

MODELO DE SISTEMA DE MOVILIDAD INTELIGENTE PARA LA PLANIFICACIÓN DE SERVICIOS URBANOS DESDE LA PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

MODEL OF INTELLIGENT MOBILITY SYSTEM FOR THE PLANNING OF URBAN SERVICES FROM THE PERCEPTION OF STUDENTS OF THE STATE UNIVERSITY OF THE SOUTH OF MANABÍ

Washington Wilfrido Quinde Muñoz ^{1*}

¹ Candidato a Master en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Ingeniero en Telecomunicaciones con mención en Gestión empresarial en Telecomunicaciones. Instituto de Posgrado. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6792-5364>. Correo: quinde-washington7602@unesum.edu.ec

Christian Ruperto Caicedo Plúa ²

² PhD (c) en Gestión de la Tecnología y la Innovación, Ingeniero en Computación y Redes, Maestría en Gerencia Educativa e Investigación. Becario Senescyt ARSEQ-BEC-008857-2016, Investigador Acreditado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador REG-INV-16-01626. Docente Titular Principal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad Ciencias Técnicas, Carrera Tecnología de la Información, Docente de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7351-8642>. Correo: christian.caicedo@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: quinde-washington7602@unesum.edu.ec

Resumen

El presente trabajo de investigación se basó en el desarrollo de un modelo de sistema de movilidad inteligente para el fortalecimiento de la planificación de servicios urbanos desde la percepción de estudiantes universitarios del cantón Jipijapa, a través de un análisis de estado del arte de los modelos de movilidad inteligente, la identificación de las dimensiones teóricas y la demostración de su validez y confiabilidad. Las cinco dimensiones del modelo SERVQUAL fueron parte de la fundamentación teórica. La metodología empleada emerge desde el paradigma positivista, enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y un diseño de investigación aplicada transversal. En el proceso se utilizó los métodos hipotético-deductivo, bibliográfico, analítico, sintético y el estadístico mediante el Análisis Factorial Confirmatorio. Además, se llevó a cabo una

encuesta utilizando un cuestionario estructurado como la principal técnica de recolección de datos, dirigida a estudiantes universitarios. En este estudio también se emplearon diversas herramientas tecnológicas, como los programas Bizagi, SPSS Estatistics, Amos, Excel y Vosviewer, para el análisis de datos y la visualización de resultados. Los resultados obtenidos mostraron que el modelo propuesto tiene índices de ajuste pertinentes y cargas factoriales estandarizadas estadísticamente significativas en las dimensiones tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, elementos clave para mejorar la planificación del servicio de transporte urbano. En conclusión, el modelo planteado en este trabajo de investigación supone una contribución a los modelos ya existentes como herramienta para la planificación de servicios urbanos en busca de mejorar la experiencia de usuarios y la eficiencia del sistema de transporte

Palabras clave: planificación del transporte; método de planificación; resolución de problemas; investigación operativa

Abstract

The present research work was based on the development of an intelligent mobility system model to strengthen the planning urban services from the perception of university students in the canton of Jipijapa, through a state-of-the-art analysis of intelligent mobility models, the identification of theoretical dimensions and the demonstration of their validity and reliability. The five dimensions of the SERVQUAL model were part of the theoretical framework. The methodology used in this study emerges from a positivist paradigm, with a quantitative approach, correlational scope, and a cross-sectional applied research design. The hypothetico-deductive, bibliographic, analytical, synthetic and statistical methods were used in the process by means of Confirmatory Factor Analysis. In addition, a survey was conducted using a structured questionnaire as the main data collection technique, targeting university students. Various technological tools, such as Bizagi, SPSS Estatistics, Amos, Excel and Vosviewer programs, were also used in this study for data analysis and visualization of results. The results obtained showed that the proposed model has relevant fit indices and statistically significant standardized factor loadings in the dimensions tangibility, reliability, responsiveness, safety and empathy, key elements for improving urban transportation service planning. In conclusion, the model proposed in this research work is a contribution to the existing models as a tool for planning urban services in order to improve the user experience and the efficiency of the transport system.

