	22.428	0.000	0.841
G8. EMISIONES	0.981	0.042	23.132	0.000	0.981
EUDAIMÓNICO =~					
G12. ESTATUS	1.000				0.749
G13. PRIVACIDAD	1.183	0.040	29.865	0.000	0.886
G14. LIBERTAD	1.246	0.044	28.014	0.000	0.933
G15. ACTIVIDADES	1.023	0.045	22.510	0.000	0.767
DESACTIVACIÓN. POSITIVA =~					
H1. STS1. ESTRÉS	1.000				0.920
H2. STS2. PRISA	0.805	0.025	32.036	0.000	0.740
H3. STS3. PREOCUPACIÓN	0.909	0.020	46.096	0.000	0.836
ACTIVACIÓN. POSITIVA =~					
H4. STS4. ABURRIMIENTO	0.674	0.025	27.172	0.000	0.866
H6. STS6. CANSANCIO	0.613	0.028	22.085	0.000	0.788
EVALUACIÓN. COGNITIVA =~					
H7. STS7. PEOR. MEJOR	1.000				0.875
H8. STS8. TRANCURSO	0.996	0.017	57.693	0.000	0.871
H9. STS9. ESTÁNDAR	0.871	0.021	41.069	0.000	0.762
SATISFACCIÓN. VIDA =~					
J1. VIDA. SATISFACCIÓN	1.000				0.920
J2. CARRERA. SATISFACCIÓN	0.922	0.016	58.271	0.000	0.849
J3. PERSONAL. SATISFACCIÓN	0.952	0.016	60.552	0.000	0.876
J4. ASPECTOS. VIDA	0.902	0.019	47.642	0.000	0.830
FAMILIA =~					
K1. FAMILIA	0.793	0.023	33.974	0.000	0.793
K2. ESTATUS. ECONÓMICO	0.736	0.023	31.707	0.000	0.736
AMISTADES =~					
L1. AMISTADES	0.908	0.023	38.924	0.000	0.908
L2. OCIO	0.822	0.023	35.462	0.000	0.822
SOCIOECONÓMICO =~					
O1. VEHÍCULO	1.000				0.694
O2. TANQUE. AGUA	0.732	0.135	5.419	0.000	0.508
O3. SERVICIO. DOMÉSTICO	1.087	0.179	6.060	0.000	0.755
P5. TABLET. PERSONAL	0.710	0.146	4.853	0.000	0.493
COVID. SALUD =~					
Q1. SALUD. FÍSICA	0.643	0.025	26.019	0.000	0.643
Q2. SALUD. MENTAL	0.875	0.028	31.101	0.000	0.875
COVID. CALIDAD. VIDA =~					
Q3. SITUACIÓN. ECONÓMICA	0.677	0.026	26.384	0.000	0.677
Q4. CALIDAD. VIDA	0.920	0.026	35.923	0.000	0.920
STS =~					
DESACTIVACIÓN. POSITIVA	1.000				0.877
ACTIVACIÓN. POSITIVA	1.000				0.628
EVALUACIÓN. COGNITIVA	1.000				0.922

Figura 42. Estimación de parámetros para variables latentes del MSA (cont.)

También se obtuvieron una serie de índices globales, que evalúan el ajuste del modelo y permiten determinar su coherencia estadística. Estos se observan en la Figura 43 y, a excepción del WRMR, se encuentran dentro de los criterios de aceptación definidos.

```

cfi   tli   gfi   agfi  rmsea  srmr  wrmr
0.990 0.988 0.987 0.983 0.045 0.048 1.359
chisq
2.533

```

Figura 43. Índices de ajuste del análisis del sistema de medición

De esta forma, se acepta la conformación de las variables latentes, que son las que se utilizan para la elaboración de los modelos SEM. Cabe destacar que, como parte del proceso iterativo hasta obtener la evaluación positiva del análisis, se eliminaron las variables G9.HUELLA, G10.RUIDO, O5.CASA.PROPIA y P4.CELULAR.PLAN. Adicionalmente, en el MSA se obtuvo una matriz de covarianzas para las variables latentes conformadas. Estos valores, que se incluyen en el Apéndice F, son de gran importancia pues se utilizan como referencia para el planteamiento de regresiones en la elaboración de los SEM.

3.4 Modelos de ecuaciones estructurales

En esta etapa se plantearon relaciones entre las diferentes variables latentes. El objetivo fue conformar un modelo como el de la Figura 44, en el que las diferentes variables asociadas al viaje influyen sobre la satisfacción con este, las variables relacionadas con aspectos de la vida influyen sobre la satisfacción con esta, y, además, se plantea la relación entre la satisfacción con el viaje diario y el bienestar medido con la satisfacción con la vida.

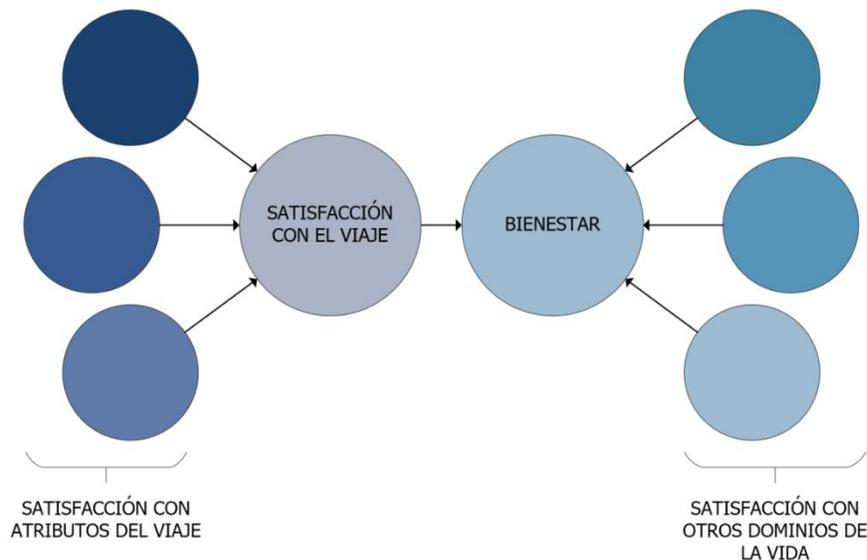


Figura 44. Diagrama de modelo objetivo

La construcción de este modelo se trató de un proceso iterativo, en el que se modificaron las relaciones e inclusive se eliminaron variables (PROTECCIÓN y PRODUCTIVIDAD) con el objetivo de encontrar el mejor ajuste. El resultado de este modelo, utilizando las variables latentes construidas anteriormente, se muestra de forma gráfica en la Figura 45.



Figura 45. Diagrama del modelo de ecuaciones estructurales

El aspecto numérico y estadístico del modelo se desarrolló en R, utilizando también el paquete Lavaan y la función fit para plantear las regresiones entre las variables latentes. El código completo se encuentra en el Apéndice G, y en la Figura 46 se observan los coeficientes estandarizados y los valores-p obtenidos para las regresiones del modelo.

Regresiones:					
	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
SATISFACCIÓN.VIAJE ~					
TIEMPO	0.168	0.017	9.939	0.000	0.526
COMODIDAD	0.338	0.027	12.639	0.000	0.415
EUDAIMÓNICO	0.108	0.030	3.529	0.000	0.108
CONTRIBUCIÓN	0.117	0.019	6.230	0.000	0.158
TIEMPO ~					
DISPONIBILIDAD	1.293	0.163	7.954	0.000	0.557
ACCESIBILIDAD	0.436	0.153	2.848	0.004	0.648
COMODIDAD ~					
ENTORNO	0.317	0.035	9.171	0.000	0.273
SEGURIDAD	0.112	0.035	3.198	0.001	0.123
DISTRACCIONES	0.577	0.028	20.630	0.000	0.633
EXTERNALIDADES	0.159	0.057	2.781	0.005	0.134
EUDAIMÓNICO ~					
EXTERNALIDADES	0.233	0.060	3.886	0.000	0.240
DISTRACCIONES	0.544	0.025	21.956	0.000	0.730
ACCESIBILIDAD ~					
VÍAS	6.081	1.917	3.172	0.002	0.957
ENTORNO ~					
VÍAS	1.243	0.082	15.252	0.000	0.859
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~					
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.741	0.028	26.048	0.000	0.700
SATISFACCIÓN.VIDA ~					
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.073	0.030	2.415	0.016	0.059
AMISTADES	0.184	0.051	3.644	0.000	0.200
FAMILIA	0.194	0.039	4.975	0.000	0.469
ÁNIMO	0.210	0.035	6.066	0.000	0.340
FAMILIA ~					
AMISTADES	1.533	0.266	5.760	0.000	0.691
SOCIOECONÓMICO	1.103	0.304	3.626	0.000	0.339
COVID.CALIDAD.VIDA	0.592	0.111	5.323	0.000	0.267
ÁNIMO ~					
FAMILIA	0.354	0.064	5.533	0.000	0.529
COVID.SALUD	0.266	0.043	6.228	0.000	0.347
COVID.SALUD ~					
COVID.CALIDAD.VIDA	1.660	0.272	6.095	0.000	0.857

Figura 46. Resultado de las regresiones del modelo de ecuaciones estructurales

Para este modelo también se obtuvieron los valores de coeficiente de determinación, que se muestran en la Figura 47, así como una serie de índices globales que evalúan su ajuste, que se observan en la Figura 48. En este caso, la mayoría de los índices se encuentran dentro de los criterios de aceptación definidos. Aunque se prefieren valores inferiores a 0.05 para el RMSEA, el valor obtenido aún se considera aceptable.

R-cuadrado:	Estimación
ÁNIMO	0.548
ACCESIBILIDAD	0.916
TIEMPO	0.814
FAMILIA	0.797
COVID.SALUD	0.734
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.899
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.490
ENTORNO	0.737
COMODIDAD	0.815
EUDAIMÓNICO	0.588
SATISFACCIÓN.VIDA	0.835

Figura 47. Coeficientes de determinación del modelo de ecuaciones estructurales

cfi	tli	gfi	agfi	rmsea	srmr	wrmr
0.981	0.980	0.981	0.975	0.062	0.061	1.738
chisq						
3.87						

Figura 48. Índices de ajuste del modelo de ecuaciones estructurales

Para evaluar la Escala de satisfacción con el viaje (STS), se planteó un modelo en el que la variable asociada a esta escala sustituye a la variable SATISFACCIÓN.VIAJE, utilizada en el modelo anterior. El resultado de este modelo se muestra de forma gráfica en la Figura 49.

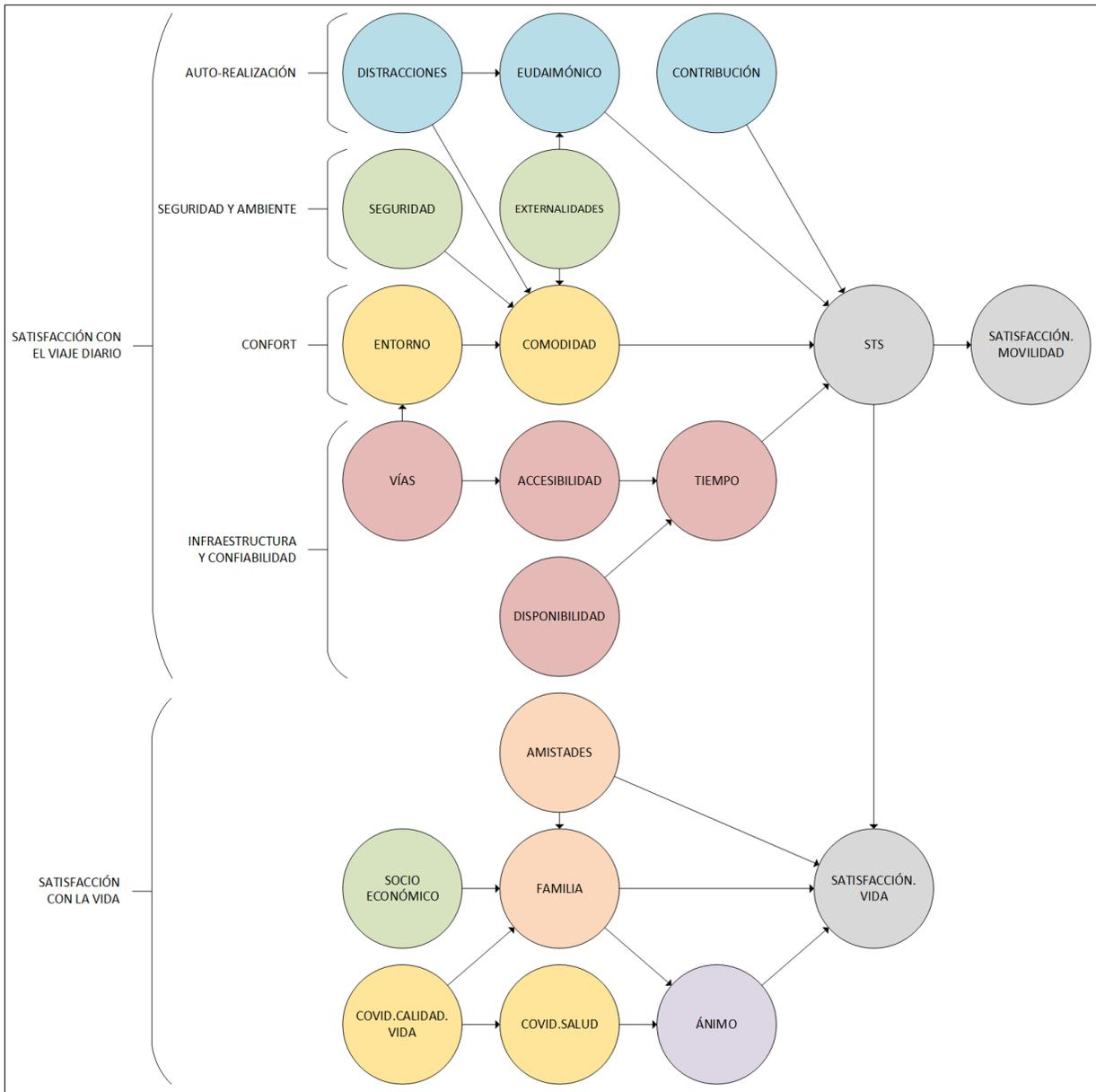


Figura 49. Diagrama del modelo de ecuaciones estructurales con STS

De igual forma, el aspecto numérico y estadístico del modelo se desarrolló en R, utilizando el paquete Lavaan y la función fit para plantear regresiones entre las variables latentes. En la Figura 50 se observan los coeficientes estandarizados y los valores-p de las regresiones del modelo.

Regresiones:					
	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
STS ~					
TIEMPO	0.130	0.016	8.233	0.000	0.424
COMODIDAD	0.392	0.027	14.752	0.000	0.458
EUDAIMÓNICO	0.232	0.030	7.672	0.000	0.221
CONTRIBUCIÓN	0.127	0.020	6.503	0.000	0.163
TIEMPO ~					
DISPONIBILIDAD	1.513	0.207	7.321	0.000	0.594
ACCESIBILIDAD	0.527	0.162	3.249	0.001	0.645
COMODIDAD ~					
ENTORNO	0.330	0.035	9.340	0.000	0.285
SEGURIDAD	0.094	0.036	2.586	0.010	0.104
DISTRACCIONES	0.586	0.031	19.013	0.000	0.644
EXTERNALIDADES	0.139	0.056	2.485	0.013	0.118
EUDAIMÓNICO ~					
EXTERNALIDADES	0.211	0.058	3.609	0.000	0.218
DISTRACCIONES	0.540	0.025	21.393	0.000	0.726
ACCESIBILIDAD ~					
VÍAS	5.448	1.374	3.965	0.000	0.947
ENTORNO ~					
VÍAS	1.230	0.081	15.196	0.000	0.848
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~					
STS	0.672	0.029	23.547	0.000	0.669
SATISFACCIÓN.VIDA ~					
STS	0.069	0.029	2.401	0.016	0.059
AMISTADES	0.191	0.050	3.792	0.000	0.208
FAMILIA	0.190	0.039	4.903	0.000	0.460
ÁNIMO	0.210	0.034	6.103	0.000	0.341
FAMILIA ~					
AMISTADES	1.536	0.268	5.730	0.000	0.692
SOCIOECONÓMICO	1.101	0.307	3.592	0.000	0.339
COVID.CALIDAD.VIDA	0.591	0.112	5.295	0.000	0.266
ÁNIMO ~					
FAMILIA	0.354	0.064	5.534	0.000	0.528
COVID.SALUD	0.270	0.043	6.250	0.000	0.350
COVID.SALUD ~					
COVID.CALIDAD.VIDA	1.657	0.272	6.084	0.000	0.856

Figura 50. Resultado de las regresiones del modelo de ecuaciones estructurales con STS

Para el modelo con STS también se obtuvieron los valores de coeficiente de determinación, que se muestran en la Figura 51, así como una serie de índices globales que evalúan su ajuste, que se observan en la Figura 52. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en el modelo anterior. Destaca que el R^2 para STS en este modelo es mayor al R^2 de SATISFACCIÓN.VIAJE en el modelo anterior.

R-cuadrado:	
	Estimación
ÁNIMO	0.550
ACCESIBILIDAD	0.897
TIEMPO	0.846
FAMILIA	0.797
COVID.SALUD	0.733
STS	0.952
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.448
ENTORNO	0.720
COMODIDAD	0.822
EUDAIMÓNICO	0.587
SATISFACCIÓN.VIDA	0.835

Figura 51. Coeficientes de determinación del modelo de ecuaciones estructurales con STS

cfi	tli	gfi	agfi	rmsea	srmr	wrmr
0.980	0.978	0.979	0.974	0.064	0.062	1.790
chisq						
4.105						

Figura 52. Índices de ajuste del modelo de ecuaciones estructurales con STS

3.5 Modelos SEM-MIMIC

La construcción de los modelos SEM-MIMIC parte de las regresiones planteadas en los SEM, desarrolladas en la etapa anterior. Con los SEM-MIMIC, se busca incorporar las variables asociadas a las características de la población y de su viaje, que hasta este punto no han sido tomadas en cuenta en los modelos.

La conformación de estas variables exógenas se realiza a partir de las respuestas de los ítems de los bloques "Modo de transporte" e "Información demográfica" del cuestionario. En la construcción de los SEM-MIMIC, se utiliza una de estas respuestas como base, que no se incluye en el modelo, mientras que los resultados para las respuestas restantes se obtienen con respecto a la base seleccionada.

Las variables conformadas para los SEM-MIMIC se muestran en el Cuadro 19. Se indica la base, así como el ítem al que se asocia cada grupo de respuestas.

Cuadro 19. Variables conformadas para los SEM-MIMIC

Ítem del cuestionario	Base	Variables del modelo
C1.MODO.VIAJE	MODO.PÚBLICO	MODO.PRIVADO
		MODO.ACTIVO
C2.DÍAS.VIAJE	DÍAS4.5	DÍAS1.3
		DÍAS6.7
C3.TIEMPO.VIAJE	HORAS0.1	HORAS1.2
		HORAS2.MÁS
N1.GÉNERO	GÉNERO.FEMENINO	GÉNERO.MASCULINO
N2.EDAD	EDAD22.MENOS	EDAD23.25
		EDAD26.MÁS
N4.NIVEL.EDUCATIVO	UNIVERSIDAD.INCOMPLETA	EDUCACIÓN.SECUNDARIA
		EDUCACIÓN.SUPERIOR
N5.OCUPACIÓN	OCUPACIÓN.ESTUDIANTE	OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO
		OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO
N6.PROVINCIA	PROVINCIA.CAPITAL	PROVINCIA.CENTRAL
		PROVINCIA.COSTERA

Para relacionar las variables anteriores con las del modelo SEM, se definió el valor-p ≤ 0.2 como límite para las regresiones. Además del valor-p, resulta importante el signo del coeficiente estandarizado, ya que indica el efecto, positivo o negativo, con respecto a la base. Los resultados de las regresiones se muestran en la Figura 53 y la Figura 54, y el código completo de la construcción del SEM-MIMIC se encuentra en el Apéndice H.

Regresiones:					
	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
SATISFACCIÓN.VIAJE ~					
TIEMPO	0.163	0.017	9.383	0.000	0.568
COMODIDAD	0.280	0.024	11.594	0.000	0.365
EUDAIMÓNICO	0.204	0.033	6.105	0.000	0.229
CONTRIBUCIÓN	0.066	0.018	3.659	0.000	0.083
MODO.PRIVADO	-0.258	0.060	-4.317	0.000	-0.133
MODO.ACTIVO	-0.105	0.075	-1.394	0.163	-0.041
GÉNERO.MASCULINO	-0.093	0.046	-2.034	0.042	-0.058
EDAD26.MÁS	-0.142	0.077	-1.845	0.065	-0.080
TIEMPO ~					
DISPONIBILIDAD	1.152	0.161	7.134	0.000	0.413
ACCESIBILIDAD	0.461	0.162	2.854	0.004	0.628
MODO.ACTIVO	3.313	0.522	6.343	0.000	0.369
HORAS1.2	-1.039	0.305	-3.408	0.001	-0.173
HORAS2.MÁS	-1.217	0.317	-3.842	0.000	-0.198
PROVINCIA.CENTRAL	-0.498	0.250	-1.996	0.046	-0.088
COMODIDAD ~					
ENTORNO	0.368	0.034	10.697	0.000	0.288
SEGURIDAD	0.101	0.034	2.994	0.003	0.097
DISTRACCIONES	0.511	0.031	16.677	0.000	0.489
EXTERNALIDADES	0.224	0.051	4.366	0.000	0.153
MODO.PRIVADO	1.026	0.080	12.882	0.000	0.404
MODO.ACTIVO	0.231	0.108	2.143	0.032	0.069
HORAS1.2	-0.158	0.078	-2.027	0.043	-0.070
HORAS2.MÁS	-0.235	0.083	-2.831	0.005	-0.102
GÉNERO.MASCULINO	0.114	0.060	1.907	0.057	0.055
EDAD23.25	0.155	0.097	1.604	0.109	0.066
OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO	-0.248	0.144	-1.714	0.087	-0.073
PROVINCIA.COSTERA	-0.241	0.131	-1.837	0.066	-0.055
EUDAIMÓNICO ~					
EXTERNALIDADES	0.230	0.052	4.393	0.000	0.183
DISTRACCIONES	0.434	0.029	15.010	0.000	0.482
MODO.PRIVADO	1.338	0.091	14.674	0.000	0.612
MODO.ACTIVO	0.686	0.096	7.129	0.000	0.237
DÍAS6.7	0.149	0.082	1.814	0.070	0.062
HORAS2.MÁS	-0.174	0.079	-2.201	0.028	-0.087
GÉNERO.MASCULINO	0.158	0.057	2.766	0.006	0.088
EDAD23.25	0.115	0.070	1.637	0.102	0.057
EDUCACIÓN.SECUNDARIA	0.290	0.108	2.676	0.007	0.095
OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO	0.155	0.073	2.117	0.034	0.074
ACCESIBILIDAD ~					
VÍAS	5.660	1.743	3.247	0.001	0.869
MODO.PRIVADO	2.294	0.803	2.858	0.004	0.248
MODO.ACTIVO	-1.904	0.910	-2.092	0.036	-0.156
HORAS1.2	-0.952	0.613	-1.553	0.120	-0.116
HORAS2.MÁS	-2.045	0.822	-2.488	0.013	-0.244
EDUCACIÓN.SUPERIOR	-0.928	0.645	-1.438	0.150	-0.102
PROVINCIA.CENTRAL	-0.667	0.488	-1.369	0.171	-0.086

Figura 53. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC

Regresiones:					
	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
ENTORNO ~					
VÍAS	1.125	0.068	16.483	0.000	0.802
MODO.PRIVADO	0.327	0.083	3.948	0.000	0.164
HORAS1.2	-0.133	0.084	-1.584	0.113	-0.075
HORAS2.MÁS	-0.199	0.092	-2.155	0.031	-0.110
GÉNERO.MASCULINO	0.145	0.064	2.244	0.025	0.088
EDAD26.MÁS	-0.209	0.109	-1.927	0.054	-0.116
PROVINCIA.COSTERA	-0.187	0.134	-1.393	0.164	-0.054
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~					
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.828	0.033	25.427	0.000	0.820
MODO.PRIVADO	-0.407	0.071	-5.745	0.000	-0.207
MODO.ACTIVO	-0.682	0.112	-6.074	0.000	-0.262
EDUCACIÓN.SUPERIOR	-0.115	0.076	-1.512	0.130	-0.060
OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO	-0.111	0.075	-1.475	0.140	-0.059
PROVINCIA.COSTERA	0.249	0.122	2.036	0.042	0.073
SATISFACCIÓN.VIDA ~					
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.099	0.031	3.132	0.002	0.084
AMISTADES	0.198	0.039	5.143	0.000	0.212
FAMILIA	0.177	0.036	4.985	0.000	0.460
ÁNIMO	0.204	0.029	7.054	0.000	0.342
DÍAS6.7	0.081	0.062	1.306	0.192	0.033
FAMILIA ~					
AMISTADES	1.633	0.317	5.147	0.000	0.672
SOCIOECONÓMICO	1.281	0.457	2.800	0.005	0.297
COVID.CALIDAD.VIDA	0.639	0.134	4.776	0.000	0.263
MODO.PRIVADO	1.316	0.385	3.417	0.001	0.223
DÍAS1.3	-0.507	0.313	-1.619	0.105	-0.082
DÍAS6.7	-0.836	0.312	-2.679	0.007	-0.129
EDAD23.25	-0.590	0.296	-1.998	0.046	-0.108
EDAD26.MÁS	-1.279	0.389	-3.290	0.001	-0.239
OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO	0.612	0.299	2.050	0.040	0.108
OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO	1.373	0.530	2.590	0.010	0.174
PROVINCIA.CENTRAL	0.352	0.254	1.388	0.165	0.071
ÁNIMO ~					
FAMILIA	0.369	0.070	5.238	0.000	0.571
COVID.SALUD	0.224	0.038	5.929	0.000	0.290
GÉNERO.MASCULINO	0.368	0.155	2.366	0.018	0.117
EDAD23.25	0.244	0.145	1.682	0.093	0.069
EDAD26.MÁS	0.864	0.180	4.807	0.000	0.250
PROVINCIA.CENTRAL	-0.236	0.127	-1.857	0.063	-0.074
COVID.SALUD ~					
COVID.CALIDAD.VIDA	1.725	0.274	6.296	0.000	0.849
DÍAS1.3	0.470	0.235	2.002	0.045	0.091
EDAD23.25	0.597	0.223	2.679	0.007	0.131
EDAD26.MÁS	0.558	0.259	2.154	0.031	0.125
PROVINCIA.COSTERA	-0.575	0.443	-1.299	0.194	-0.067

Figura 54. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC (cont.)

Para el modelo SEM-MIMIC también se obtuvieron los valores de coeficiente de determinación, que se observan en la Figura 55, así como los índices globales para evaluar el ajuste de este modelo, que se muestran en la Figura 56. Se observó una mejora en estos resultados al compararlos con los modelos anteriores: los R^2 aumentaron para cada variable, y los índices globales mejoraron. Destaca el RMSEA, que se redujo a 0.054.

R-cuadrado:	Estimación
ÁNIMO	0.595
ACCESIBILIDAD	0.931
TIEMPO	0.871
FAMILIA	0.831
COVID.SALUD	0.758
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.904
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.585
ENTORNO	0.713
COMODIDAD	0.819
EUDAIMÓNICO	0.710
SATISFACCIÓN.VIDA	0.836

Figura 55. Coeficientes de determinación del modelo SEM-MIMIC

cfi	tli	gfi	agfi	rmsea	srmr	wrmr
0.973	0.980	0.965	0.958	0.054	0.056	1.627
chisq						
3.203						

Figura 56. Índices de ajuste del modelo SEM-MIMIC

Al igual que para los modelos SEM, se buscó evaluar STS, planteando un modelo SEM-MIMIC en el que la variable asociada a esta escala sustituye a la variable SATISFACCIÓN.VIAJE. Las regresiones resultantes se muestran en la Figura 57 y la Figura 58.

Regresiones:					
	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
STS ~					
TIEMPO	0.157	0.017	9.437	0.000	0.510
COMODIDAD	0.327	0.024	13.485	0.000	0.392
EUDAIMÓNICO	0.305	0.035	8.679	0.000	0.312
CONTRIBUCIÓN	0.113	0.020	5.635	0.000	0.130
MODO.PRIVADO	-0.298	0.070	-4.236	0.000	-0.141
MODO.ACTIVO	-0.330	0.084	-3.918	0.000	-0.118
EDAD26.MÁS	-0.155	0.088	-1.771	0.077	-0.081
EDUCACIÓN.SUPERIOR	0.124	0.083	1.503	0.133	0.060
TIEMPO ~					
DISPONIBILIDAD	1.243	0.164	7.599	0.000	0.440
ACCESIBILIDAD	0.497	0.160	3.112	0.002	0.631
MODO.ACTIVO	3.400	0.520	6.542	0.000	0.374
HORAS1.2	-1.141	0.321	-3.554	0.000	-0.188
HORAS2.MÁS	-1.173	0.323	-3.638	0.000	-0.188
PROVINCIA.CENTRAL	-0.388	0.265	-1.464	0.143	-0.067
COMODIDAD ~					
ENTORNO	0.381	0.035	11.024	0.000	0.299
SEGURIDAD	0.100	0.034	2.899	0.004	0.096
DISTRACCIONES	0.509	0.033	15.375	0.000	0.489
EXTERNALIDADES	0.204	0.050	4.128	0.000	0.140
MODO.PRIVADO	1.022	0.079	12.869	0.000	0.404
MODO.ACTIVO	0.231	0.108	2.144	0.032	0.069
HORAS1.2	-0.166	0.079	-2.089	0.037	-0.074
HORAS2.MÁS	-0.218	0.083	-2.638	0.008	-0.095
GÉNERO.MASCULINO	0.098	0.067	1.455	0.146	0.047
EDAD23.25	0.152	0.099	1.537	0.124	0.065
OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO	-0.303	0.156	-1.941	0.052	-0.090
PROVINCIA.COSTERA	-0.188	0.138	-1.358	0.174	-0.043
EUDAIMÓNICO ~					
EXTERNALIDADES	0.215	0.051	4.232	0.000	0.172
DISTRACCIONES	0.432	0.029	14.700	0.000	0.485
MODO.PRIVADO	1.339	0.091	14.658	0.000	0.618
MODO.ACTIVO	0.686	0.096	7.127	0.000	0.239
HORAS2.MÁS	-0.164	0.078	-2.097	0.036	-0.083
GÉNERO.MASCULINO	0.148	0.061	2.450	0.014	0.083
EDAD23.25	0.108	0.071	1.512	0.131	0.054
EDUCACIÓN.SECUNDARIA	0.281	0.116	2.418	0.016	0.093
OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO	0.165	0.081	2.050	0.040	0.080
ACCESIBILIDAD ~					
VÍAS	5.324	1.443	3.690	0.000	0.864
MODO.PRIVADO	2.182	0.691	3.158	0.002	0.250
MODO.ACTIVO	-1.793	0.823	-2.179	0.029	-0.155
HORAS1.2	-0.898	0.567	-1.585	0.113	-0.116
HORAS2.MÁS	-1.930	0.743	-2.599	0.009	-0.244
EDUCACIÓN.SUPERIOR	-0.830	0.536	-1.549	0.121	-0.097
PROVINCIA.CENTRAL	-0.630	0.448	-1.408	0.159	-0.086

Figura 57. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC con STS

Regresiones:					
	Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
ENTORNO ~					
VÍAS	1.112	0.068	16.472	0.000	0.792
MODO.PRIVADO	0.327	0.083	3.949	0.000	0.164
HORAS1.2	-0.133	0.084	-1.584	0.113	-0.075
HORAS2.MÁS	-0.199	0.092	-2.155	0.031	-0.110
GÉNERO.MASCULINO	0.145	0.064	2.244	0.025	0.088
EDAD26.MÁS	-0.209	0.109	-1.923	0.054	-0.116
PROVINCIA.COSTERA	-0.187	0.134	-1.393	0.164	-0.054
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~					
STS	0.719	0.030	23.784	0.000	0.777
MODO.PRIVADO	-0.457	0.079	-5.772	0.000	-0.234
MODO.ACTIVO	-0.520	0.114	-4.556	0.000	-0.201
GÉNERO.MASCULINO	-0.071	0.055	-1.291	0.197	-0.044
EDUCACIÓN.SUPERIOR	-0.215	0.084	-2.565	0.010	-0.112
OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO	-0.121	0.073	-1.649	0.099	-0.065
PROVINCIA.CENTRAL	-0.086	0.060	-1.438	0.151	-0.053
PROVINCIA.COSTERA	0.237	0.123	1.923	0.055	0.070
SATISFACCIÓN.VIDA ~					
STS	0.087	0.029	3.019	0.003	0.081
AMISTADES	0.202	0.039	5.228	0.000	0.215
FAMILIA	0.175	0.036	4.916	0.000	0.457
ÁNIMO	0.201	0.029	6.982	0.000	0.338
DÍAS6.7	0.083	0.062	1.333	0.183	0.033
FAMILIA ~					
AMISTADES	1.650	0.324	5.088	0.000	0.675
SOCIOECONÓMICO	1.280	0.462	2.770	0.006	0.295
COVID.CALIDAD.VIDA	0.642	0.136	4.727	0.000	0.262
MODO.PRIVADO	1.315	0.390	3.372	0.001	0.221
DÍAS1.3	-0.511	0.316	-1.618	0.106	-0.082
DÍAS6.7	-0.841	0.315	-2.672	0.008	-0.129
EDAD23.25	-0.595	0.298	-1.997	0.046	-0.108
EDAD26.MÁS	-1.288	0.393	-3.278	0.001	-0.239
OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO	0.615	0.301	2.044	0.041	0.108
OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO	1.388	0.536	2.590	0.010	0.175
PROVINCIA.CENTRAL	0.348	0.256	1.363	0.173	0.070
ÁNIMO ~					
FAMILIA	0.368	0.071	5.187	0.000	0.571
COVID.SALUD	0.226	0.038	5.926	0.000	0.291
GÉNERO.MASCULINO	0.361	0.156	2.312	0.021	0.114
EDAD23.25	0.245	0.146	1.681	0.093	0.069
EDAD26.MÁS	0.866	0.180	4.811	0.000	0.250
PROVINCIA.CENTRAL	-0.237	0.127	-1.857	0.063	-0.074
COVID.SALUD ~					
COVID.CALIDAD.VIDA	1.725	0.275	6.275	0.000	0.849
DÍAS1.3	0.470	0.235	2.003	0.045	0.091
EDAD23.25	0.597	0.223	2.678	0.007	0.131
EDAD26.MÁS	0.559	0.259	2.154	0.031	0.125
PROVINCIA.COSTERA	-0.576	0.443	-1.301	0.193	-0.067

Figura 58. Resultado de las regresiones del SEM-MIMIC con STS (cont.)

Para este modelo SEM-MIMIC con STS, también se obtuvieron los valores de coeficiente de determinación, que se muestran en la Figura 59, así como los índices globales para evaluar el ajuste del modelo, que se observan en la Figura 60. Nuevamente se obtuvieron resultados muy similares entre el modelo con STS y el modelo con SATISFACCIÓN.VIAJE.

R-cuadrado:	Estimación
ÁNIMO	0.596
ACCESIBILIDAD	0.922
TIEMPO	0.875
FAMILIA	0.833
COVID.SALUD	0.758
STS	0.957
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.543
ENTORNO	0.697
COMODIDAD	0.824
EUDAIMÓNICO	0.713
SATISFACCIÓN.VIDA	0.836

Figura 59. Coeficientes de determinación del modelo SEM-MIMIC con STS

cfi	tli	gfi	agfi	rmsea	srmr	wrmr
0.971	0.979	0.964	0.957	0.055	0.058	1.655
chisq						
3.313						

Figura 60. Índices de ajuste del modelo SEM-MIMIC con STS

Finalmente, para las variables de modo de viaje, se incorporó el análisis de mediación. De esta forma, se puede obtener una imagen más clara del efecto del modo sobre las demás variables. Este análisis no afecta el resultado de las regresiones ni de los índices de ajuste de los modelos SEM-MIMIC con los que ya se cuenta, sino que se realiza un cálculo adicional para obtener los efectos totales de estas variables como coeficientes estandarizados, con respecto a la base, que es transporte público.

Para el primer modelo SEM-MIMIC, los resultados del análisis de mediación se muestran en la Figura 61, mientras que el código completo, que contiene el cálculo de los coeficientes, se incluye en el Apéndice I.