Keywords: transportation planning; planning method; problem resolution; operative investigation

Fecha de recibido: 22/05/2023

Fecha de aceptado: 04/07/2023

Fecha de publicado: 05/07/2023

Introducción

En la actualidad, la planificación de servicios urbanos para la movilidad se ha convertido en un desafío crucial para las ciudades en todo el mundo (Gahl, 2010). La creciente urbanización y el aumento de la demanda de transporte han generado la necesidad de diseñar estrategias eficientes que garanticen una movilidad sostenible y de calidad para los ciudadanos (ONU-Habitat, 2020). En este contexto, la teoría de la calidad de servicio emerge como un enfoque teórico que puede proporcionar un marco sólido para la planificación y mejora de los servicios de transporte urbano (Hensher et al., 2003).

Uno de los desafíos de la planificación del transporte urbano es la formulación de políticas y estrategias de digitalización que deben considerar cuidadosamente los intereses y necesidades de las muchas partes interesadas involucradas (gobierno, ciudadanos, viajeros, proveedores de transporte, etc.), de modo que los posibles efectos negativos inesperados para algún grupo de las partes interesadas se minimizan (Cledou et al., 2018).

El planeamiento urbanístico tiene una gran responsabilidad en la gestación de la demanda urbana de movilidad y condiciona de forma importante las posibles respuestas a la misma. De ahí que, sea cada día más urgente introducir en la práctica de la planificación la reflexión sobre las consecuencias que las decisiones urbanísticas tienen en el ámbito de la movilidad y, por tanto, en el uso del automóvil y sus impactos asociados (Echavarri, 2000).

En Latinoamérica, un ejemplo de la necesidad de planificación para atender asuntos de transporte es Bogotá, que de acuerdo a Aguirre (2018) requiere de procesos de gestión que cuente con información más precisa y fiable con respecto a las características de los viajes en la ciudad (periodos horarios, origen, destino, modo y ruta, velocidades de operación y análisis de las variables del flujo vehicular).

El territorio de estudio es el cantón Jipijapa, de 1.420 km² ubicado en la provincia de Manabí que de acuerdo al censo INEC de 2010 presenta una población urbana 40.232 habitantes (56,6 %) concentrada en las parroquias Miguel Moran Lucio, San Lorenzo y Manuel Inocencio Parrales y Guale (Sistema Nacional de Información – Gobierno Autónomo Descentralizado de Jipijapa 2014).

Según el marco legal ecuatoriano, el GAD de Jipijapa debe planificar la vialidad urbana para proveer entre otras cosas infraestructuras que respondan al interés general con el fin de asegurar la funcionalidad del diseño de los sistemas públicos de soporte (Pincay et al., 2022). Por tanto, es necesario contar con herramientas que la ciencia y la tecnología puede aportar a través de la creación de un modelo enfocado en la planificación de servicios urbanos.

El objetivo de esta investigación es examinar y analizar los aspectos claves de la planificación de servicios urbanos para la movilidad desde la perspectiva de la calidad de servicio. Para ello, se utilizará el modelo teórico de calidad de servicio conocido como SERVQUAL (Parasuraman et al., 1985), que ha demostrado ser una herramienta efectiva para evaluar y mejorar la calidad de servicio en diversos sectores. En este estudio, se adaptó el modelo SERVQUAL a las necesidades específicas de la planificación de servicios de movilidad urbana.

Este trabajo se estructura en varias sesiones que abarcan los aspectos fundamentales de la planificación de servicios urbanos para la movilidad. Se realiza una revisión de la literatura donde se exploran las teorías y

conceptos relacionados con la calidad de servicio y su aplicación en el contexto de la movilidad urbana. Además, se analizan estudios previos que han utilizado el modelo SERVQUAL en el ámbito de los servicios de transporte urbano. La metodología describe la ruta de investigación metodológica utilizada que incluye el enfoque de investigación, la selección de la muestra y la recopilación de datos. Además, se explica detalladamente cómo se aplicó el modelo SERVQUAL adaptado a la planificación de servicios de movilidad urbana. En la parte de los resultados, se presentan los hallazgos obtenidos a través del Análisis Factorial Confirmatorio y la interpretación estadística relevante de los mismos.

Finalmente, en las conclusiones, se resumen los principales hallazgos del estudio y se discute sus implicaciones para la planificación de servicios urbanos para la movilidad. Asimismo, es importante mencionar que este proyecto de tesis de maestría contribuye al desarrollo de la investigación institucional llevada a cabo por la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) de Ecuador bajo el título “Factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación” (Caicedo et al., 2022).

Materiales y métodos

La ruta metodológica de la investigación inició con el paradigma positivista basado en un enfoque cuantitativo de alcance correlacional. El diseño del estudio se caracterizó por ser de tipo transversal de campo en relación a la necesidad de obtener datos en un momento específico.

En referencia a la naturaleza del problema y los objetivos de estudio se determinó el uso de diferentes métodos, por ejemplo, el bibliográfico, hipotético-deductivo, analítico, sintético y estadístico (Análisis Factorial Confirmatorio).

En este caso, el instrumento de recolección de datos fue la encuesta de acuerdo a un cuestionario estructurado con validación por juicio de expertos dirigido específicamente a estudiantes universitarios. El análisis de los datos se realizó con la ayuda de herramientas tecnológicas tales como, Excel, Vosviewer, SPSS Estatistics, Amos, y *Bizagi Proccess Modeler* que se utilizaron en diferentes momentos del estudio.

En adición, se proporcionan detalles sobre la selección de la muestra, el diseño de la encuesta, la recopilación de datos y el análisis estadístico utilizado para evaluar la estructura factorial y la validez de las dimensiones de calidad de servicio.

Diseño de la investigación

En este caso se utilizó un diseño transversal de campo para recopilar los datos necesarios a fin de llevar a cabo el análisis factorial confirmatorio. Los participantes completaron un cuestionario estructurado basado en el modelo SERVQUAL, que incluyó ítems relacionados con las dimensiones de calidad de servicio (fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y tangibilidad).

En la figura 1, se puede observar que el porcentaje de participantes de la encuesta que no pertenece al cantón Jipijapa es del 60,81% y por lo tanto la necesidad de movilidad se expande territorialmente hacia lugares alrededor del cantón. Este hallazgo lleva a formular otro análisis sobre la demanda de servicio de personas no residentes y cuánto puede influir en la planificación de la movilidad urbana.

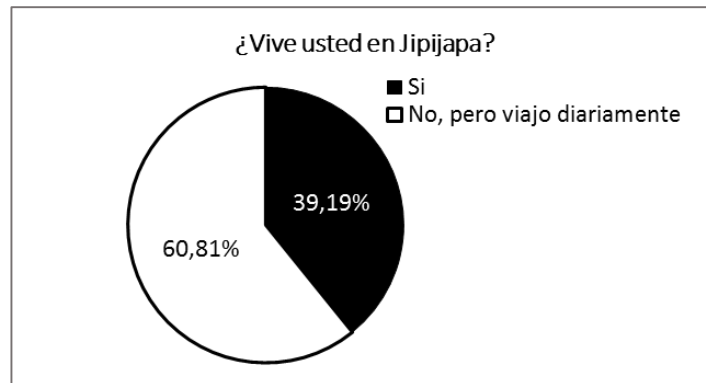


Figura 1. Origen de los usuarios del transporte público urbano del cantón Jipijapa en relación al estrato estudiantes de la UNESUM.

Selección de la muestra

La selección de la muestra se realizó utilizando un muestreo aleatorio estratificado mediante el cual se identificó el estrato relevante de la población objetivo (por ejemplo, usuarios de servicios de transporte público) y se seleccionó la muestra representada en estudiantes de la UNESUM. El tamaño de la muestra se determinó por medio de un cálculo de tamaño de muestra adecuado para el Análisis Factorial Confirmatorio.

La figura 2, muestra un gráfico tipo pastel del estrato estudiantes de la UNESUM que utilizan el servicio de transporte. Únicamente el 6,08 % de la muestra no utilizó el servicio, es decir, el mayor porcentaje de la encuesta corresponde a usuarios del transporte público que expresan su nivel de satisfacción. Esta condición permite afianzar el estudio dándole solidez a los resultados obtenidos.