Parámetros definidos:				Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	ACCESIBILIDAD	2.294	0.803	2.858	0.004	0.248
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	ACCESIBILIDAD	-1.904	0.910	-2.092	0.036	-0.156
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	TIEMPO	1.058	0.233	4.547	0.000	0.156
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	TIEMPO	2.435	0.402	6.063	0.000	0.271
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	ENTORNO	0.327	0.083	3.948	0.000	0.164
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	ENTORNO	0.000				0.000
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	COMODIDAD	1.147	0.093	12.368	0.000	0.452
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	COMODIDAD	0.231	0.108	2.143	0.032	0.069
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	EUDAIMÓNICO	1.338	0.091	14.674	0.000	0.612
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	EUDAIMÓNICO	0.686	0.096	7.129	0.000	0.237
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIAJE	0.509	0.074	6.869	0.000	0.262
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIAJE	0.496	0.106	4.688	0.000	0.193
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.014	0.084	0.170	0.865	0.007
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	-0.271	0.114	-2.374	0.018	-0.104
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	FAMILIA	1.316	0.385	3.417	0.001	0.223
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	FAMILIA	0.000				0.000
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	ÁNIMO	0.486	0.124	3.915	0.000	0.127
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	ÁNIMO	0.000				0.000
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIDA	0.383	0.084	4.563	0.000	0.168
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIDA	0.049	0.019	2.601	0.009	0.016

Figura 61. Efectos totales de las variables de modo utilizando análisis de mediación

Al repetir al análisis de mediación para el segundo modelo SEM-MIMIC, con STS, se obtuvieron los resultados de la Figura 62. Una vez más, al compararlos con los del modelo anterior, con SATISFACCIÓN.VIAJE, se observa que los resultados son muy similares.

Parámetros definidos:				Estimación	Std.Err	valor-z	valor-p	Std.all
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	ACCESIBILIDAD	2.182	0.691	3.158	0.002	0.250
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	ACCESIBILIDAD	-1.793	0.823	-2.179	0.029	-0.155
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	TIEMPO	1.084	0.232	4.681	0.000	0.158
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	TIEMPO	2.510	0.410	6.123	0.000	0.276
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	ENTORNO	0.327	0.083	3.949	0.000	0.164
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	ENTORNO	0.000				0.000
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	COMODIDAD	1.147	0.093	12.369	0.000	0.453
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	COMODIDAD	0.231	0.108	2.144	0.032	0.069
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	EUDAIMÓNICO	1.339	0.091	14.658	0.000	0.618
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	EUDAIMÓNICO	0.686	0.096	7.127	0.000	0.239
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIAJE	0.655	0.085	7.689	0.000	0.310
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIAJE	0.349	0.111	3.144	0.002	0.125
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	0.014	0.083	0.171	0.864	0.007
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	-0.269	0.113	-2.374	0.018	-0.104
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	FAMILIA	1.315	0.390	3.372	0.001	0.221
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	FAMILIA	0.000				0.000
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	ÁNIMO	0.484	0.125	3.880	0.000	0.126
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	ÁNIMO	0.000				0.000
Efecto total de	MODO.PRIVADO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIDA	0.385	0.084	4.608	0.000	0.169
Efecto total de	MODO.ACTIVO	SOBRE	SATISFACCIÓN.VIDA	0.030	0.014	2.203	0.028	0.010

Figura 62. Efectos totales de las variables de modo con STS utilizando análisis de mediación

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al preparar los datos para la construcción de los modelos de ecuaciones estructurales, uno de los hallazgos que destaca corresponde a las variables con muchos datos faltantes, que no se tomaron en cuenta en los modelos. En la mayoría de los casos, esto responde a las características de viaje de las personas encuestadas, específicamente al modo de viaje. La gran mayoría utiliza el transporte público, por lo que no usa o no sabe acerca de estacionamientos, casilleros o infraestructura ciclista.

Dentro de las variables con muchos datos faltantes, también destacan las de pareja y vida sexual. Al tratarse de temas tan personales, es usual que las tasas de respuesta sean bajas. Adicionalmente, las restricciones a la movilidad, la virtualidad, el teletrabajo y otras medidas durante la pandemia por COVID-19 limitaron de gran forma los procesos de socialización. Todo esto se refleja en la gran cantidad de personas que seleccionaron la opción NS/NR.

Con respecto a las características demográficas de las personas encuestadas, se identificó que la gran mayoría (61 %) eran estudiantes a tiempo completo, por lo que las demás respuestas de esta sección se pueden considerar esperables para esta población: una gran mayoría joven, con 22 años o menos (44 %), el nivel educativo predominante fue "universidad incompleta" con un 68 %, y un 54 % de los encuestados son de cantones que pertenecen a la provincia de San José, mientras que otro 40 %, de cantones de las provincias de Alajuela, Heredia y Cartago.

Las características del viaje también pueden relacionarse con esta población. Se obtuvo que una gran mayoría de las personas utiliza el transporte público (68 %) para realizar su viaje diario a la universidad. Según la encuesta de movilidad aplicada a residentes del Área Metropolitana de San José en el marco del desarrollo del PIMUS, los estudiantes son el grupo que más utiliza el transporte público, principalmente el autobús (41 %) (Egloff *et al.*, 2018). No obstante, el estudio no hace distinción para estudiantes universitarios.

Entre los resultados preliminares también se obtuvieron los promedios de las respuestas de los ítems del cuestionario. Se observó que la satisfacción inicial con el viaje diario fue mayor para los modos activos (5.89), seguidos por el vehículo privado (4.94), y finalmente el transporte público (4.22). Lo mismo ocurrió con la satisfacción final, con 5.56 para los modos activos, 5.52 para para el vehículo privado y 4.31 para el transporte público. Además, para todos los modos, la satisfacción final resultó ser mayor a la inicial, lo cual representa el efecto de

responder a esta pregunta justo después de calificar los distintos atributos del viaje diario a la universidad. Sin embargo, son necesarias más pruebas estadísticas para asegurar la significancia de estas diferencias entre promedios.

En los pasos previos al desarrollo de los SEM también se encontraron variables que fueron descartadas y no se tomaron en cuenta para la construcción de los modelos. Por ejemplo, se identificó que los ítems D3 y F4 del cuestionario son preguntas dobles, es decir, en una misma pregunta se hace referencia a dos aspectos distintos del viaje diario. Esto generó inconvenientes en el PCA, ya que la importancia de las variables asociadas a estos ítems no predominaba en ninguna componente, sino que se distribuía entre ellas. Por lo tanto, se recomienda no utilizar preguntas dobles en los instrumentos de recolección de datos.

Otro caso que destaca es el de las variables de estatus socioeconómico, correspondientes a los bloques O y P del cuestionario. Se encontró que, como la mayor parte de las personas contaba con conexión a internet, casa propia, tarjetas de crédito o débito, teléfono celular y computadora portátil personal, las variables O4, O5, P1, P2, P3 y P4 aportaban poca información acerca del estatus socioeconómico, por lo que tampoco se tomaron en cuenta en la construcción de los modelos. Las variables relevantes para describir esta característica fueron las relacionadas con la tenencia de vehículo propio, tanque de agua caliente, servicios domésticos y *tablet* personal.

Con respecto a los SEM, el primer modelo realizado permitió establecer las relaciones de acuerdo al modelo objetivo: las variables asociadas al viaje influyen sobre la satisfacción con este, las variables relacionadas con aspectos de la vida influyen sobre la satisfacción con esta, y existe una relación entre la satisfacción con el viaje diario y la satisfacción con la vida.

En el modelo, la satisfacción con el viaje diario se describe por medio de cuatro variables: TIEMPO, COMODIDAD, EUDAIMÓNICO y CONTRIBUCIÓN. Las otras variables asociadas con el viaje no poseen un impacto directo sobre la satisfacción; no obstante, también forman parte del modelo, ya que permiten describir a las variables que sí tienen ese impacto. El R^2 obtenido para la variable SATISFACCIÓN.VIAJE es de 0.899, lo que quiere decir que, a través de las regresiones planteadas entre las variables, se logra explicar el 89.9 % de la varianza de la satisfacción asociada al viaje diario.

Las variables que impactan de manera directa a la satisfacción con el viaje diario no lo hacen con la misma magnitud. El coeficiente estandarizado más alto fue el de TIEMPO (0.526), seguido por COMODIDAD (0.415), y luego por CONTRIBUCIÓN (0.158) y EUDAIMÓNICO (0.108). Esto evidencia que, para las personas que respondieron la encuesta, el tiempo de viaje y la confiabilidad poseen un gran peso sobre la satisfacción con el mismo. La comodidad durante el viaje también es relevante, mientras que los atributos más personales y de autorrealización, representados por las variables CONTRIBUCIÓN y EUDAIMÓNIO, tienen un peso de menor magnitud sobre la satisfacción.

Este resultado puede relacionarse con la clasificación de necesidades enfocada en el transporte que proponen Allen *et al.* (2019), basada en la teoría de Maslow. Es posible que, para las personas encuestadas, una necesidad básica como un tiempo de viaje adecuado y confiable no ha sido satisfecha por el sistema de transporte, por lo que tiene un gran peso sobre la satisfacción con el viaje diario. Siguiendo la jerarquía, si se lograra satisfacer esta necesidad, la importancia de atributos superiores, como la comodidad, aumentaría sobre la satisfacción con el viaje, y así sucesivamente hasta llegar a niveles aún más altos, como lo son los atributos personales y de autorrealización.

En el modelo también se describió la satisfacción con la vida como medida del bienestar subjetivo, esto a través de cuatro variables: AMISTADES, FAMILIA, ÁNIMO y SATISFACCIÓN.VIAJE. De igual forma, las demás variables asociadas a los diferentes aspectos de la vida no poseen un efecto directo sobre la satisfacción con la misma, sino uno indirecto, y así permiten describir a las variables que sí tienen ese impacto. En este caso, el R^2 para la variable SATISFACCIÓN.VIDA es de 0.835, lo cual implica que, a través de las regresiones del modelo, se explica un 83.5 % de su varianza.

La variable con más peso sobre la satisfacción con la vida es FAMILIA, pues el coeficiente estandarizado asociado a esta regresión es de 0.469. A esta le sigue ÁNIMO (0.340), AMISTADES (0.200) y finalmente SATISFACCIÓN.VIAJE (0.059). De esta forma se logró evidenciar que la satisfacción con el viaje diario a la universidad sí posee un impacto sobre el bienestar medido con la satisfacción con la vida. Sin embargo, este impacto es menor a aspectos como familia, estado de ánimo y amistades.

Dentro de las variables con un impacto indirecto sobre la satisfacción con la vida como medida del bienestar subjetivo se encuentran las relacionadas con los efectos de la pandemia por COVID-19 y el estatus socioeconómico. Se encontró que los efectos de la pandemia impactan la vida familiar y el estado de ánimo, mientras que el estatus socioeconómico tiene un efecto directo sobre la vida familiar solamente.

Las relaciones encontradas para describir el bienestar subjetivo reflejan lo sugerido por Mokhtarian (2018) y Friman *et al.* (2017). Primero, que existe una correlación entre el estado de ánimo y la satisfacción con la vida. Y segundo, que tanto la satisfacción con la vida como el estado de ánimo se relacionan además con la satisfacción de dominios específicos, incluyendo la vida familiar, las amistades y el viaje diario.

De forma general, el ajuste del SEM construido puede considerarse aceptable al comparar los índices de ajuste obtenidos con su criterio de aceptación. Por ejemplo, el valor del RMSEA, uno de los índices más utilizado en la evaluación de los SEM, es de 0.062. Aunque se prefiere que este valor esté por debajo de 0.05, de acuerdo con Cangur y Ercan (2015), valores inferiores a 0.08 ya se consideran aceptables.

El segundo SEM construido permitió evaluar la Escala de satisfacción con el viaje (STS), sustituyendo a la variable SATISFACCIÓN.VIAJE. Al comparar los resultados entre ambos modelos, se encontró que tanto los coeficientes estandarizados para cada parámetro, como los índices globales de ajuste eran bastante similares, por lo que a través de este segundo modelo también logró demostrarse que la satisfacción con el viaje influye de manera directa sobre el bienestar subjetivo.

Una de las diferencias que resalta corresponde a las variables que describen STS, pues, aunque son las mismas que para SATISFACCIÓN.VIAJE, las magnitudes son distintas. En este caso, la de mayor coeficiente estandarizado fue COMODIDAD, con 0.458, y también destacó el coeficiente para EUDAIMÓNICO, que en este caso fue de 0.221. El incremento de la importancia de estas variables puede deberse a que la Escala de satisfacción con el viaje incluye preguntas relacionadas con comodidad y con las emociones durante el viaje. Por lo tanto, esto puede tratarse de un sesgo, cuyo efecto es incrementar el peso de estas variables sobre la satisfacción con el viaje medida con STS.

Otra diferencia observada entre el primer modelo SEM y segundo, construido con STS, corresponde al coeficiente de determinación para la satisfacción con el viaje diario. En el primer caso, como se comentó anteriormente, el R^2 fue de 0.899, mientras que el R^2 para STS fue de 0.952. No obstante, esto puede deberse a que la satisfacción con el viaje medida con STS se compone de información de 8 ítems, mientras que SATISFACCIÓN.VIAJE, solo de 3.

Sin embargo, el número de ítems que se requieren para la escala STS también puede tener desventajas. Esto debido a que aporta a la extensión de los instrumentos de recolección de datos, lo cual puede desincentivar a las personas a completarlos. Adicionalmente, puede existir un sesgo en la traducción de los ítems del instrumento STS. Debido a todo esto, si los resultados con STS son tan similares a los del primer modelo SEM, se preferiría la medición de la satisfacción con el viaje de forma más directa, tal como se hizo con la variable SATISFACCIÓN.VIAJE, al lograrse con menor cantidad de ítems.

La construcción de los SEM-MIMIC permitió incorporar las variables asociadas a las características de la población y de su viaje a los modelos. Los resultados con SATISFACCIÓN.VIAJE nuevamente fueron muy similares a los del modelo con STS, por lo que se discuten solamente los del primero. Al incorporar esta información adicional, uno de los efectos observados fue que el ajuste de los modelos mejoró. Por ejemplo, para el primer modelo SEM, se obtuvo un RMSEA de 0.062, mientras que al adicionar las variables exógenas del MIMIC, este disminuyó a 0.054.

Al agregar las variables del MIMIC, también se observó un aumento en la importancia de la satisfacción con el viaje diario a la universidad sobre el bienestar subjetivo, medido con la satisfacción con la vida. El coeficiente estandarizado que describe la relación entre estas variables, SATISFACCIÓN.VIAJE y SATISFACCIÓN.VIDA, pasó de 0.059 en el SEM a 0.084 en el SEM-MIMIC.

De esta forma, se evidencia la bondad de utilizar los SEM-MIMIC, ya que al incluir los datos asociados a las características de la población y de su viaje diario, se logra describir mejor a cada variable del modelo. Así, es posible obtener un mejor ajuste y, por lo tanto, resultados más fidedignos.

El coeficiente de 0.084 para la relación entre la satisfacción con el viaje diario y el bienestar subjetivo es comparable con lo encontrado por Zúñiga (2020) en su proyecto de graduación. En este, a través de la aplicación de un instrumento enfocado en transporte público, se encontró que la satisfacción con la vida, como medida del bienestar, estaba dada por la satisfacción con el transporte público con un coeficiente estandarizado de 0.091.

Aunque los coeficientes son similares, la diferencia entre los resultados de Zúñiga (2020) y los de este proyecto pueden deberse a que el cuestionario de este proyecto se aplicó a finales de 2020, durante la pandemia por COVID-19. En este periodo, la mayoría de las personas no estaba realizando su viaje diario a la Universidad de Costa Rica, lo cual explicaría la disminución del impacto del viaje sobre la satisfacción con la vida. Sin embargo, aún con la pandemia por COVID-19, la satisfacción con el viaje a la universidad sigue siendo relevante sobre la satisfacción con la vida.

Otro efecto de haber aplicado el cuestionario durante este periodo corresponde al sesgo de recuerdo o memoria. Esto debido a que muchos de los ítems del cuestionario hacían referencia a los atributos del viaje diario a la universidad, que la mayor parte de estudiantes y funcionarios llevaban casi un año sin hacer debido a la pandemia por COVID-19. Por lo tanto, existe la posibilidad de olvido de estos atributos del viaje.

Con respecto a los resultados más puntuales del SEM-MIMIC, las variables asociadas a la duración del viaje diario se hallaron relevantes en varias de las regresiones planteadas. Algunos de estos resultados fueron esperables, como el efecto negativo del tiempo de viaje sobre la variable TIEMPO. Para esta regresión, la variable exógena HORAS1.2 obtuvo un coeficiente estandarizado de -0.173, y la variable HORAS2.MÁS, uno de -0.198. Tomando en cuenta que en este caso la base es HORAS0.1, se evidencia que un mayor tiempo de viaje se asocia a una menor satisfacción con los atributos asociados al tiempo de viaje.

Las otras regresiones en las que se encontraron relevantes las variables exógenas de duración del viaje diario fueron las de COMODIDAD, ACCESIBILIDAD, ENTORNO y EUDAIMÓNICO. De igual forma, se trató de efectos negativos, es decir, los coeficientes estandarizados obtenidos evidenciaron que un mayor tiempo de viaje también se encuentra asociado a una menor satisfacción con la comodidad y la accesibilidad del mismo, una menor satisfacción de las

necesidades de autorrealización, así como con una percepción más negativa del entorno de viaje.

Dentro de estas mismas regresiones se obtuvieron efectos de las variables asociadas al lugar de residencia. Por ejemplo, la variable exógena PROVINCIA.CENTRAL obtuvo un coeficiente estandarizado de -0.088 para la regresión de TIEMPO, y de -0.086 para la de ACCESIBILIDAD. Por su parte, PROVINCIA.COSTERA obtuvo un coeficiente estandarizado de -0.055 para la regresión de COMODIDAD y de -0.054 para la de ENTORNO. Considerando que la variable base es PROVINCIA.CAPITAL, que incluye los cantones más cercanos a la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, es evidente que el lugar de residencia se asocia a la satisfacción con estos atributos del viaje.

La importancia del lugar de residencia puede deberse a su estrecha relación con los tiempos de viaje a un sitio en específico, en este caso a la universidad. No obstante, esta relación puede verse distorsionada por los cambios de residencia que realizan muchos estudiantes y funcionarios durante el ciclo lectivo presencial, trasladándose de las zonas más alejadas a la universidad hacia las cercanías del campus, lo cual disminuye en gran medida su tiempo de viaje.

En cuanto a temas de género, se observó que el género masculino se encuentra asociado a una mayor satisfacción con la comodidad, el entorno e inclusive los aspectos de autorrealización del viaje, ya que, para la variable exógena GÉNERO.MASCULINO, se obtuvo un coeficiente estandarizado de 0.055 en la regresión de COMODIDAD, 0.088 en la de ENTORNO y 0.088 para EUDAIMÓNICO. De acuerdo con Cob *et al.* (2018), existen ciertas necesidades de viaje diferenciadas por género, ya que muchas mujeres se transportan con niños o cargando bultos, y, además, son más vulnerables al acoso sexual. Por lo tanto, el resultado de las regresiones puede deberse a que las necesidades de confort durante el viaje y de un entorno seguro no se encuentran satisfechas para las mujeres, lo cual, a su vez, no permite satisfacer las necesidades más superiores como las de autorrealización.