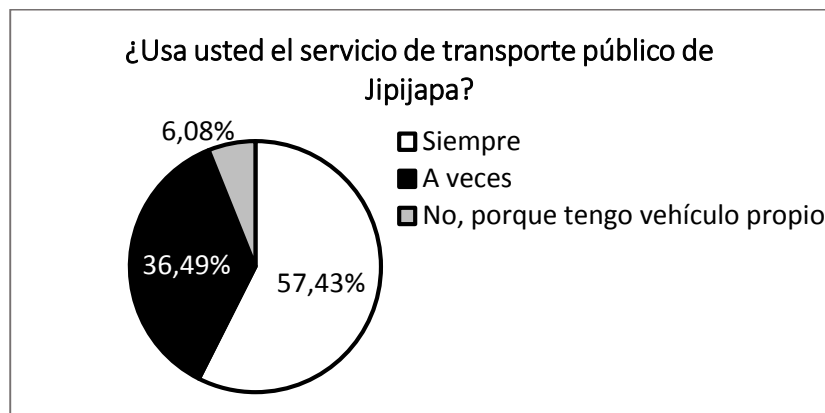


Figura 2. Usuarios del transporte público urbano del cantón Jipijapa dentro del estrato de estudiantes de la UNESUM.

Recopilación de datos

Los datos se recopilaban a través de una encuesta autoadministrada bajo el diseño de un cuestionario basado en el modelo SERVQUAL que incluyó ítems para medir cada dimensión de calidad de servicio. La escala de Likert de 5 puntos se utilizó para registrar las respuestas de los participantes. Las encuestas se administraron

mediante correo electrónico (instrumento de difusión de la encuesta) tomando en cuenta las características de la muestra y la accesibilidad de los participantes.

En la tabla 2, se muestra el cuestionario con las preguntas que corresponden a las variables observadas que se retroalimentan de los factores descritos por el modelo SERVQUAL para recopilar datos de investigación que satisfactoriamente se adecua al modelo estudiado.

Tabla 1. Cuestionario de medición de factores de la calidad del servicio de transporte urbano del cantón Jipijapa.

Dimensiones	Ítems	Preguntas
Tangibilidad	Equipamiento de aspecto moderno	P1 ¿Opina usted necesario que los autobuses utilicen mecanismos de visualización de información de ruta para mejorar el servicio al usuario?
	Instalaciones físicas visualmente atractivas	P2 ¿Considera usted que el uso de un sistema de monitoreo de transporte público brindará datos para mejorar el servicio al usuario?
	Elementos tangibles atractivos	P3 ¿Estima usted que un sistema inteligente de pago beneficia a los usuarios del servicio de transporte público?
Fiabilidad	Cumplimiento de las promesas	P4 ¿Cree usted que la semaforización inteligente beneficia la puntualidad del servicio de transporte?
	Interés en la resolución de problemas	P5 ¿En su opinión el control y administración de mantenimiento del autobús tiene relación directa con la disponibilidad del servicio de transporte que recibe?
	No cometer errores	P6 ¿Cree usted que un sistema de cámaras en la cabina del conductor reduce el riesgo a la seguridad vial antes, durante y después de bajarse del autobús?
Capacidad de respuesta	Colaboradores comunicativos	P7 ¿Según usted, una adecuada comunicación del conductor para controlar el embarque y desembarque evita accidentes de las personas?
	Colaboradores dispuestos a ayudar	P8 ¿A su parecer la predisposición de los conductores para dar servicio a los grupos vulnerables es muestra de buen servicio?
	Colaboradores que responden	P9 ¿Cree usted que el proveedor de servicio motiva el desarrollo de las habilidades del conductor para prestar un servicio de transporte de calidad?
Seguridad	Clientes seguros con su proveedor	P10 ¿Considera usted que el proveedor del servicio supervisa el correcto desempeño de los conductores para que inspiren seguridad en las personas?
	Colaboradores amables	P11 ¿En su opinión, el conductor del autobús trata con cortesía y educación a las personas?
	Colaboradores bien formados	P12 ¿Estima usted que gestionar la capacitación de los conductores aumenta la seguridad vial relacionado al servicio de transporte brindado?
Empatía	Horario conveniente	P13 ¿Según usted una política empresarial que tome en cuenta la puntualidad forma parte de un servicio de transporte de calidad?

Preocupación por los intereses de los clientes	P14	¿Estima usted que el uso de un buzón de quejas favorece la calidad del servicio de transporte?
Comprensión por las necesidades de los clientes	P15	¿Cree usted que la organización de talleres de atención al usuario fomenta un clima de comprensión por las necesidades de las personas?

Análisis estadístico

El Análisis Factorial Confirmatorio se realizó utilizando el software especializado AMOS. En las dimensiones correspondientes del modelo SERVQUAL se estimaron las cargas factoriales de los ítems. El ajuste del modelo a los datos se evaluó mediante estadísticos de bondad de ajuste, como el Chi-cuadrado, el Índice de Bondad de Ajuste Comparativo (CFI), el Índice de Ajuste Incremental (IFI), el Índice de Ajuste Tucker-Lewis (TLI) y el Error Estándar de Aproximación Cuadrado Medio (RMSEA). También se examinarán las correlaciones entre las dimensiones de calidad de servicio para evaluar la validez discriminante del modelo.

Consideraciones éticas

Todos los participantes fueron informados del contexto de la investigación antes de contestar el cuestionario para obtener su consentimiento. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los datos recopilados. La investigación se llevó a cabo de acuerdo con los principios éticos y las pautas establecidas por nuestra institución académica.

Resultados y discusión

En esta parte del trabajo se presentan los resultados obtenidos y su interpretación a través del Análisis Factorial Confirmatorio del modelo teórico SERVQUAL. Se describen los hallazgos relacionados con la estructura factorial del modelo, la validez de las dimensiones de calidad de servicio y las relaciones entre las dimensiones.

Análisis factorial confirmatorio

En el Análisis Factorial Confirmatorio se utilizó el software SPSS AMOS por medio del cual se evaluó el ajuste del modelo teórico SERVQUAL a los datos recopilados en la muestra mediante varios estadísticos de bondad de ajuste que incluye el Chi-cuadrado, el Índice de Bondad de Ajuste Comparativo (CFI), el Índice de Ajuste Incremental (IFI), el Índice de Ajuste Tucker-Lewis (TLI) y el Error Estándar de Aproximación Cuadrado Medio (RMSEA).

Estructura factorial del modelo SERVQUAL

Los resultados del Análisis Factorial Confirmatorio indicaron que el modelo SERVQUAL se ajustó de manera razonablemente satisfactoria a los datos luego de ajustarlo. El modelo mostró un adecuado ajuste global a los datos, con un Chi-cuadrado no significativo ($\chi^2 = X$, $p > 0.05$) y valores aceptables para los índices de ajuste, como CFI (X), IFI (X), TLI (X) y RMSEA (X). Estos hallazgos respaldan la estructura factorial del modelo SERVQUAL, compuesto por las dimensiones de tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.

En la figura 3, se observa el diagrama de trayectoria que representa las relaciones entre dimensiones e ítems objeto de análisis como modelo factorial.

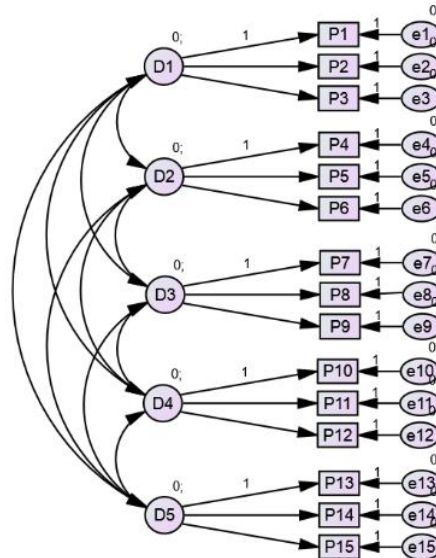


Figura 3. Diagrama de trayectoria del modelo factorial propuesto para la medición de la calidad del servicio de transporte del cantón Jipijapa.