En los resultados del MIMIC también se reflejó como la edad y el nivel educativo pueden influir sobre las expectativas de las personas. Se encontró que una edad mayor se asocia con una menor satisfacción con el viaje diario y algunos de sus atributos, y que la educación superior está asociada a una menor satisfacción con la movilidad del país. Esto pues, el coeficiente

estandarizado de EDAD26.MÁS es de -0.080 para la regresión de SATISFACCIÓN.VIAJE, y de -0.116 para la de ENTORNO. Por otra parte, el coeficiente estandarizado de EDUCACIÓN.SUPERIOR es de -0.060 para la regresión de SATISFACCIÓN.MOVILIDAD. Debido a esto, es probable que las personas de mayor edad y mayor nivel educativo tengan una mayor exigencia en los atributos de su viaje diario.

Con respecto a las variables de atributos de vida, se encontró que la edad influye en la satisfacción con estas, aunque de distintas formas. En la regresión de FAMILIA, el coeficiente estandarizado para EDAD23.26 es -0.108, y para EDAD26.MÁS, -0.239, por lo que una mayor edad se asocia a menor satisfacción con la vida familiar, mientras que también se observó que una mayor edad se asocia con un mejor estado de ánimo. Esto debido a que, en la regresión de ÁNIMO, el coeficiente estandarizado para EDAD23.26 es 0.069, y para EDAD26.MÁS, 0.250.

Para la regresión de FAMILIA también fueron relevantes las variables asociadas a la ocupación. Se obtuvo un coeficiente estandarizado de 0.108 para OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO, y uno de 0.174 para OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO. Considerando que la variable exógena base corresponde a OCUPACIÓN.ESTUDIANTE, los resultados evidencian que existe un efecto positivo del empleo sobre la vida familiar, lo cual puede deberse a que los ingresos mejoran la situación económica de la familia.

Parte de la importancia de construir los MIMIC se trataba de incorporar las variables de modo de viaje, que son de gran relevancia en las investigaciones del área de transportes. Sin embargo, en los resultados de las regresiones de estos modelos, se observaron tendencias inusuales, tales como que realizar el viaje en vehículo privado o en un modo activo se asociaba con una menor satisfacción con el viaje diario, esto con respecto a la variable base: transporte público. Por lo tanto, se implementó un análisis de mediación para estas variables, ya que de esta forma se obtienen los efectos completos de los modos sobre las variables del modelo.

De esta forma, se determinó que, con respecto al transporte público, los viajes en vehículo privado y a través de modos activos se encuentran asociados a una mayor satisfacción con el viaje diario e inclusive a una mayor satisfacción con la vida. El efecto sobre SATISFACCIÓN.VIAJE fue de 0.262 para vehículo privado y de 0.193 para los modos activos. Para SATISFACCIÓN.VIDA, el efecto de vehículo privado fue de 0.168, y el de modos activos, 0.016.

Estos efectos también se observaron sobre las variables de satisfacción con atributos del viaje, incluyendo ACCESIBILIDAD, TIEMPO, ENTORNO, COMODIDAD y EUDAIMÓNICO. En la mayoría de casos se repitió el resultado, pues los viajes en vehículo privado y modos activos se asocian a una mayor satisfacción con estas variables. Sin embargo, destaca el efecto negativo sobre ACCESIBILIDAD para modos activos. Esto podría deberse a las deficiencias en infraestructura para peatones y ciclistas, que, según Sánchez (2017), incluyen aceras angostas y en mal estado, ausencia de pasos peatonales y ciclovías, entre otras.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Mediante el desarrollo de modelos de ecuaciones estructurales que describen la percepción del bienestar subjetivo con respecto a la satisfacción asociada al viaje diario a la Universidad de Costa Rica, se logró determinar que la satisfacción con este viaje tiene un efecto directo sobre el bienestar medido a través de la satisfacción con la vida, aún en la pandemia por COVID-19, en la que la mayoría de estos viajes no se hacían debido a la virtualización de las actividades de la universidad.
- A través de los modelos de ecuaciones estructurales, también se determinó que el tiempo de viaje y su confiabilidad corresponden a los atributos con más peso sobre la satisfacción asociada al viaje diario a la universidad. A esto le sigue la comodidad durante el viaje, que también posee un peso considerable, mientras que para los atributos más personales y de autorrealización se obtuvo una menor importancia. Por lo tanto, se evidencia una jerarquía de atributos que puede relacionarse con la clasificación de necesidades enfocada en el transporte que proponen Allen *et al.* (2019), basada en la teoría de Maslow.
- La construcción de los modelos permitió comparar la medición de la satisfacción con el viaje de manera directa y la Escala de satisfacción con el viaje (STS), desarrollada por Ettema *et al.* (2011). Los resultados obtenidos fueron bastante similares; no obstante, la escala requiere de una serie de ítems que aumenta la extensión de los instrumentos de recolección de datos y, además, puede estar asociada a ciertos sesgos. Por lo tanto, se prefiere la medición de la satisfacción con el viaje de forma directa.
- Mediante la adición de la información sociodemográfica y de las propiedades del viaje diario, los SEM-MIMIC permitieron realizar una mejor caracterización de las variables de los modelos, haciéndolos más robustos y con resultados más fidedignos. No solo mejoraron los índices de ajuste, sino que también se obtuvo un mayor peso de la satisfacción con el viaje diario sobre bienestar subjetivo, reflejado en el incremento del coeficiente estándar para esa regresión.
- Los resultados de los SEM-MIMIC evidenciaron la importancia que posee la duración del de viaje diario sobre la satisfacción con los distintos atributos de este. Se obtuvo que un mayor tiempo de viaje se encuentra asociado a una menor satisfacción con los atributos de comodidad, accesibilidad, entorno y autorrealización.

- A través de la implementación de un análisis de mediación, se obtuvieron los efectos totales de los modos de viaje sobre las variables de los modelos. De esta forma, se encontró que, con respecto al transporte público, los viajes en vehículo privado y modos activos se encuentran asociados a una mayor satisfacción con el viaje diario, y a un mayor bienestar subjetivo.

5.2 Recomendaciones

- Como ya se cuenta con el instrumento de recolección de información y con los códigos para procesar los datos y construir los modelos de ecuaciones estructurales, esta actividad se podría repetir periódicamente para analizar los cambios en el tiempo y la evolución de esta relación entre satisfacción con el viaje diario a la universidad y bienestar subjetivo. Esto permitiría, por ejemplo, contrastar los resultados obtenidos en este proyecto con la situación actual, en la que un gran número de actividades de la universidad regresaron a la presencialidad.
- Aunque los resultados obtenidos en este proyecto permiten un acercamiento importante al estudio de la relación entre satisfacción con el viaje y bienestar, se enfocan en la comunidad universitaria de la Universidad de Costa Rica, que posee ciertas características sociodemográficas y de viaje distintivas. Debido a esto, los resultados no son tan representativos para otros grupos poblacionales, por lo que podría buscarse replicar el proyecto para otras comunidades, inclusive a mayor escala, como la GAM.
- Para implementar el proyecto en nuevas comunidades, es necesario contemplar otras formas de hacer llegar el instrumento de recolección de datos a las personas. Esto podría incluir las encuestas en persona en sitios estratégicos, como paradas y terminales de autobús y de tren, estacionamientos, cicloparqueos, plazas y vías peatonales concurridas. En estos mismos lugares podrían colocarse afiches informativos con un código QR que dé acceso a la versión electrónica del cuestionario. La versión electrónica también puede compartirse a través de redes sociales, que en la actualidad poseen un gran alcance. Y, finalmente, se podría solicitar la colaboración de distintas instituciones, empresas y otras organizaciones para distribuir el instrumento a sus miembros.
- Los resultados de los modelos de ecuaciones estructurales sugieren que las soluciones a las problemáticas de transporte y movilidad para la comunidad universitaria deberían

enfocarse primero en garantizar tiempos de viaje adecuados y confiables. Por lo tanto, como una gran mayoría utiliza el transporte público, los esfuerzos podrían concentrarse en garantizar rutas y frecuencias acordes con las necesidades de la comunidad universitaria.

- Los esfuerzos también deberían dirigirse a fomentar los modos de viaje asociados a una mayor satisfacción con el viaje diario y a un mayor bienestar subjetivo, específicamente los modos activos por sus beneficios sobre el medio ambiente, la salud, y la disminución de la congestión vehicular, pues los modos privados exacerban la congestión y la contaminación. Las soluciones podrían abarcar desde mejorar la infraestructura y las facilidades para ciclistas y peatones dentro del campus universitario y en los alrededores de la universidad, hasta ampliar y mejorar los programas de residencias estudiantiles y reubicación geográfica, que facilitan el alojamiento de estudiantes cerca del centro de estudio, y, por lo tanto, facilitan el uso de modos activos.

6. FUENTES DE CONSULTA

- Abarca, A. (2013). Percepción de los Usuarios del Servicio de Transporte Tren, Costa Rica, mayo de 2012. *Revista de Ciencias Económicas*, 31(1), 169-179. Extraído el 01 de setiembre, 2021 de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/10623>
- Alfonzo, M. A. (2005). To Walk or Not to Walk? The Hierarchy of Walking Needs. *Environment and Behavior*, 37(6), 808-836. <https://doi.org/djpkp88>
- Allen, J., Eboli, L., Mazzulla, G. & Ortúzar, J. de D. (2018). Effect of critical incidents on public transport satisfaction and loyalty: an Ordinal Probit SEM-MIMIC approach. *Transportation*, 47, 827-863. <https://doi.org/gmhbh4>
- Allen, J., Muñoz, J. C. & Ortúzar, J. de D. (2018). Modelling service-specific and global transit satisfaction under travel and user heterogeneity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 113, 509-528. <https://doi.org/gdzmt3>
- Allen, J., Muñoz, J. C. & Ortúzar, J. de D. (2019). Understanding public transport satisfaction: Using Maslow's hierarchy of (transit) needs. *Transport Policy*, 81, 75-94. <https://doi.org/gg22fm>
- Álvarez, R. & Vernazza, E. (2013). Aplicación de los modelos de ecuaciones estructurales para el estudio de la satisfacción estudiantil en los cursos superiores de FCCEEyA. Extraído el 21 de mayo, 2022 de http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2009/07/DT_13_02.pdf
- Amat, J. (2017). Análisis de Componentes Principales (Principal Component Analysis, PCA) y t-SNE. Extraído el 11 de setiembre, 2021 de https://www.cienciadedatos.net/documentos/35_principal_component_analysis
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) (2015). Usuarios evalúan servicios públicos. Extraído el 02 de setiembre, 2021 de <https://aresep.go.cr/noticias/1583-usuarios-evaluan-servicios-publicos>
- Cangur, S. & Ercan, I. (2015). Comparison of Model Fit Indices Used in Structural Equation Modeling Under Multivariate Normality. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 14(1). <https://doi.org/hn6h>

- Chatterjee, K., Chng, S., Clark, B., Davis, A., De Vos, J., Ettema, D., Handy, S., Martin, A. & Reardon, L. (2019). Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research. *Transport Reviews*, 40 (1), 5-34. <https://doi.org/gg9wtc>
- Chaves-Flores, G. & Hernández-Vega, H. (2016). Desempeño y calidad de servicio del sistema de autobuses externos de la Universidad de Costa Rica. *Infraestructura Vial*, 17 (30), 13-22. <https://doi.org/gvgf>
- Cheng, Y., Shao, C. & Lathrop, Q. N. (2016). The Mediated MIMIC Model for Understanding the Underlying Mechanism of DIF. *Educational and Psychological Measurement*, 76 (1), 43-63. <https://doi.org/gm2m98>
- Cob, G., Anchía, É., Chacón, G., Alfaro, S., Martínez, A., Moreno, A. L., Aramburo, R. & López, M. (2018). Análisis de Género del sector Transporte en Costa Rica. Extraído el 04 de octubre, 2022 de <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4877>
- Contraloría General de la República (CGR) (2018). Módulo de Transporte. Encuesta Nacional de Percepción de los Servicios Públicos. Extraído el 02 de setiembre, 2021 de <https://cgr.files.cgr.go.cr/publico/docsweb/enpsp-2018/transporte.html>
- De Oña, J., De Oña, R., Eboli, L., Forciniti, C. & Mazzulla, G. (2018). An ordered regression model to predict transit passengers' behavioural intentions. *Case Studies on Transport Policy*, 6 (4), 449-455. <https://doi.org/gfj5z7>
- De Vos, J. (2017). Analysing the effect of trip satisfaction on satisfaction with the leisure activity at the destination of the trip, in relationship with life satisfaction. *Transportation*, 46, 623-645. <https://doi.org/gvj5>
- De Vos, J. (2018). Do people travel with their preferred travel mode? Analysing the extent of travel mode dissonance and its effect on travel satisfaction. *Transportation Research Part A*, 117, 261-274. <https://doi.org/gfdtpw>
- Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J. & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49 (1), 71-75. <https://doi.org/fqqbmr>

- DiStefano, C., Liu, J. Jiang, N. & Shi, D. (2017). Examination of the Weighted Root Mean Square Residual: Evidence for Trustworthiness? *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 25 (3), 453-466. <https://doi.org/gc7qs7>
- Egloff, S., Molina, J., Castro, R., Sánchez, J. A., Donato, C., Arce, O., Monge, G., Loría, L. G., Villalobos, F. & Sauma, J. (2018). Costa Rica: Una propuesta para superar la crisis de movilidad actual (2018-2022). Extraído el 30 de agosto, 2021 de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/1205>
- El Mundo (2018). Mujeres utilizan más y durante más horas el transporte público. Extraído el 02 de setiembre, 2021 de <https://www.elmundo.cr/costa-rica/mujeres-utilizan-mas-y-durante-mas-horas-el-transporte-publico/>
- Escobedo, M. T., Hernández, J. A., Estebané, V. & Martínez, G. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados. *Ciencia y Trabajo*, 18 (55), 16-22. <https://doi.org/gdg229>
- Ettema, D., Gärling, T., Eriksson, L., Friman, M., Olsson, L. E., & Fujii, S. (2011). Satisfaction with travel and subjective well-being: Development and test of a measurement tool. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 14 (3), 167-175. <https://doi.org/d3s7x8>
- Friman, M., Gärling, T., Ettema, D. & Olsson, L. (2017). How does travel affect emotional well-being and life satisfaction? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 170-180. <https://doi.org/gcjkmh>
- García, R., González, J. & Jornet, J. M. (2010). Introducción al SPSS: Alfa de Cronbach. Extraído el 25 de marzo, 2022 de https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0801B.pdf
- Gómez, M. E. (2011). Estimación de los Modelos de Ecuaciones Estructurales, del índice Mexicano de la Satisfacción del Usuario de Programas Sociales Mexicanos, con la metodología de Mínimos Cuadrados Parciales. Proyecto de Graduación para optar por el grado de Máster en Ingeniería de Calidad, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México.

- Heide, M. & Gronhaug, K. (1991). Respondents' Moods As a Biasing Factor in Surveys: an Experimental Study. *Advances in Consumer Research*, 18, 566-575. Extraído el 15 de setiembre, 2021 de <https://www.acrwebsite.org/volumes/7218/volumes/v18/NA-18>
- López, J. F. (2017). Coeficiente de determinación (R cuadrado). Extraído el 21 de mayo, 2022 de <https://economipedia.com/definiciones/r-cuadrado-coeficiente-determinacion.html>
- Marín, A. (2019). El 49% de los funcionarios de la UCR gana menos de un millón de colones. Extraído el 15 de setiembre, 2021 de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/03/28/el-49-de-los-funcionarios-de-la-ucr-gana-menos-de-un-millon-de-colones.html>
- Marín, R. (2017). Ticos perciben que congestiónamiento vial se agravará en el futuro. Extraído el 30 de agosto, 2021 de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/02/01/ticos-perciben-que-congestionamiento-vial-se-agravara-en-el-futuro.html>
- Medina, F. & Galván, M. (2007). Imputación de datos: teoría y práctica. Santiago: CEPAL.
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2021). Información del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Extraído el 23 de agosto, 2021 de https://www.mopt.go.cr/wps/portal/Home/acercadelministerio/informaciondelmopt!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziPQPcDQy9TQx83M2CXAwwLX18TN38DYwtwgz0w8EKDFCAo4FTkJGTsYGBu7-RfhTp-pFNIqw_Cq-SIDOOAnxOxKIAxQ0FuaERBpmeigAQwbes/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/
- Mokhtarian, P. L. (2018). Subjective well-being and travel: retrospect and prospect. *Transportation*, 46, 493-513. <https://doi.org/gvgh>
- Oviedo, H. C. & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34 (4), 572-580. Extraído el 30 de mayo, 2022 de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>
- Programa Estado de la Nación (2018). Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible. San José: PEN.
- Quintero, J. R. (2011). Teoría de las Necesidades de Maslow. Extraído el 15 de setiembre, 2021 de https://eva.udelar.edu.uy/pluginfile.php/607233/mod_folder/content/0/Teor%C3%ADa%20de%20Maslow.pdf

- Reid-Cunningham, A. R. (2008). Maslow's Theory of Motivation and Hierarchy of Human Needs: A Critical Analysis. PhD Qualifying Examination, School of Social Welfare, University of California, Berkeley.
- Rivas, A. (2012). Commuter: viajero pendular. Extraído el 23 de agosto, 2021 de https://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/126/pyc1262_es.htm
- Rodríguez, S. (2018). Congestionamiento vial le costaría hasta un 3,8% del PIB a Costa Rica cada año. Extraído el 30 de agosto, 2021 de <https://semanariouniversidad.com/pais/congestionamiento-vial-le-costaria-hasta-un-38-del-pib-a-costa-rica-cada-ano/>
- Ruiz, M. A., Pardo, A. & San Martín, R. (2010). Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45. Extraído el 10 de setiembre, 2021 de <http://www.papelesdepsicologo.es/pdf/1794.pdf>
- Salas, O. (2020). La Universidad de Costa Rica asegura permanencia en las aulas y logra subir la matrícula para el II ciclo 2020. Extraído el 16 de setiembre, 2021 de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/09/01/la-universidad-de-costa-rica-asegura-permanencia-en-las-aulas-y-logra-subir-la-matricula-para-el-ii-ciclo-2020.html>
- Sánchez, R. (2017). ¿Cómo mejoraría la movilidad urbana en Costa Rica? Extraído el 24 de agosto, 2021 de <http://revistaconstruir.com/mejoraria-la-movilidad-urbana-costa-rica/>
- Singleton, P. (2018). Validating the Satisfaction with Travel Scale as a measure of hedonic subjective well-being for commuting in a U.S. city. *Transportation Research Part F*, 60, 399-414. <https://doi.org/gvj6>
- Wilson, S. (2021). The MICE Algorithm. Extraído el 10 de setiembre, 2021 de <https://cran.r-project.org/web/packages/miceRanger/vignettes/miceAlgorithm.html>
- van Lidth, M., Zamora, C., Loría, E., Umaña, N., Dusapin, J., Moya, A. L., Steinvorth, A., Quesada, C., Chan, M., Lewis, M. & Schütte, O. (2018). Encuesta y grupos focales con enfoque de género para conocer las percepciones de la población sobre el servicio de transporte público del Área Metropolitana de San José. Extraído el 27 de mayo, 2022 de https://issuu.com/a-01net/docs/a01_giz_informe_final_web
- Zúñiga, A. V. (2020). Desarrollo de modelos de la percepción de la calidad de vida con respecto a la satisfacción con el transporte público en Costa Rica: usando ecuaciones

estructurales. Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

7. APÉNDICES

7.1 Apéndice A. Cuestionario

Estudio de percepción acerca del efecto del viaje diario a la Universidad de Costa Rica sobre la calidad de vida

Como parte de mi TFG, realizo una investigación para determinar el efecto del viaje diario a la Universidad de Costa Rica sobre la calidad de vida de estudiantes y funcionarios, según su percepción. La encuesta tomará menos de 10 minutos y las respuestas son anónimas. Agradecemos de antemano su colaboración al completar el cuestionario.