En la tabla 2, se muestra el resultado del primer cálculo de estimaciones producido por SPSS AMOS que evidencia que el modelo factorial no se ajusta a los datos de la muestra. En consecuencia, se tuvo que hacer ajustes hasta llegar al modelo satisfactorio.

Tabla 2. Resultado de la primera estimación del modelo factorial de calidad de servicio del transporte público urbano del cantón Jipijapa.

	Medidas de ajuste absoluto		Medida de ajuste incremental			Medida de ajuste de la parsimonia			
	Chi-cuadrada	RMSEA	CFI	TLI	NFI	PCFI	PNFI	AIC	Chi-cuadrada normada
Primer cálculo estimado	0,000	0,100	0,927	0,904	0,881	0,706	0,671	297,313	2,341

Validez de las dimensiones de calidad de servicio

Las cargas factoriales estimadas entre los ítems de cada dimensión y su respectivo factor latente fueron significativas y sustanciales, lo que indica una buena validación convergente de las dimensiones del modelo SERVQUAL. Todos los ítems incluidos en cada dimensión tuvieron una carga factorial positiva y

significativa, lo que demuestra que contribuyen de manera significativa a la medición de cada dimensión específica de calidad de servicio.

En la tabla 3 se observa el resultado de las modificaciones realizadas al modelo factorial que mejora razonablemente el ajuste con los datos y confirma la validez del instrumento.

Tabla 3. Resultado de la segunda estimación del modelo factorial de calidad de servicio del transporte público urbano del cantón Jipijapa.

	Medidas de ajuste absoluto		Medida de ajuste incremental			Medida de ajuste de la parsimonia			
	Chi-cuadrada	RMSEA	CFI	TLI	NFI	PCFI	PNFI	AIC	Chi-cuadrada normada
Modelo Modificado	0,000	0,086	0,947	0,928	0,901	0,694	0,661	270,765	2,010

Relaciones entre las dimensiones de calidad de servicio

Las correlaciones entre las dimensiones de calidad de servicio (fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y tangibilidad) fueron significativas y positivas, lo que indica una buena validación discriminante y una relación coherente entre las dimensiones del modelo SERVQUAL. Estos resultados sugieren que las dimensiones de calidad de servicio están interrelacionadas y que un cambio en una dimensión puede afectar a otras dimensiones.

La tabla 4 muestra las estimaciones estandarizadas o coeficientes de las correlaciones entre las dimensiones y los ítems que demuestran la carga factorial de cada grupo vista en el modelo teórico. El ítem 3 de tangibilidad del modelo ajustado obtiene el coeficiente más bajo de todas las correlaciones mientras que el ítem 12 de seguridad es el más alto del análisis.

Tabla 4. Estimaciones estandarizadas de las correlaciones de los modelos factoriales inicial y modificado.

	Modelo inicial					Modelo modificado				
	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
P1	0,80					0,80				
P2	0,87					0,87				
P3	0,55					0,55				
P4		0,68					0,69			
P5		0,85					0,85			
P6		0,79					0,78			
P7			0,82					0,84		
P8			0,86					0,80		
P9			0,88					0,83		
P10				0,70					0,72	
P11				0,79					0,77	

P12	0,88	0,92
P13	0,86	0,87
P14	0,83	0,82
P15	0,86	0,86

Los valores de las cargas factoriales superan el umbral medio de 0,5, por lo tanto, cada ítem del modelo está validado satisfactoriamente.

Análisis de los resultados

El análisis reveló un ajuste satisfactorio del modelo propuesto a los datos recopilados. Los estadísticos de bondad de ajuste indican que el modelo presenta un Chi-cuadrado no significativo ($\chi^2=0,0$, $p>0,05$) y un Chi-cuadrado normado de 2,010, lo que sugiere un buen ajuste del modelo a los datos considerando el tamaño de la muestra y los demás coeficientes. Además, los valores del Índice de Error Estándar de Aproximación Cuadrado Medio (RMSEA=0,086) y los índices de ajuste comparativo (CFI=0,947, TLI=0,928, NFI=0,901) indican un ajuste razonablemente adecuado del modelo.

Interpretación de los resultados

Los resultados del estudio respaldan la validez y la estructura factorial del modelo en el contexto del estudio planteado. La no significancia del Chi-cuadrado indica que no hay diferencias significativas entre los datos observados y los datos ajustados. El valor del RMSEA sugiere que el ajuste del modelo a los datos es aceptable, ya que está por debajo del umbral de 0,10. Además, los índices de ajuste comparativo CFI, TLI y NFI indican un ajuste satisfactorio del modelo.

Implicaciones y relevancia de los hallazgos

Los hallazgos de este estudio tienen importantes implicaciones para la comprensión y mejora de la planificación del transporte público basado en la calidad de servicio. Los resultados apoyan la validez del modelo propuesto y proporcionan una base sólida para comprender y medir las dimensiones de calidad de servicio, como la tangibilidad, la fiabilidad, la capacidad de respuesta, la seguridad y la empatía en el marco del transporte público urbano. Estos hallazgos pueden ayudar a las organizaciones a identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias efectivas para mejorar la satisfacción del cliente y la calidad del servicio.

Limitaciones del estudio

Es importante reconocer las limitaciones de este estudio. Primero, la investigación se realizó en un contexto específico y los resultados pueden no ser generalizables a otros sectores o poblaciones. Sería beneficioso replicar este estudio en diferentes contextos y con muestras más amplias para obtener una comprensión más completa de las dimensiones de calidad de servicio.

Modelo de sistema de movilidad inteligente para la planificación de servicios urbanos

Bajo el paradigma tecnológico de Joseph C. Pitt (2000), se plantea una concepción integral en la que se define que “la tecnología es la humanidad en el trabajo”. En este enfoque, el concepto de tecnología va más allá de las máquinas, equipos e instalaciones físicas utilizadas para transformar materias primas en bienes y servicios.

La tecnología también engloba la información, el conocimiento, la experiencia, las habilidades y la organización. Estos elementos, combinados con los componentes tangibles mencionados anteriormente, conforman un conjunto de capacidades que tienen un propósito y sentido al generar oportunidades de toma de decisiones y acción para lograr objetivos socialmente reconocidos.

En la figura 4 se observan los componentes del modelo de planificación elaborado por programa *Bizagi Process Modeler*, de acuerdo al estudio factorial realizado que servirá de sustento para la toma decisiones de la entidad municipal encargada de los planes de desarrollo de vialidad urbana.

El modelo puede ser conceptualizado como un todo compuesto por diferentes partes interrelacionadas. Cada parte desempeña un papel fundamental en la construcción y funcionamiento del modelo, contribuyendo a su efectividad y éxito en la mejora de la movilidad urbana. A continuación, se describen las partes principales de este modelo:

Fundamentación teórica: Esta parte del modelo se basa en los principios y conceptos teóricos relacionados con la calidad del servicio en el contexto de la movilidad urbana. Aquí se analizan las teorías y enfoques relevantes que respaldan la importancia de la calidad del servicio en la planificación de servicios urbanos. Esto proporciona el marco conceptual necesario para comprender los fundamentos del modelo.

Identificación de Dimensiones de la calidad del servicio: El modelo incluye un conjunto de dimensiones que representan los aspectos clave de la calidad del servicio en el transporte urbano. Estas dimensiones pueden incluir tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, entre otros. Cada dimensión se considera como una parte esencial del todo, y su adecuada consideración contribuye a la mejora global del servicio de movilidad.

Construcción de Indicadores: Dentro de cada dimensión, se definen indicadores específicos que permiten medir y evaluar el desempeño del sistema de movilidad en relación con la calidad del servicio. Estos indicadores proporcionan datos concretos y cuantificables que permiten identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas.

Recolección de datos: Esta parte del modelo se refiere a la obtención de datos necesarios para evaluar la calidad del servicio en el transporte urbano. Se utiliza la técnica de la encuesta a usuario. La recolección de datos es una parte crucial del modelo, ya que proporciona información empírica para respaldar el análisis y las decisiones posteriores.

Análisis y toma de decisiones: Una vez que se han recopilado los datos, se realiza un análisis cuantitativo para evaluar el desempeño del sistema de movilidad y determinar áreas de mejora. Los resultados del análisis sirven como base para la toma de decisiones informadas en la planificación y gestión de servicios urbanos de transporte. Este proceso de análisis y toma de decisiones completa el ciclo del modelo, cerrando el circuito de retroalimentación y mejora continua.