Nota: si llena el cuestionario desde un celular o tablet, gire el dispositivo de manera horizontal para mayor facilidad.

Trabajo final de graduación (*) - Escuela de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería - Universidad de Costa Rica

Estudiante: Fernando Monge Solís, fernando.mongesolis@ucr.ac.cr

Director: Ing. Jaime Allen Monge, PhD, jaime.allenmonge@ucr.ac.cr

A. Estado de ánimo

En relación con su estado de ánimo hoy, ¿qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones? Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 es "muy en desacuerdo" y 7 es "muy de acuerdo".

A1	Tengo un excelente estado de ánimo	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
A2	Me siento positivo/a respecto a mi vida	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Instrucción general (COVID-19)

Ante la emergencia sanitaria provocada por la enfermedad COVID-19 y su impacto sobre sus viajes a la universidad, se le solicita que responda las siguientes preguntas con base en el viaje típico que realizaba previo a la pandemia, ubicándose temporalmente en el segundo semestre del 2019.

B. Satisfacción inicial

En relación con su viaje diario a la Universidad de Costa Rica (ida y vuelta) y la movilidad en el país, ¿qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones? Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 es "muy en desacuerdo" y 7 es "muy de acuerdo".

B1	Estoy satisfecho/a con mi viaje diario	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
B2	Estoy satisfecho/a con la movilidad en Costa Rica	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

C. Modo de transporte

En relación con su viaje diario a la Universidad de Costa Rica (ida y vuelta), seleccione la mejor opción.

C1. ¿Cuál medio de transporte utiliza con mayor frecuencia?

1. Autobús
2. Automóvil (conductor)
3. Automóvil (pasajero)
4. Bicicleta

5. Caminata
6. Colectivo (busetas o carros colectivos)
7. Motocicleta
8. Taxi
9. Taxi informal (pirata)
10. Tren
11. Uber/Didi
12. Otro
13. NS/NR

C2. En promedio, ¿cuántos días a la semana utiliza el medio de transporte indicado en la pregunta anterior?

1. 0-1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6
7. 7
8. NS/NR

C3. En un día normal, ¿cuánto tiempo tarda viajando (ida y vuelta)?

1. Menos de 15 minutos
2. De 16 minutos a 30 minutos
3. De 31 minutos a 60 minutos
4. De 1 hora a 1 hora y media
5. De 1 hora y media a 2 horas
6. Más de 2 horas
7. NS/NR

Satisfacción con características del viaje

En relación con su viaje diario a la Universidad de Costa Rica (ida y vuelta), ¿qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones? Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 es "muy en desacuerdo" y 7 es "muy de acuerdo".

Disponibilidad

D1	Mi viaje está condicionado a ciertos horarios	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D2	Puedo elegir cuándo iniciar el viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Accesibilidad

D3	Puedo acceder a mi medio de transporte fácil y rápidamente	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D4	Es accesible para adultos mayores y personas con discapacidad	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D5	Mi viaje transcurre sin obstáculos físicos	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Tiempo

D6	Mi tiempo de viaje es adecuado	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D7	Mi tiempo de viaje es confiable	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Infraestructura y vías

D8	Mi recorrido cuenta con aceras	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D9	Las aceras se encuentran en buen estado	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D10	Mi recorrido cuenta con calles	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D11	Las calles se encuentran en buen estado	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D12	Mi recorrido cuenta con ciclovías	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D13	Las ciclovías se encuentran en buen estado	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D14	Las vías se encuentran señalizadas	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Amenidades en el destino

D15	Cuento con parqueo cercano y seguro para mi vehículo	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
D16	Cuento con espacio para asearme (duchas, vestidores, casilleros)	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Seguridad

E1	Me siento seguro/a ante asaltos	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E2	Me siento seguro/a ante robos	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E3	Me siento seguro/a ante acoso	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E4	Me siento seguro/a ante accidentes de tránsito (choques, atropellos)	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E5	Me siento seguro/a ante accidentes (resbalones, caídas)	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E6	Me siento seguro/a ante las inclemencias del clima	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Externalidades

E7	Experimento congestión vehicular en mi viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E8	Experimento contaminación en mi viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
E9	Experimento ruido en mi viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Limpieza y ambiente

F1	Mi viaje transcurre en calles, aceras y/o ciclovías limpias	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
F2	La limpieza durante mi viaje es adecuada	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
F3	La iluminación durante mi viaje es adecuada	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
F4	La temperatura y ventilación durante mi viaje son adecuadas	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Comodidad

F5	Me siento cómodo/a durante el viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
F6	Me siento relajado/a durante el viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
F7	Puedo viajar cómodamente cargando bolsas o equipaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
F8	Puedo viajar cómodamente acompañando a niños y/o adultos mayores	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Otras actividades durante el viaje

G1	Puedo realizar actividad física	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G2	Puedo socializar con otras personas	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G3	Puedo descansar	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G4	Puedo leer, estudiar, trabajar, etc.	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G5	Puedo acceder a internet	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G6	Puedo apreciar el entorno	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Contribución ambiental de mi medio de viaje

G7	Reduce la congestión vehicular	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G8	Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G9	Reduce mi huella de carbono	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G10	Reduce el ruido	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Personal sobre mi medio de viaje

G11	Proyecta una imagen positiva sobre mí	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G12	Me brinda estatus	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G13	Me ofrece privacidad	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G14	Me produce una sensación de libertad	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
G15	Me permite participar en mis actividades preferidas fuera del hogar	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

H. Escala de satisfacción con el viaje

En relación con su viaje diario a la Universidad de Costa Rica (ida y vuelta), seleccione la opción que mejor lo describe. Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 se aproxima más a la opción de la izquierda, mientras que 7 se aproxima más a la opción de la derecha.

Durante el viaje me siento:

H1	Muy estresado/a	1	2	3	4	5	6	7	Muy tranquilo/a	NS/NR
H2	Muy apresurado/a	1	2	3	4	5	6	7	Muy relajado/a	NS/NR
H3	Muy preocupado/a	1	2	3	4	5	6	7	Muy calmado/a	NS/NR

Durante el viaje me siento:

H4	Muy aburrido/a	1	2	3	4	5	6	7	Muy entretenido/a	NS/NR
H5	Muy molesto/a	1	2	3	4	5	6	7	Muy complacido/a	NS/NR
H6	Muy cansado/a	1	2	3	4	5	6	7	Muy alerta	NS/NR

Mi viaje:

H7	Es lo peor que puedo imaginar	1	2	3	4	5	6	7	Es lo mejor que puedo imaginar	NS/NR
H8	Transcurre muy mal	1	2	3	4	5	6	7	Transcurre muy bien	NS/NR
H9	Es de estándar muy bajo	1	2	3	4	5	6	7	Es de estándar muy alto	NS/NR

I. Satisfacción final

Considerando las preguntas anteriores acerca de su viaje diario a la Universidad de Costa Rica y la movilidad en el país, ¿qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones? Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 es "muy en desacuerdo" y 7 es "muy de acuerdo".

I1	Me siento satisfecho/a con mi viaje	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
I2	Mi viaje se ajusta a mis necesidades	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
I3	La movilidad del país se ajusta a mis necesidades	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
I4	Me siento satisfecho/a con la movilidad en Costa Rica	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

Bienestar subjetivo

En relación con los siguientes aspectos acerca de calidad de vida, ¿qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones? Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 es "muy en desacuerdo" y 7 es "muy de acuerdo".

J. Satisfacción con calidad de vida

J1	Estoy satisfecho/a con mi vida en general	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
J2	Estoy satisfecho/a con mi vida laboral, estudio y/o actividad diaria	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
J3	Me siento bien conmigo mismo/a	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
J4	La mayor parte de aspectos en mi vida son ideales	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

K. Familiar

K1	Disfruto de una vida familiar feliz	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
K2	Tengo una situación económica estable	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

L. Amistades

L1	Mis relaciones con amistades son saludables	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
L2	Disfruto de mis actividades de ocio	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

M. Pareja

M1	Estoy satisfecho/a con mi vida sexual	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR
M2	Estoy satisfecho/a con mi relación de pareja	1	2	3	4	5	6	7	NS/NR

N. Información demográfica

N1. Indique su género

1. Femenino
2. Masculino
3. Otro
4. NS/NR

N2. Edad (años cumplidos)

1. 19 o menos
2. 20-22
3. 23-25
4. 26-35
5. 36-49
6. 50 o más
7. NS/NR

N3. Nacionalidad

1. Costarricense
2. Otro
3. NS/NR

N4. Nivel educativo

1. Primaria incompleta o menos
2. Primaria completa
3. Secundaria incompleta
4. Secundaria completa
5. Universidad incompleta
6. Universidad completa
7. Técnico o diplomado
8. NS/NR

N5. Situación laboral

1. Trabaja tiempo completo
2. Trabaja medio tiempo
3. Trabaja y estudia
4. Estudia
5. Pensionado(a) o rentista
6. Labores del hogar
7. Desempleado(a)
8. Otro
9. NS/NR

N6. Provincia en la que reside

(Lista desplegable)

N7. Cantón en el que reside

(Lista desplegable)

Información socioeconómica

O. Su familia (núcleo familiar) cuenta con:

O1	Vehículo propio	Sí	No	NS/NR
O2	Tanque de agua caliente para toda la casa	Sí	No	NS/NR
O3	Servicio doméstico de limpieza, cocina o cuidado	Sí	No	NS/NR
O4	Conexión a internet	Sí	No	NS/NR
O5	Casa propia	Sí	No	NS/NR

P. Usted cuenta con:

P1	Tarjeta de crédito/débito personal	Sí	No	NS/NR
P2	Teléfono celular	Sí	No	NS/NR
P3	Computadora portátil personal	Sí	No	NS/NR
P4	Teléfono celular con internet con plan mensual	Sí	No	NS/NR
P5	Tablet personal	Sí	No	NS/NR

Q. Efecto de la pandemia por COVID-19

En relación con la afectación de la emergencia sanitaria por COVID-19 sobre distintos aspectos de su vida, seleccione la opción que mejor lo describe. Utilice la escala del 1 al 7, donde 1 se aproxima más a la opción de la izquierda, mientras que 7 se aproxima más a la opción de la derecha.

Q1. Mi salud física ha:

Empeorado	1	2	3	4	5	6	7	Mejorado	NS/NR
-----------	---	---	---	---	---	---	---	----------	-------

Q2. Mi salud mental ha:

Empeorado	1	2	3	4	5	6	7	Mejorado	NS/NR
-----------	---	---	---	---	---	---	---	----------	-------

Q3. Mi situación económica ha:

Empeorado	1	2	3	4	5	6	7	Mejorado	NS/NR
-----------	---	---	---	---	---	---	---	----------	-------

Q4. Mi calidad de vida ha:

Empeorado	1	2	3	4	5	6	7	Mejorado	NS/NR
-----------	---	---	---	---	---	---	---	----------	-------

Agradezco nuevamente su ayuda y participación.

7.2 Apéndice B. Código para la preparación de la base de datos

```
##-----##
```

```
## CARGANDO PAQUETES ##
```

```
##-----##
```

```
library(car)
```

```
library(dummies)
```

```
library(foreign)
```

```
library(gdata)
```

```
library(ggplot2)
```

```
library(gtools)
```

```
library(GPArotation)
```

```
library(Hmisc)
```

```
library(lattice)
```

```

library(lavaan)
library(MASS)
library(mice)
library(nlsem)
library(poLCA)
library(psy)
library(readr)
library(readxl)
library(rockchalk)
library(semPlot)
library(semTools)
library(stringi)
library(stringr)
library(tidyr)
library(VIM)
options(max.print=1000)
##-----##
## IMPORTANDO DATOS DE EXCEL AS.DATA.FRAME ##
##-----##
DATA <- read_excel("C:/Users/Dell/Desktop/Cuestionario.xlsx")
DATA <- as.data.frame(DATA)
##-----##
##-----##
## LIMPIEZA DE DATOS ##
##-----##
##-----##
names(DATA) <- make.names(toupper(names(DATA)), unique=TRUE)
##-----FECHA Y HORA-----##
DATA$AÑO <- as.factor(substring(DATA$SURVEY.TIME,1,4))
DATA$MES <- as.factor(substring(DATA$SURVEY.TIME,6,7))

```

```

levels(DATA$MES) <- c("OCTUBRE","NOV-DIC","NOV-DIC")
DATA$DÍA.MES <- as.factor(substring(DATA$SURVEY.TIME,9,10))
DATA$DÍA.SEMANA <- as.factor(weekdays(as.Date(DATA$SURVEY.TIME)))
levels(DATA$DÍA.SEMANA) <- c("SÁB-DOM","LUN-VIE","LUN-VIE","LUN-VIE","LUN-VIE","SÁB-
DOM","LUN-VIE")
##-----##
DATA$TIEMPO.HORA <- as.numeric(substring(DATA$SURVEY.TIME,12,13))
DATA$TIEMPO.HORA <- quantcut(DATA$TIEMPO.HORA, q=5, na.rm=TRUE)
levels(DATA$TIEMPO.HORA) <- c("00:00-12:59","13:00-14:59","15:00-16:59","17:00-18:59","19:00-
23:59")
DATA$TIEMPO.HORA <- factor(DATA$TIEMPO.HORA, levels(DATA$TIEMPO.HORA), ordered=TRUE)
##-----##
##-----ORDENAR EN 7 NIVELES-----##
order_7 <- function(x) {
  x <- ordered(x, levels = c("1","2","3","4","5","6","7"))
  x
}
##-----##
##-----NOMBRES, NIVELES Y FACTORES-----##
DATA[c(2:5,9:79,97:100)] <- lapply(DATA[c(2:5,9:79,97:100)], order_7)
DATA[c(6:8,80:96)] <- lapply(DATA[c(6:8,80:96)], as.factor)
##-----##
levels(DATA$C1.MODO.VIAJE) <- c("Transporte público","Vehículo privado","Vehículo privado","Modo
activo","Modo activo","Transporte público","Vehículo privado","Vehículo privado","Vehículo
privado","Transporte público","Vehículo privado")
DATA$C2.DÍAS.VIAJE <- factor(DATA$C2.DÍAS.VIAJE, levels(DATA$C2.DÍAS.VIAJE), ordered=TRUE)
DATA$C3.TIEMPO.VIAJE <-
factor(DATA$C3.TIEMPO.VIAJE,levels(DATA$C3.TIEMPO.VIAJE)[c(6,3,4,1,2,5)],ordered=TRUE)
DATA$N2.EDAD <- factor(DATA$N2.EDAD, levels(DATA$N2.EDAD), ordered=TRUE)
levels(DATA$N4.NIVEL.EDUCATIVO) <- c("Secundaria completa","Secundaria completa","Universidad
incompleta","Universidad completa","Universidad incompleta")

```

```

DATA$N4.NIVEL.EDUCATIVO <- factor(DATA$N4.NIVEL.EDUCATIVO,
levels(DATA$N4.NIVEL.EDUCATIVO), ordered=TRUE)

levels(DATA$N5.OCUPACIÓN) <- c("Otro","Estudiante","Otro","Otro","Otro","Trabaja medio
tiempo","Trabaja tiempo completo","Trabaja medio tiempo")

levels(DATA$N6.PROVINCIA) <-
c("CENTRAL","CENTRAL","COSTERA","CENTRAL","COSTERA","COSTERA","CAPITAL")

levels(DATA$DÍA.MES)<- c("01-10","01-10", "01-10", "01-10", "01-10", "01-10", "01-10", "01-10", "01-
10", "01-10", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20", "11-20",
"21-31", "21-31", "21-31", "21-31", "21-31", "21-31", "21-31", "21-31", "21-31")

##-----##

DATA <- (DATA[-c(1,86,101)])

##-----##
##-----##
##-----##
##-----##

na_count <- sapply(DATA, function(y) sum(length(which(is.na(y)))))
na_count

##-----##
##-----##
##-----##
##-----##

## IMPUTACIÓN DE DATOS ##

##-----##
##-----##
##-----##

include <- c("N1.GÉNERO","N2.EDAD","N4.NIVEL.EDUCATIVO","N5.OCUPACIÓN","N6.PROVINCIA")
exclude <-
c("D13.CICLOVÍAS.ESTADO","D15.PARQUEO","D16.CASILLEROS","M1.VIDA.SEXUAL","M2.PAREJA","E1
.ASALTOS")

impMASLOW <- mice(DATA, pred = quickpred(DATA, mincor= 0.22, inc= include, exc= exclude), m=5,
seed=555, nnet.MaxNWts=55555)

imp_totMASLOW <- complete(impMASLOW,"long", inc = TRUE)

MASLOW.IMP <- subset(imp_totMASLOW, .imp==5)

MASLOW.IMP <- MASLOW.IMP[-c(1:2)]

```

```

##-----##
impMASLOW$loggedEvents

##-----##
##-----##
##-----##
##-----##
## CORRECCIONES FINALES ##
##-----##
##-----##
##-----NIVELES Y FACTORES-----##
levels(MASLOW.IMP$D1.HORARIO) <- c("7","6","5","4","3","2","1")
MASLOW.IMP$D1.HORARIO                                     <-
factor(MASLOW.IMP$D1.HORARIO,levels(MASLOW.IMP$D1.HORARIO)[c(7,6,5,4,3,2,1)],ordered=TRUE)

##-----##
levels(MMASLOW.IMP$E7.CONGESTIÓN) <- c("7","6","5","4","3","2","1")
MMASLOW.IMP$E7.CONGESTIÓN                                 <-
factor(MMASLOW.IMP$E7.CONGESTIÓN,levels(MMASLOW.IMP$E7.CONGESTIÓN)[c(7,6,5,4,3,2,1)],ord
ered=TRUE)

##-----##
levels(MASLOW.IMP$E8.CONTAMINACIÓN) <- c("7","6","5","4","3","2","1")
MASLOW.IMP$E8.CONTAMINACIÓN                               <-
factor(MASLOW.IMP$E8.CONTAMINACIÓN,levels(MASLOW.IMP$E8.CONTAMINACIÓN)[c(7,6,5,4,3,2,1)
],ordered=TRUE)

##-----##
levels(MASLOW.IMP$E9.RUIDO) <- c("7","6","5","4","3","2","1")
MASLOW.IMP$E9.RUIDO                                       <-
factor(MASLOW.IMP$E9.RUIDO,levels(MASLOW.IMP$E9.RUIDO)[c(7,6,5,4,3,2,1)],ordered=TRUE)

##-----##
##-----NIVELES Y FACTORES-----##
levels(MASLOW.IMP$O1.VEHÍCULO) <- c("0","1")
MASLOW.IMP$O1.VEHÍCULO                                     <-
levels(MASLOW.IMP$O1.VEHÍCULO), ordered=TRUE)           factor(MASLOW.IMP$O1.VEHÍCULO,
##-----##

```

```

levels(MASLOW.IMP$O2.TANQUE.AGUA) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$O2.TANQUE.AGUA          <-          factor(MASLOW.IMP$O2.TANQUE.AGUA,
levels(MASLOW.IMP$O2.TANQUE.AGUA), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$O3.SERVICIO.DOMÉSTICO) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$O3.SERVICIO.DOMÉSTICO    <-    factor(MASLOW.IMP$O3.SERVICIO.DOMÉSTICO,
levels(MASLOW.IMP$O3.SERVICIO.DOMÉSTICO), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$O4.CONEXIÓN.INTERNET) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$O4.CONEXIÓN.INTERNET     <-     factor(MASLOW.IMP$O4.CONEXIÓN.INTERNET,
levels(MASLOW.IMP$O4.CONEXIÓN.INTERNET), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$O5.CASA.PROPIA) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$O5.CASA.PROPIA           <-           factor(MASLOW.IMP$O5.CASA.PROPIA,
levels(MASLOW.IMP$O5.CASA.PROPIA), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$P1.TARJETA.PERSONAL) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$P1.TARJETA.PERSONAL      <-      factor(MASLOW.IMP$P1.TARJETA.PERSONAL,
levels(MASLOW.IMP$P1.TARJETA.PERSONAL), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$P2.CELULAR) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$P2.CELULAR <- factor(MASLOW.IMP$P2.CELULAR, levels(MASLOW.IMP$P2.CELULAR),
ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$P3.LAPTOP.PERSONAL) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$P3.LAPTOP.PERSONAL       <-       factor(MASLOW.IMP$P3.LAPTOP.PERSONAL,
levels(MASLOW.IMP$P3.LAPTOP.PERSONAL), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$P4.CELULAR.PLAN) <- c("0","1")

MASLOW.IMP$P4.CELULAR.PLAN          <-          factor(MASLOW.IMP$P4.CELULAR.PLAN,
levels(MASLOW.IMP$P4.CELULAR.PLAN), ordered=TRUE)

##-----##

levels(MASLOW.IMP$P5.TABLET.PERSONAL) <- c("0","1")

```

```

MASLOW.IMP$P5.TABLET.PERSONAL <- factor(MASLOW.IMP$P5.TABLET.PERSONAL,
levels(MASLOW.IMP$P5.TABLET.PERSONAL), ordered=TRUE)

##-----##
##-----##
##-----##
## CREAR DOS BASES DE DATOS, CAT Y NUM ##
##-----##
##-----##
##-----##
##-----##

CAT.MASLOW <- MASLOW.IMP
NUM.MASLOW <- CAT.MASLOW
NUM.MASLOW[c(85:94)] <- lapply(NUM.MASLOW[c(85:94)], as.character)
NUM.MASLOW[c(1:4,8:78,85:98)] <- lapply(NUM.MASLOW[c(1:4,8:78,85:98)], as.numeric)
##-----##

```

7.3 Apéndice C. Correspondencia entre ítems del cuestionario y variables

Cuadro 20. Correspondencia entre ítems del cuestionario y variables de los modelos de ecuaciones estructurales

Ítem	Nombre de la variable
A1. Tengo un excelente estado de ánimo	A1.ÁNIMO
A2. Me siento positivo/a respecto a mi vida	A2.POSITIVIDAD
B1. Estoy satisfecho/a con mi viaje diario	B1.1SATISFACCIÓN
B2. Estoy satisfecho/a con la movilidad en Costa Rica	B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN
C1. ¿Cuál medio de transporte utiliza con mayor frecuencia?	C1.MODO.VIAJE
C2. En promedio, ¿cuántos días a la semana utiliza el medio de transporte indicado en la pregunta anterior?	C2.DÍAS.VIAJE
C3. En un día normal, ¿cuánto tiempo tarda viajando (ida y vuelta)?	C3.TIEMPO.VIAJE
D1. Mi viaje está condicionado a ciertos horarios	D1.HORARIO
D2. Puedo elegir cuándo iniciar el viaje	D2.INICIO
D3. Puedo acceder a mi medio de transporte fácil y rápidamente	D3.MODO
D4. Es accesible para adultos mayores y personas con discapacidad	D4.MAYORES
D5. Mi viaje transcurre sin obstáculos físicos	D5.OBSTÁCULOS
D6. Mi tiempo de viaje es adecuado	D6.ADECUADO
D7. Mi tiempo de viaje es confiable	D7.CONFIABLE
D8. Mi recorrido cuenta con aceras	D8.ACERAS
D9. Las aceras se encuentran en buen estado	D9.ACERAS.ESTADO

D10. Mi recorrido cuenta con calles	D10.CALLES
D11. Las calles se encuentran en buen estado	D11.CALLES.ESTADO
D12. Mi recorrido cuenta con ciclovías	D12.CICLOVÍAS
D13. Las ciclovías se encuentran en buen estado	D13.CICLOVÍAS.ESTADO
D14. Las vías se encuentran señalizadas	D14.SEÑALIZACIÓN
D15. Cuento con parqueo cercano y seguro para mi vehículo	D15.PARQUEO
D16. Cuento con espacio para asearme (duchas, vestidores, casilleros)	D16.CASILLEROS
E1. Me siento seguro/a ante asaltos	E1.ASALTOS
E2. Me siento seguro/a ante robos	E2.ROBOS
E3. Me siento seguro/a ante acoso	E3.ACOSO
E4. Me siento seguro/a ante accidentes de tránsito (choques, atropellos)	E4.CHOQUES
E5. Me siento seguro/a ante accidentes (resbalones, caídas)	E5.CAÍDAS
E6. Me siento seguro/a ante las inclemencias del clima	E6.CLIMA
E7. Experimento congestión vehicular en mi viaje	E7.CONGESTIÓN
E8. Experimento contaminación en mi viaje	E8.CONTAMINACIÓN
E9. Experimento ruido en mi viaje	E9.RUIDO
F1. Mi viaje transcurre en calles, aceras y/o ciclovías limpias	F1.LIMPIEZA.VÍAS
F2. La limpieza durante mi viaje es adecuada	F2.LIMPIEZA
F3. La iluminación durante mi viaje es adecuada	F3.ILUMINACIÓN
F4. La temperatura y ventilación durante mi viaje son adecuadas	F4.TEMPERATURA
F5. Me siento cómodo/a durante el viaje	F5.COMODIDAD
F6. Me siento relajado/a durante el viaje	F6.RELAJACIÓN
F7. Puedo viajar cómodamente cargando bolsas o equipaje	F7.BOLSAS
F8. Puedo viajar cómodamente acompañando a niños y/o adultos mayores	F8.MAYORES
G1. Puedo realizar actividad física	G1.EJERCICIO
G2. Puedo socializar con otras personas	G2.SOCIALIZAR
G3. Puedo descansar	G3.DESCANSAR
G4. Puedo leer, estudiar, trabajar, etc.	G4.LEER
G5. Puedo acceder a internet	G5.INTERNET
G6. Puedo apreciar el entorno	G6.ENTORNO
G7. Reduce la congestión vehicular	G7.CONGESTIÓN
G8. Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero	G8.EMISIONES
G9. Reduce mi huella de carbono	G9.HUELLA
G10. Reduce el ruido	G10.RUIDO
G11. Proyecta una imagen positiva sobre mí	G11.IMAGEN
G12. Me brinda estatus	G12.ESTATUS
G13. Me ofrece privacidad	G13.PRIVACIDAD
G14. Me produce una sensación de libertad	G14.LIBERTAD
G15. Me permite participar en mis actividades preferidas fuera del hogar	G15.ACTIVIDADES
H1. Durante el viaje me siento: muy estresado/muy tranquilo	H1.STS1.ESTRÉS
H2. Durante el viaje me siento: muy apresurado/muy relajado	H2.STS2.PRISA

H3. Durante el viaje me siento: muy preocupado/muy calmado	H3.STS3.PREOCUPACIÓN
H4. Durante el viaje me siento: muy aburrido/muy entretenido	H4.STS4.ABURRIMIENTO
H5. Durante el viaje me siento: muy molesto/muy complacido	H5.STS5.MOLESTIA
H6. Durante el viaje me siento: muy cansado/muy alerta	H6.STS6.CANSANCIO
H7. Mi viaje: es lo peor que puedo imaginar/es lo mejor que puedo imaginar	H7.STS7.PEOR.MEJOR
H8. Mi viaje: transcurre muy mal/transcurre muy bien	H8.STS8.TRANSCURSO
H9. Mi viaje: es de estándar muy bajo/es de estándar muy alto	H9.STS9.ESTÁNDAR
I1. Me siento satisfecho/a con mi viaje	I1.2SATISFACCIÓN
I2. Mi viaje se ajusta a mis necesidades	I2.NECESIDADES
I3. La movilidad del país se ajusta a mis necesidades	I3.MOVILIDAD.NECESIDADES
I4. Me siento satisfecho/a con la movilidad en Costa Rica	I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN
J1. Estoy satisfecho/a con mi vida en general	J1.VIDA.SATISFACCIÓN
J2. Estoy satisfecho/a con mi vida laboral, estudio y/o actividad diaria	J2.CARRERA.SATISFACCIÓN
J3. Me siento bien conmigo mismo/a	J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN
J4. La mayor parte de aspectos en mi vida son ideales	J4.ASPECTOS.VIDA
K1. Disfruto de una vida familiar feliz	K1.FAMILIA
K2. Tengo una situación económica estable	K2.ESTATUS.ECONÓMICO
L1. Mis relaciones con amistades son saludables	L1.AMISTADES
L2. Disfruto de mis actividades de ocio	L2.OCIO
M1. Estoy satisfecho/a con mi vida sexual	M1.VIDA.SEXUAL
M2. Estoy satisfecho/a con mi relación de pareja	M2.PAREJA
N1. Indique su género	N1.GÉNERO
N2. Edad (años cumplidos)	N2.EDAD
N3. Nacionalidad	N3.NACIONALIDAD
N4. Nivel educativo	N4.NIVEL.EDUCATIVO
N5. Situación laboral	N5.OCUPACIÓN
N6. Provincia en la que reside	N6.PROVINCIA
N7. Cantón en el que reside	N7.CANTÓN
O1. Su familia (núcleo familiar) cuenta con vehículo propio	O1.VEHÍCULO
O2. Su familia (núcleo familiar) cuenta con tanque de agua caliente para toda la casa	O2.TANQUE.AGUA
O3. Su familia (núcleo familiar) cuenta con servicio doméstico de limpieza, cocina o cuidado	O3.SERVICIO.DOMÉSTICO
O4. Su familia (núcleo familiar) cuenta con conexión a internet	O4.CONEXIÓN.INTERNET
O5. Su familia (núcleo familiar) cuenta con casa propia	O5.CASA.PROPIA
P1. Usted cuenta con tarjeta de crédito/débito personal	P1.TARJETA.PERSONAL
P2. Usted cuenta con teléfono celular	P2.CELULAR
P3. Usted cuenta con computadora portátil personal	P3.LAPTOP.PERSONAL
P4. Usted cuenta con teléfono celular con internet con plan mensual	P4.CELULAR.PLAN
P5. Usted cuenta con tablet personal	P5.TABLET.PERSONAL
Q1. Mi salud física ha empeorado/mejorado	Q1.SALUD.FÍSICA
Q2. Mi salud mental ha empeorado/mejorado	Q2.SALUD.MENTAL

Q3. Mi situación económica ha empeorado/mejorado	Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA
Q4. Mi calidad de vida ha empeorado/mejorado	Q4.CALIDAD.VIDA

7.4 Apéndice D. Código para el análisis de componentes principales

```
##-----##
##-----##
## ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (PCA)
##-----##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 1 NUM.MASLOW ##
## ESTADO DE ÁNIMO Y SATISFACCIÓN ##
##-----##
##-----##
##-----A1 a B2 + I1 a I4-----##
PCA01 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(1:4,65:68)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA01)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA01$sdev), PCA01$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA012.rot <- GPFoblq(PCA01$rotation[,1:n])
summary(PCA012.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA013.rot <- GPFoblq(PCA01$rotation[,1:n])
```

```

summary(PCA013.rot)

##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 1 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--ÁNIMO-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(1:2)]) ## 2 ITEMS A1 + A2
##0.8596228##
##--SATISFACCIÓN.VIAJE-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(3,65:66)]) ## 3 ITEMS B1 + I1 + I2
##0.8407244##
##--SATISFACCIÓN.MOVILIDAD-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(4,67:68)]) ## 3 ITEMS B2 + I3 + I4
##0.8552806##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 2 NUM.MASLOW ##
## CONFIABILIDAD ##
##-----##
##-----##
##-----D1 a D7-----##
PCA02 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(8:14)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA02)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA02$sdev), PCA02$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)

```

```

## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA022.rot <- GPFoblq(PCA02$rotation[,1:n])
summary(PCA022.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA023.rot <- GPFoblq(PCA02$rotation[,1:n])
summary(PCA023.rot)
##-----##
## CONSIDERAR ELIMINAR D3 ##
##-----ELIMINANDO D3-----##
PCA02 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(8:9,11:14)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA02)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA02$sdev), PCA02$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA022.rot <- GPFoblq(PCA02$rotation[,1:n])
summary(PCA022.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA023.rot <- GPFoblq(PCA02$rotation[,1:n])
summary(PCA023.rot)
##-----##

```

```

##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 2 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--DISPONIBILIDAD-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(8:9)]) ## 2 ITEMS D1 + D2
##0.5622318##
##--ACCESIBILIDAD-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(11:12)]) ## 2 ITEMS D4 + D5
##0.5100422##
##--TIEMPO-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(13:14)]) ## 2 ITEMS D6 + D7
##0.8405281##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 3 NUM.MASLOW ##
## INFRAESTRUCTURA ##
##-----##
##-----##
##-----D8 a D14-----##
PCA03 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(15:18,21)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA03)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA03$sdev), PCA03$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2

```

```

## ROTACIÓN ##
PCA032.rot <- GPFoblq(PCA03$rotation[,1:n])
summary(PCA032.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA033.rot <- GPFoblq(PCA03$rotation[,1:n])
summary(PCA033.rot)
##-----##
## CONSIDERAR ELIMINAR D10 y D14 ##
##-----ELIMINANDO D10 y D14-----##
PCA03 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(15:16,18)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA03)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA03$sdev), PCA03$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA032.rot <- GPFoblq(PCA03$rotation[,1:n])
summary(PCA032.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA033.rot <- GPFoblq(PCA03$rotation[,1:n])
summary(PCA033.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 3 NUM.MASLOW

```

```

##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--VÍAS-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(15:16,18)]) ## 3 ITEMS D8 + D9 + D11
##0.7932842##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 4 NUM.MASLOW ##
## SEGURIDAD Y AMBIENTE ##
##-----##
##-----##
##-----E1 a E9-----##
PCA04 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(24:32)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA04)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA04$sdev), PCA04$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA042.rot <- GPFoblq(PCA04$rotation[,1:n])
summary(PCA042.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA043.rot <- GPFoblq(PCA04$rotation[,1:n])
summary(PCA043.rot)

```

```

##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 4 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--SEGURIDAD-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(24:26)]) ## 3 ITEMS E1 + E2 + E3
##0.9149903##
cronbach(NUM.MASLOW[c(24:25)]) ## 2 ITEMS E1 + E2
##0.9841497##
cronbach(NUM.MASLOW[c(24,26)]) ## 2 ITEMS E1 + E3
##0.8202357##
cronbach(NUM.MASLOW[c(25:26)]) ## 2 ITEMS E2 + E3
##0.832863##
cor(NUM.MASLOW[c(24:26)])
##--PROTECCIÓN-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(27:29)]) ## 3 ITEMS E4 + E5 + E6
##0.8516568##
##--EXTERNALIDADES-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(30:32)]) ## 3 ITEMS E7 + E8 + E9
##0.8135971##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 5 NUM.MASLOW ##
## CONFORT Y ENTORNO ##
##-----##
##-----##
##-----F1 a F8-----##

```

```

PCA05 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(33:40)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA05)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA05$sdev), PCA05$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA052.rot <- GPFoblq(PCA05$rotation[,1:n])
summary(PCA052.rot)
##-----##
## CONSIDERAR ELIMINAR F4 ##
##-----ELIMINANDO F4-----##
PCA05 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(33:35,37:40)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA05)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA05$sdev), PCA05$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA052.rot <- GPFoblq(PCA05$rotation[,1:n])
summary(PCA052.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 5 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##

```

```

##-----##
##--ENTORNO-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(33:35)]) ## 3 ITEMS F1 + F2 + F3
##0.8234983##
##--COMODIDAD-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(37:40)]) ## 4 ITEMS F5 + F6 + F7 + F8
##0.8885145##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 6 NUM.MASLOW ##
## ACTIVIDADES DURANTE EL VIAJE ##
##-----##
##-----##
##-----G1 a G6-----##
PCA06 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(41:46)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA06)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA06$sdev), PCA06$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA062.rot <- GPFoblq(PCA06$rotation[,1:n])
summary(PCA062.rot)
##-----##
## CONSIDERAR ELIMINAR G1 ##
##-----ELIMINANDO G1-----##
PCA06 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(42:46)], center = TRUE, scale. = TRUE)

```

```

summary(PCA06)

##-----##

## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##

plot(1:length(PCA06$sdev), PCA06$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)

## Número de componentes principales (PC) ##

n<-2

## ROTACIÓN ##

PCA062.rot <- GPFoblq(PCA06$rotation[,1:n])

summary(PCA062.rot)

##-----##

##-----##

## ALFA DE CRONBACH PASO 6 NUM.MASLOW

##-----##

## VARIABLES LATENTES ##

##-----##

##--PRODUCTIVIDAD-----##

cronbach(NUM.MASLOW[c(42:44)]) ## 3 ITEMS G2 + G3 + G4

##0.7625962##

##--DISTRACCIONES-----##

cronbach(NUM.MASLOW[c(45:46)]) ## 2 ITEMS G5 + G6

##0.5557676##

##-----##

##-----##

##-----##

## PCA PASO 7 NUM.MASLOW ##

## AUTORREALIZACIÓN ##

##-----##

##-----##

##-----G7 a G15-----##

```

```

PCA07 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(47:50,52:55)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA07)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA07$sdev), PCA07$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA072.rot <- GPFoblq(PCA07$rotation[,1:n])
summary(PCA072.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 7 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--CONTRIBUCIÓN-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(47:50)]) ## 4 ITEMS G7 + G8 + G9 + G10
##0.9137949##
##--EUDAIMÓNICO-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(52:55)]) ## 4 ITEMS G12 + G13 + G14 + G15
##0.850066##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 8 NUM.MASLOW ##
## ESCALA DE SATISFACCIÓN CON EL VIAJE (STS) ##
##-----##
##-----##

```

```

##-----H1 a H9-----##
PCA08 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(56:64)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA08)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA08$sdev), PCA08$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA082.rot <- GPFoblq(PCA08$rotation[,1:n])
summary(PCA082.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA083.rot <- GPFoblq(PCA08$rotation[,1:n])
summary(PCA083.rot)
##-----##
## CONSIDERAR ELIMINAR H5 ##
##-----ELIMINANDO H5-----##
PCA08 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(56:59,61:64)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA08)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA08$sdev), PCA08$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA082.rot <- GPFoblq(PCA08$rotation[,1:n])

```

```

summary(PCA082.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA083.rot <- GPFoblq(PCA08$rotation[,1:n])
summary(PCA083.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 8 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--DESACTIVACIÓN.POSITIVA-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(56:58)]) ## 3 ITEMS H1 + H2 + H3
##0.8473294##
##--ACTIVACIÓN.POSITIVA-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(59,61)]) ## 2 ITEMS H4 + H6
##0.6104548##
##--EVALUACIÓN.COGNITIVA-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(62:64)]) ## 3 ITEMS H7 + H8 + H9
##0.8452151##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 9 NUM.MASLOW ##
## BIENESTAR SUBJETIVO (SWB) ##
##-----##
##-----##
##-----J1 a L2-----##
PCA09 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(69:76)], center = TRUE, scale. = TRUE)

```

```

summary(PCA09)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA09$sdev), PCA09$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA092.rot <- GPFoblq(PCA09$rotation[,1:n])
summary(PCA092.rot)
##-----##
n<-3
## ROTACIÓN ##
PCA093.rot <- GPFoblq(PCA09$rotation[,1:n])
summary(PCA093.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 9 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--SATISFACCIÓN.VIDA-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(69:72)]) ## 4 ITEMS J1 + J2 + J3 + J4
##0.9115046##
##--FAMILIA-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(73:74)]) ## 2 ITEMS K1 + K2
##0.6796342##
##--AMISTADES-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(75:76)]) ## 2 ITEMS L1 + L2
##0.8137383##

```

```

##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 10 NUM.MASLOW ##
## ESTATUS SOCIOECONÓMICO ##
##-----##
##-----##
##-----##
summary(NUM.MASLOW[c(85:94)])
##-----##
## CONSIDERAR ELIMINAR O4, P1, P2 y P3 ##
##-----ELIMINANDO O4, P1, P2 y P3-----##
PCA10 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(85:87,89,93:94)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA10)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA10$sdev), PCA10$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA102.rot <- GPFoblq(PCA10$rotation[,1:n])
summary(PCA102.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 10 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--SOCIOECONÓMICO-----##

```

```

cronbach(NUM.MASLOW[c(85:87,89,93:94)]) ## 6 ITEMS O1 + O2 + O3 + O5 + P4 + P5
##0.5765201##
##-----##
##-----##
##-----##
## PCA PASO 11 NUM.MASLOW ##
## IMPACTO DEL COVID-19 ##
##-----##
##-----##
##-----Q1 a Q4-----##
PCA11 <- prcomp(NUM.MASLOW[c(95:98)], center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(PCA11)
##-----##
## GRÁFICO VALORES PROPIOS SD > 1 ##
plot(1:length(PCA11$sdev), PCA11$sdev, "b", xlab="Componente", ylab="Desviación estándar");
abline(h=1)
## Número de componentes principales (PC) ##
n<-2
## ROTACIÓN ##
PCA112.rot <- GPFoblq(PCA11$rotation[,1:n])
summary(PCA112.rot)
##-----##
##-----##
## ALFA DE CRONBACH PASO 11 NUM.MASLOW
##-----##
## VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##--COVID.SALUD-----##
cronbach(NUM.MASLOW[c(95:96)]) ## 2 ITEMS Q1 + Q2
##0.6915749##

```

```
##--COVID.CALIDAD.VIDA-----##
```

```
cronbach(NUM.MASLOW[c(97:98)]) ## 2 ITEMS Q3 + Q4
```

```
##0.7429633##
```

```
##-----##
```

7.5 Apéndice E. Código para el análisis del sistema de medición

```
##-----##
```

```
##-----##
```

```
## MEDICIÓN CATEGÓRICA-ORDINAL (R2) PASO 3 MASLOW ## fit01
```

```
##-----##
```

```
##-----##
```

```
## ERRORES NO CORRELACIONADOS ENTRE VARIABLES LATENTES ##
```

```
##-----##
```

```
##-----##
```

```
SGLOB.model <- ' ## CAT.MASLOW
```

```
## variables latentes ##
```

```
## ÁNIMO Y SATISFACCIÓN ##
```

```
ÁNIMO =~ NA*A1.ÁNIMO + A2.POSITIVIDAD
```

```
SATISFACCIÓN.VIAJE =~ B1.1SATISFACCIÓN + I1.2SATISFACCIÓN + I2.NECESIDADES
```

```
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD =~ B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN + I3.MOVILIDAD.NECESIDADES +  
I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN
```

```
## CONFIABILIDAD ##
```

```
DISPONIBILIDAD =~ D2.INICIO + D1.HORARIO
```

```
ACCESIBILIDAD =~ NA*D4.MAYORES + D5.OBSTÁCULOS
```

```
TIEMPO =~ NA*D6.ADECUADO + D7.CONFIABLE
```

```
## INFRAESTRUCTURA ##
```

```
VÍAS =~ D8.ACERAS + D9.ACERAS.ESTADO + D11.CALLES.ESTADO
```

```
## SEGURIDAD Y AMBIENTE ##
```

```
SEGURIDAD =~ NA*E1.ASALTOS + E3.ACOSO
```

```
PROTECCIÓN =~ E4.CHOQUES + E5.CAÍDAS + E6.CLIMA
```

```
EXTERNALIDADES =~ E7.CONGESTIÓN + E8.CONTAMINACIÓN + E9.RUIDO
```

CONFORT Y SERVICIO

ENTORNO =~ F1.LIMPIEZA.VÍAS + F2.LIMPIEZA + F3.ILUMINACIÓN

COMODIDAD =~ F5.COMODIDAD + F6.RELAJACIÓN + F7.BOLSAS + F8.MAYORES

ACTIVIDADES EN EL VIAJE

PRODUCTIVIDAD =~ G2.SOCIALIZAR + G3.DESCANSAR + G4.LEER

DISTRACCIONES =~ NA*G5.INTERNET + G6.ENTORNO

AUTORREALIZACIÓN

CONTRIBUCIÓN =~ G8.EMISIONES + G7.CONGESTIÓN

EUDAIMÓNICO =~ G12.ESTATUS + G13.PRIVACIDAD + G14.LIBERTAD + G15.ACTIVIDADES

ESCALA DE SATISFACCIÓN CON EL VIAJE (STS)

DESACTIVACIÓN.POSITIVA =~ H1.STS1.ESTRÉS + H2.STS2.PRISA + H3.STS3.PREOCUPACIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA =~ NA*H4.STS4.ABURRIMIENTO + H6.STS6.CANSANCIO

EVALUACIÓN.COGNITIVA =~ H7.STS7.PEOR.MEJOR + H8.STS8.TRANSCURSO +
H9.STS9.ESTÁNDAR

BIENESTAR SUBJETIVO

SATISFACCIÓN.VIDA =~ J1.VIDA.SATISFACCIÓN + J2.CARRERA.SATISFACCIÓN +
J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN + J4.ASPECTOS.VIDA

FAMILIA =~ NA*K1.FAMILIA + K2.ESTATUS.ECONÓMICO

AMISTADES =~ NA*L1.AMISTADES + L2.OCIO

ESTATUS SOCIOECONÓMICO

SOCIOECONÓMICO =~ O1.VEHÍCULO + O2.TANQUE.AGUA + O3.SERVICIO.DOMÉSTICO +
P5.TABLET.PERSONAL

IMPACTO COVID-19

COVID.SALUD =~ NA*Q1.SALUD.FÍSICA + Q2.SALUD.MENTAL

COVID.CALIDAD.VIDA =~ NA*Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA + Q4.CALIDAD.VIDA

VARIANZA DE VARIABLES LATENTES (=1)

ÁNIMO ~ 1*ÁNIMO

DISPONIBILIDAD ~ 1*DISPONIBILIDAD

ACCESIBILIDAD ~ 1*ACCESIBILIDAD

TIEMPO ~ 1*TIEMPO

SEGURIDAD ~ 1*SEGURIDAD

```

DISTRACCIONES ~~ 1*DISTRACCIONES
CONTRIBUCIÓN ~~ 1*CONTRIBUCIÓN
ACTIVACIÓN.POSITIVA ~~ 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA
FAMILIA ~~ 1*FAMILIA
AMISTADES ~~ 1*AMISTADES
COVID.SALUD ~~ 1*COVID.SALUD
COVID.CALIDAD.VIDA ~~ 1*COVID.CALIDAD.VIDA
## SEGUNDO ORDEN ##
STS =~ 1*DESACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*EVALUACIÓN.COGNITIVA
STS ~~ STS
'

##-----##
## Ajustando el modelo ##
fit01 <- sem(SGLOB.model, data = CAT.MASLOW)
summary(fit01, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE, rsquare = TRUE)
fit.windices <- c("cfi", "tli", "gfi", "agfi", "rmsea", "srmr", "wrmr")
CHISQ/DF.df <- fitMeasures(fit01, fit.measures = "CHISQ/DF")/fitMeasures(fit01, fit.measures = "df")
fitMeasures(fit01, fit.windices)
CHISQ/DF.df
##-----##
sink()

```

7.6 Apéndice F. Matriz de covarianzas para las variables latentes

	ÁNIMO	SATISFACCIÓN.VIAJE	SATISFACCIÓN.MOVILIDAD	DISPONIBILIDAD	ACCESIBILIDAD	TIEMPO	VÍAS	SEGURIDAD	PROTECCIÓN	EXTERNALIDADES	ALREDEDORES	COMODIDAD	PRODUCTIVIDAD	DISTRACCIONES	CONTRIBUCIÓN	EUDAIMÓNICO	SATISFACCIÓN.VIDA	FAMILIA	AMISTADES	SOCIOECONÓMICO	COVID.SALUD	COVID.CALIDAD.VIDA
ÁNIMO	0.257	0.173	0.089	0.265	0.187	0.198	0.271	0.232	-0.076	0.176	0.292	0.142	0.166	-0.043	0.253	0.761	0.605	0.517	0.100	0.592	0.502	0.284
SATISFACCIÓN.VIAJE	0.705	0.426	0.597	0.831	0.412	0.531	0.498	0.238	0.328	0.602	0.787	0.342	0.548	0.203	0.641	0.380	0.367	0.321	0.249	0.137	0.187	0.911
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD		0.263	0.532	0.634	0.508	0.377	0.451	0.300	0.300	0.528	0.512	0.356	0.404	0.159	0.359	0.244	0.205	0.105	0.110	0.157	0.189	0.565
DISPONIBILIDAD			0.366	0.488	0.288	0.249	0.222	0.451	0.270	0.218	0.341	-0.070	0.229	0.105	0.447	0.077	0.092	0.063	0.191	0.067	-0.027	0.428
ACCESIBILIDAD				0.562	0.551	0.425	0.528	0.425	0.113	0.585	0.638	0.259	0.429	0.396	0.328	0.361	0.194	0.278	0.149	0.149	0.177	0.573
TIEMPO					0.456	0.451	0.426	0.407	0.113	0.504	0.619	0.228	0.485	0.285	0.516	0.251	0.248	0.179	0.163	0.102	0.156	0.752
VÍAS						0.277	0.491	0.103	0.407	0.607	0.425	0.339	0.390	0.173	0.107	0.227	0.179	0.202	0.033	0.150	0.158	0.377
SEGURIDAD							0.815	0.196	0.166	0.579	0.652	0.214	0.342	0.051	0.497	0.292	0.271	0.161	0.201	0.211	0.579	0.518
PROTECCIÓN									0.166	0.663	0.620	0.344	0.397	0.072	0.366	0.310	0.329	0.287	0.255	0.199	0.211	0.518
EXTERNALIDADES										0.206	0.201	0.005	0.009	0.032	0.215	-0.066	-0.052	-0.085	0.073	0.024	0.022	0.307
ALREDEDORES											0.684	0.354	0.471	0.121	0.462	0.269	0.276	0.272	0.233	0.122	0.205	0.586
COMODIDAD												0.407	0.524	-0.021	0.694	0.365	0.337	0.267	0.200	0.196	0.814	0.407
PRODUCTIVIDAD													0.747	0.335	0.086	0.219	0.220	0.185	0.103	0.156	0.625	0.407
DISTRACCIONES														0.367	0.400	0.322	0.309	0.271	0.078	0.155	0.625	0.407
CONTRIBUCIÓN															-0.019	0.021	0.055	0.090	-0.042	0.036	0.196	0.625
EUDAIMÓNICO																0.300	0.252	0.156	0.167	0.194	0.708	0.390
SATISFACCIÓN.VIDA																	0.881	0.718	0.470	0.522	0.390	0.390
FAMILIA																		0.731	0.394	0.522	0.390	0.390
AMISTADES																			0.090	0.522	0.390	0.390
SOCIOECONÓMICO																			0.058	0.001	0.000	0.000
COVID.SALUD																				0.863	0.258	0.000
COVID.CALIDAD.VIDA																					0.863	0.258

Figura 63. Covarianzas entre las variables latentes del modelo

7.7 Apéndice G. Código para el modelo de ecuaciones estructurales

```
##-----##
##-----##
## MEDICIÓN CATEGÓRICA-ORDINAL (R2) PASO 4F MASLOW ## fit07
##-----##
##-----##
## ERRORES NO CORRELACIONADOS ENTRE VARIABLES LATENTES ##
##-----##
##-----##
SLOB.model <- ' ## ALL CAT.MASLOW

## variables latentes ##

## ÁNIMO Y SATISFACCIÓN ##
ÁNIMO =~ NA*A1.ÁNIMO + A2.POSITIVIDAD
SATISFACCIÓN.VIAJE =~ B1.1SATISFACCIÓN + I1.2SATISFACCIÓN + I2.NECESIDADES
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD =~ B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN + I3.MOVILIDAD.NECESIDADES +
I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN

## CONFIABILIDAD ##
DISPONIBILIDAD =~ D2.INICIO + D1.HORARIO
ACCESIBILIDAD =~ NA*D4.MAYORES + D5.OBSTÁCULOS
TIEMPO =~ NA*D6.ADECUADO + D7.CONFIABLE

## INFRAESTRUCTURA ##
VÍAS =~ D8.ACERAS + D9.ACERAS.ESTADO + D11.CALLES.ESTADO

## SEGURIDAD Y AMBIENTE ##
SEGURIDAD =~ NA*E1.ASALTOS + E3.ACOSO
# PROTECCIÓN =~ E4.CHOQUES + E5.CAÍDAS + E6.CLIMA
EXTERNALIDADES =~ E7.CONGESTIÓN + E8.CONTAMINACIÓN + E9.RUIDO

## CONFORT Y SERVICIO ##
ENTORNO =~ F1.LIMPIEZA.VÍAS + F2.LIMPIEZA + F3.ILUMINACIÓN
COMODIDAD =~ F5.COMODIDAD + F6.RELAJACIÓN + F7.BOLSAS + F8.MAYORES

## ACTIVIDADES EN EL VIAJE ##
```

PRODUCTIVIDAD \approx G2.SOCIALIZAR + G3.DESCANSAR + G4.LEER

DISTRACCIONES \approx NA*G5.INTERNET + G6.ENTORNO

AUTORREALIZACIÓN

CONTRIBUCIÓN \approx G8.EMISIONES + G7.CONGESTIÓN

EUDAIMÓNICO \approx G12.ESTATUS + G13.PRIVACIDAD + G14.LIBERTAD + G15.ACTIVIDADES

ESCALA DE SATISFACCIÓN CON EL VIAJE (STS)

DESACTIVACIÓN.POSITIVA \approx H1.STS1.ESTRÉS + H2.STS2.PRISA + H3.STS3.PREOCUPACIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA \approx NA*H4.STS4.ABURRIMIENTO + H6.STS6.CANSANCIO

EVALUACIÓN.COGNITIVA \approx H7.STS7.PEOR.MEJOR + H8.STS8.TRANSCURSO + H9.STS9.ESTÁNDAR

BIENESTAR SUBJETIVO

SATISFACCIÓN.VIDA \approx J1.VIDA.SATISFACCIÓN + J2.CARRERA.SATISFACCIÓN + J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN + J4.ASPECTOS.VIDA

FAMILIA \approx NA*K1.FAMILIA + K2.ESTATUS.ECONÓMICO

AMISTADES \approx NA*L1.AMISTADES + L2.OCIO

ESTATUS SOCIOECONÓMICO

SOCIOECONÓMICO \approx O1.VEHÍCULO + O2.TANQUE.AGUA + O3.SERVICIO.DOMÉSTICO + P5.TABLET.PERSONAL

IMPACTO COVID-19

COVID.SALUD \approx NA*Q1.SALUD.FÍSICA + Q2.SALUD.MENTAL

COVID.CALIDAD.VIDA \approx NA*Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA + Q4.CALIDAD.VIDA

VARIANZA DE VARIABLES LATENTES (=1)

ÁNIMO \approx 1*ÁNIMO

DISPONIBILIDAD \approx 1*DISPONIBILIDAD

ACCESIBILIDAD \approx 1*ACCESIBILIDAD

TIEMPO \approx 1*TIEMPO

SEGURIDAD \approx 1*SEGURIDAD

DISTRACCIONES \approx 1*DISTRACCIONES

CONTRIBUCIÓN \approx 1*CONTRIBUCIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA \approx 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA

FAMILIA \approx 1*FAMILIA

```

AMISTADES ~~ 1*AMISTADES
COVID.SALUD ~~ 1*COVID.SALUD
COVID.CALIDAD.VIDA ~~ 1*COVID.CALIDAD.VIDA
## SEGUNDO ORDEN ##
STS =~ 1*DESACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*EVALUACIÓN.COGNITIVA
STS ~~ STS

##-----##

## regresiones ##

## SATISFACCIÓN CON EL VIAJE DIARIO ##
SATISFACCIÓN.VIAJE ~ TIEMPO + COMODIDAD + EUDAIMÓNICO + CONTRIBUCIÓN
TIEMPO ~ DISPONIBILIDAD + ACCESIBILIDAD
COMODIDAD ~ ENTORNO + SEGURIDAD + DISTRACCIONES + EXTERNALIDADES
EUDAIMÓNICO ~ EXTERNALIDADES + DISTRACCIONES
ACCESIBILIDAD ~ VÍAS
ENTORNO ~ VÍAS

## SATISFACCIÓN CON LA MOVILIDAD ##
SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~ SATISFACCIÓN.VIAJE

## SATISFACCIÓN CON LA VIDA ##
SATISFACCIÓN.VIDA ~ SATISFACCIÓN.VIAJE + AMISTADES + FAMILIA + ÁNIMO
FAMILIA ~ AMISTADES + SOCIOECONÓMICO + COVID.CALIDAD.VIDA
ÁNIMO ~ FAMILIA + COVID.SALUD
COVID.SALUD ~ COVID.CALIDAD.VIDA

,

##-----##

## Ajustando el modelo ##
fit07 <- sem(SGLOB.model, data = CAT.MASLOW)
summary(fit07, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE, rsquare = TRUE)
fit.windices <- c("cfi","tli","gfi","agfi","rmsea","srmr","wrmr")
CHISQ/DF.df <- fitMeasures(fit07, fit.measures = "CHISQ/DF")/fitMeasures(fit07, fit.measures = "df")
fitMeasures(fit07, fit.windices)

```

CHISQ/DF.df

##-----##

sink()

##-----##

7.8 Apéndice H. Código para el modelo SEM-MIMIC

##-----##

##-----##

MEDICIÓN CATEGÓRICA-ORDINAL (R2) PASO 5A MASLOW ## fit08

##-----##

##-----##

ERRORES NO CORRELACIONADOS ENTRE VARIABLES LATENTES

##-----##

##-----##

SGLOB.model <- ' ## ALL CAT.MASLOW

variables latentes

ÁNIMO Y SATISFACCIÓN

ÁNIMO =~ NA*A1.ÁNIMO + A2.POSITIVIDAD

SATISFACCIÓN.VIAJE =~ B1.1SATISFACCIÓN + I1.2SATISFACCIÓN + I2.NECESIDADES

SATISFACCIÓN.MOVILIDAD =~ B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN + I3.MOVILIDAD.NECESIDADES + I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN

CONFIABILIDAD

DISPONIBILIDAD =~ D2.INICIO + D1.HORARIO

ACCESIBILIDAD =~ NA*D4.MAYORES + D5.OBSTÁCULOS

TIEMPO =~ NA*D6.ADECUADO + D7.CONFIABLE

INFRAESTRUCTURA

VÍAS =~ D8.ACERAS + D9.ACERAS.ESTADO + D11.CALLES.ESTADO

SEGURIDAD Y AMBIENTE

SEGURIDAD =~ NA*E1.ASALTOS + E3.ACOSO

PROTECCIÓN =~ E4.CHOQUES + E5.CAÍDAS + E6.CLIMA

EXTERNALIDADES =~ E7.CONGESTIÓN + E8.CONTAMINACIÓN + E9.RUIDO

CONFORT Y SERVICIO

ENTORNO =~ F1.LIMPIEZA.VÍAS + F2.LIMPIEZA + F3.ILUMINACIÓN

COMODIDAD =~ F5.COMODIDAD + F6.RELAJACIÓN + F7.BOLSAS + F8.MAYORES

ACTIVIDADES EN EL VIAJE

PRODUCTIVIDAD =~ G2.SOCIALIZAR + G3.DESCANSAR + G4.LEER

DISTRACCIONES =~ NA*G5.INTERNET + G6.ENTORNO

AUTORREALIZACIÓN

CONTRIBUCIÓN =~ G8.EMISIONES + G7.CONGESTIÓN

EUDAIMÓNICO =~ G12.ESTATUS + G13.PRIVACIDAD + G14.LIBERTAD + G15.ACTIVIDADES

ESCALA DE SATISFACCIÓN CON EL VIAJE (STS)

DESACTIVACIÓN.POSITIVA =~ H1.STS1.ESTRÉS + H2.STS2.PRISA + H3.STS3.PREOCUPACIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA =~ NA*H4.STS4.ABURRIMIENTO + H6.STS6.CANSANCIO

EVALUACIÓN.COGNITIVA =~ H7.STS7.PEOR.MEJOR + H8.STS8.TRANSCURSO + H9.STS9.ESTÁNDAR

BIENESTAR SUBJETIVO

SATISFACCIÓN.VIDA =~ J1.VIDA.SATISFACCIÓN + J2.CARRERA.SATISFACCIÓN + J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN + J4.ASPECTOS.VIDA

FAMILIA =~ NA*K1.FAMILIA + K2.ESTATUS.ECONÓMICO

AMISTADES =~ NA*L1.AMISTADES + L2.OCIO

ESTATUS SOCIOECONÓMICO

SOCIOECONÓMICO =~ O1.VEHÍCULO + O2.TANQUE.AGUA + O3.SERVICIO.DOMÉSTICO + P5.TABLET.PERSONAL

IMPACTO COVID-19

COVID.SALUD =~ NA*Q1.SALUD.FÍSICA + Q2.SALUD.MENTAL

COVID.CALIDAD.VIDA =~ NA*Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA + Q4.CALIDAD.VIDA

VARIANZA DE VARIABLES LATENTES (=1)

ÁNIMO ~ 1*ÁNIMO

DISPONIBILIDAD ~ 1*DISPONIBILIDAD

ACCESIBILIDAD ~ 1*ACCESIBILIDAD

TIEMPO ~ 1*TIEMPO

SEGURIDAD ~ 1*SEGURIDAD

DISTRACCIONES ~ 1*DISTRACCIONES

CONTRIBUCIÓN ~ 1*CONTRIBUCIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA ~ 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA

FAMILIA ~ 1*FAMILIA

AMISTADES ~ 1*AMISTADES

COVID.SALUD ~ 1*COVID.SALUD

COVID.CALIDAD.VIDA ~ 1*COVID.CALIDAD.VIDA

SEGUNDO ORDEN

STS ~ 1*DESACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*EVALUACIÓN.COGNITIVA

STS ~ STS

##-----##

regresiones

SATISFACCIÓN CON EL VIAJE DIARIO

SATISFACCIÓN.VIAJE ~ TIEMPO + COMODIDAD + EUDAIMÓNICO + CONTRIBUCIÓN + MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + GÉNERO.MASCULINO + EDAD26.MÁS

TIEMPO ~ DISPONIBILIDAD + ACCESIBILIDAD + MODO.ACTIVO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + PROVINCIA.CENTRAL

COMODIDAD ~ ENTORNO + SEGURIDAD + DISTRACCIONES + EXTERNALIDADES + MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO + PROVINCIA.COSTERA

EUDAIMÓNICO ~ EXTERNALIDADES + DISTRACCIONES + MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + DÍAS6.7 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + EDUCACIÓN.SECUNDARIA + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO

ACCESIBILIDAD ~ VÍAS + MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + EDUCACIÓN.SUPERIOR + PROVINCIA.CENTRAL

ENTORNO ~ VÍAS + MODO.PRIVADO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD26.MÁS + PROVINCIA.COSTERA

SATISFACCIÓN CON LA MOVILIDAD

SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~ SATISFACCIÓN.VIAJE + MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + EDUCACIÓN.SUPERIOR + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO + PROVINCIA.COSTERA

SATISFACCIÓN CON LA VIDA

SATISFACCIÓN.VIDA ~ SATISFACCIÓN.VIAJE + AMISTADES + FAMILIA + ÁNIMO + DÍAS6.7

```
FAMILIA ~ AMISTADES + SOCIOECONÓMICO + COVID.CALIDAD.VIDA + MODO.PRIVADO +
DÍAS1.3 + DÍAS6.7 + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO +
OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO + PROVINCIA.CENTRAL
```

```
ÁNIMO ~ FAMILIA + COVID.SALUD + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS +
PROVINCIA.CENTRAL
```

```
COVID.SALUD ~ COVID.CALIDAD.VIDA + DÍAS1.3 + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS +
PROVINCIA.COSTERA
```

```
# MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + DÍAS1.3 + DÍAS6.7 + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS +
GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS + EDUCACIÓN.SECUNDARIA +
EDUCACIÓN.SUPERIOR + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO + OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO +
PROVINCIA.CENTRAL + PROVINCIA.COSTERA
```

```
'
```

```
##-----##
```

```
## Ajustando el modelo ##
```

```
fit08 <- sem(SGLOB.model, data = CAT.MASLOW)
```

```
summary(fit08, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE, rsquare = TRUE)
```

```
fit.windices <- c("cfi","tli","gfi","agfi","rmsea","srmr","wrmr")
```

```
CHISQ/DF.df <- fitMeasures(fit08, fit.measures = "CHISQ/DF")/fitMeasures(fit08, fit.measures = "df")
```

```
fitMeasures(fit08, fit.windices)
```

```
CHISQ/DF.df
```

```
##-----##
```

```
sink()
```

7.9 Apéndice I. Código para el modelo SEM-MIMIC con análisis de mediación

```
##-----##
```

```
##-----##
```

```
## MEDICIÓN CATEGÓRICA-ORDINAL (R2) PASO 5B MEDIACIÓN ## fit09
```

```
##-----##
```

```
##-----##
```

```
## ERRORES NO CORRELACIONADOS ENTRE VARIABLES LATENTES ##
```

```
##-----##
```

```
##-----##
```

```
SGLOB.model <- ' ## ALL CAT.MASLOW
```

variables latentes

ÁNIMO Y SATISFACCIÓN

ÁNIMO =~ NA*A1.ÁNIMO + A2.POSITIVIDAD

SATISFACCIÓN.VIAJE =~ B1.1SATISFACCIÓN + I1.2SATISFACCIÓN + I2.NECESIDADES

SATISFACCIÓN.MOVILIDAD =~ B2.1MOVILIDAD.SATISFACCIÓN + I3.MOVILIDAD.NECESIDADES + I4.2MOVILIDAD.SATISFACCIÓN

CONFIABILIDAD

DISPONIBILIDAD =~ D2.INICIO + D1.HORARIO

ACCESIBILIDAD =~ NA*D4.MAYORES + D5.OBSTÁCULOS

TIEMPO =~ NA*D6.ADECUADO + D7.CONFIABLE

INFRAESTRUCTURA

VÍAS =~ D8.ACERAS + D9.ACERAS.ESTADO + D11.CALLES.ESTADO

SEGURIDAD Y AMBIENTE

SEGURIDAD =~ NA*E1.ASALTOS + E3.ACOSO

PROTECCIÓN =~ E4.CHOQUES + E5.CAÍDAS + E6.CLIMA

EXTERNALIDADES =~ E7.CONGESTIÓN + E8.CONTAMINACIÓN + E9.RUIDO

CONFORT Y SERVICIO

ENTORNO =~ F1.LIMPIEZA.VÍAS + F2.LIMPIEZA + F3.ILUMINACIÓN

COMODIDAD =~ F5.COMODIDAD + F6.RELAJACIÓN + F7.BOLSAS + F8.MAYORES

ACTIVIDADES EN EL VIAJE

PRODUCTIVIDAD =~ G2.SOCIALIZAR + G3.DESCANSAR + G4.LEER

DISTRACCIONES =~ NA*G5.INTERNET + G6.ENTORNO

AUTORREALIZACIÓN

CONTRIBUCIÓN =~ G8.EMISIONES + G7.CONGESTIÓN

EUDAIMÓNICO =~ G12.ESTATUS + G13.PRIVACIDAD + G14.LIBERTAD + G15.ACTIVIDADES

ESCALA DE SATISFACCIÓN CON EL VIAJE (STS)

DESACTIVACIÓN.POSITIVA =~ H1.STS1.ESTRÉS + H2.STS2.PRISA + H3.STS3.PREOCUPACIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA =~ NA*H4.STS4.ABURRIMIENTO + H6.STS6.CANSANCIO

EVALUACIÓN.COGNITIVA =~ H7.STS7.PEOR.MEJOR + H8.STS8.TRANSCURSO + H9.STS9.ESTÁNDAR

BIENESTAR SUBJETIVO

SATISFACCIÓN.VIDA =~ J1.VIDA.SATISFACCIÓN + J2.CARRERA.SATISFACCIÓN +
J3.PERSONAL.SATISFACCIÓN + J4.ASPECTOS.VIDA

FAMILIA =~ NA*K1.FAMILIA + K2.ESTATUS.ECONÓMICO

AMISTADES =~ NA*L1.AMISTADES + L2.OCIO

ESTATUS SOCIOECONÓMICO

SOCIOECONÓMICO =~ O1.VEHÍCULO + O2.TANQUE.AGUA + O3.SERVICIO.DOMÉSTICO +
P5.TABLET.PERSONAL

IMPACTO COVID-19

COVID.SALUD =~ NA*Q1.SALUD.FÍSICA + Q2.SALUD.MENTAL

COVID.CALIDAD.VIDA =~ NA*Q3.SITUACIÓN.ECONÓMICA + Q4.CALIDAD.VIDA

VARIANZA DE VARIABLES LATENTES (=1)

ÁNIMO ~ 1*ÁNIMO

DISPONIBILIDAD ~ 1*DISPONIBILIDAD

ACCESIBILIDAD ~ 1*ACCESIBILIDAD

TIEMPO ~ 1*TIEMPO

SEGURIDAD ~ 1*SEGURIDAD

DISTRACCIONES ~ 1*DISTRACCIONES

CONTRIBUCIÓN ~ 1*CONTRIBUCIÓN

ACTIVACIÓN.POSITIVA ~ 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA

FAMILIA ~ 1*FAMILIA

AMISTADES ~ 1*AMISTADES

COVID.SALUD ~ 1*COVID.SALUD

COVID.CALIDAD.VIDA ~ 1*COVID.CALIDAD.VIDA

SEGUNDO ORDEN

STS =~ 1*DESACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*ACTIVACIÓN.POSITIVA + 1*EVALUACIÓN.COGNITIVA

STS ~ STS

##-----##

regresiones

SATISFACCIÓN CON EL VIAJE DIARIO

SATISFACCIÓN.VIAJE ~ c3*TIEMPO + c4*COMODIDAD + c5*EUDAIMÓNICO + CONTRIBUCIÓN + p1*MODO.PRIVADO + a1*MODO.ACTIVO + GÉNERO.MASCULINO + EDAD26.MÁS

TIEMPO ~ DISPONIBILIDAD + c1*ACCESIBILIDAD + a2*MODO.ACTIVO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + PROVINCIA.CENTRAL

COMODIDAD ~ c2*ENTORNO + SEGURIDAD + DISTRACCIONES + EXTERNALIDADES + p2*MODO.PRIVADO + a3*MODO.ACTIVO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO + PROVINCIA.COSTERA

EUDAIMÓNICO ~ EXTERNALIDADES + DISTRACCIONES + p3*MODO.PRIVADO + a4*MODO.ACTIVO + DÍAS6.7 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + EDUCACIÓN.SECUNDARIA + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO

ACCESIBILIDAD ~ VÍAS + p4*MODO.PRIVADO + a5*MODO.ACTIVO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + EDUCACIÓN.SUPERIOR + PROVINCIA.CENTRAL

ENTORNO ~ VÍAS + p5*MODO.PRIVADO + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD26.MÁS + PROVINCIA.COSTERA

SATISFACCIÓN CON LA MOVILIDAD

SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ~ c6*SATISFACCIÓN.VIAJE + p6*MODO.PRIVADO + a6*MODO.ACTIVO + EDUCACIÓN.SUPERIOR + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO + PROVINCIA.COSTERA

SATISFACCIÓN CON LA VIDA

SATISFACCIÓN.VIDA ~ c10*SATISFACCIÓN.VIAJE + AMISTADES + c8*FAMILIA + c9*ÁNIMO + DÍAS6.7

FAMILIA ~ AMISTADES + SOCIOECONÓMICO + COVID.CALIDAD.VIDA + p7*MODO.PRIVADO + DÍAS1.3 + DÍAS6.7 + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO + OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO + PROVINCIA.CENTRAL

ÁNIMO ~ c7*FAMILIA + COVID.SALUD + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS + PROVINCIA.CENTRAL

COVID.SALUD ~ COVID.CALIDAD.VIDA + DÍAS1.3 + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS + PROVINCIA.COSTERA

MODO.PRIVADO + MODO.ACTIVO + DÍAS1.3 + DÍAS6.7 + HORAS1.2 + HORAS2.MÁS + GÉNERO.MASCULINO + EDAD23.25 + EDAD26.MÁS + EDUCACIÓN.SECUNDARIA + EDUCACIÓN.SUPERIOR + OCUPACIÓN.MEDIO.TIEMPO + OCUPACIÓN.TIEMPO.COMPLETO + PROVINCIA.CENTRAL + PROVINCIA.COSTERA

total effect on ACCESIBILIDAD

mpac := p4

maac := a5

total effect on TIEMPO

mpti := c1*mpac + 0

```

mati := c1*maac + a2
## total effect on ENTORNO ##
mpsu := p5
masu := 0
## total effect on COMODIDAD ##
mpco := c2*mpsu + p2
maco := c2*masu + a3
## total effect on EUDAIMÓNICO ##
mpeu := p3
maeu := a4
## total effect on SATISFACCIÓN.VIAJE ##
mpcs := c3*mpti + c4*mpco + c5*mpeu + p1
macs := c3*mati + c4*maco + c5*maeu + a1
## total effect on SATISFACCIÓN.MOVILIDAD ##
mpms := c6*mpcs + p6
mams := c6*macs + a6
## total effect on FAMILIA ##
mpfa := p7
mafa := 0
## total effect on ÁNIMO ##
mpmo := c7*mpfa + 0
mamo := c7*mafa + 0
## total effect on SATISFACCIÓN.VIDA ##
mpls := c8*mpfa + c9*mpmo + c10*mpcs + 0
mals := c8*mafa + c9*mamo + c10*macs + 0
'
##-----##
## Fitting the MODEL ##
fit09 <- sem(SGLOB.model, data = CAT.MASLOW)
summary(fit09, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE, rsquare = TRUE)

```

```
fit.windices <- c("cfi", "tli", "gfi", "agfi", "rmsea", "srmr", "wrmr")
CHISQ/DF.df <- fitMeasures(fit09, fit.measures = "CHISQ/DF")/fitMeasures(fit09, fit.measures = "df")
fitMeasures(fit09, fit.windices)
CHISQ/DF.df
##-----##
sink()
```