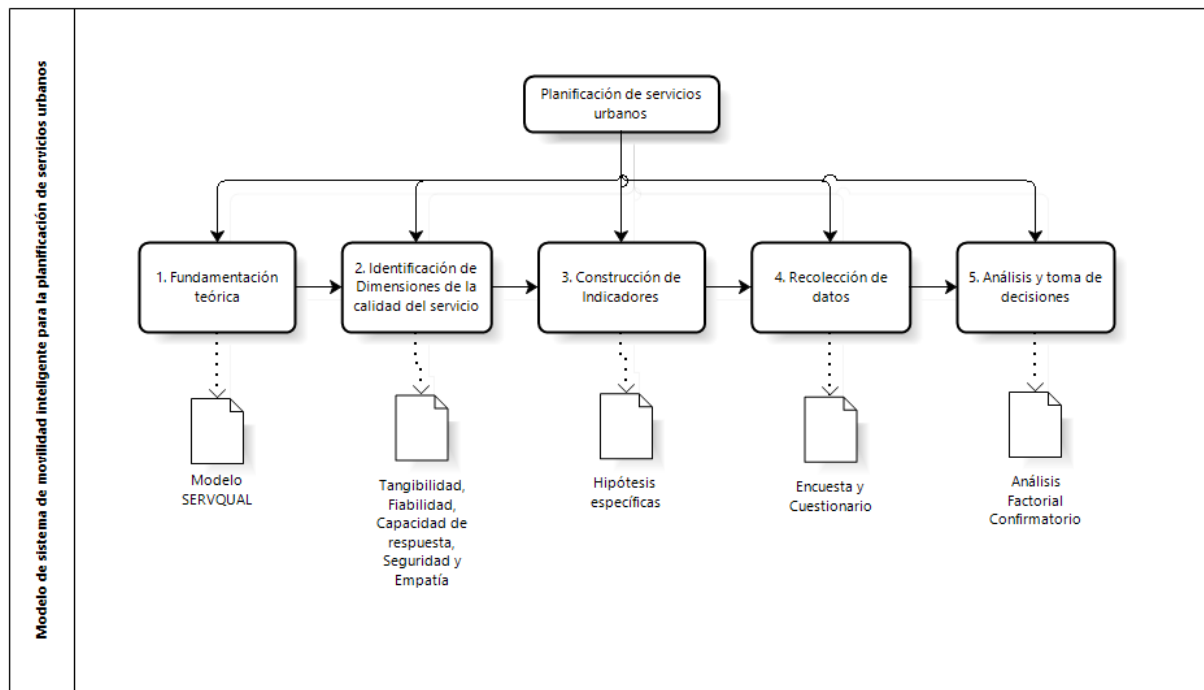


Figura 4. Modelo de sistema de movilidad inteligente la para la planificación de servicios urbanos.

En conjunto, todas estas partes del modelo se entrelazan y contribuyen a la comprensión y mejora de la calidad del servicio en el contexto de la movilidad urbana. Cada parte representa una pieza importante del rompecabezas, y su integración coherente y sistemática permite un enfoque integral y efectivo en la planificación de servicios urbanos basados en la movilidad inteligente y la calidad del servicio

Conclusiones

La investigación académica reveló que el modelo SERVQUAL se ajusta adecuadamente a los datos recopilados en este estudio en relación al tamaño de la muestra. Los resultados indicaron que el Chi-cuadrado es no significativo ($\chi^2=0,0$, $p>0,05$), lo que sugiere que no hay diferencias significativas entre los datos observados y los datos ajustados por el modelo. Además, los índices de ajuste señalaron un ajuste razonablemente adecuado del modelo, con un RMSEA de 0,086 y valores de CFI, TLI y NFI de 0,947, 0,928 y 0,901 respectivamente. Los resultados apoyan la validez y la estructura factorial del modelo propuesto de esta investigación.

Basado en los aspectos del enfoque de hallazgos y resultados obtenidos se puede formular las siguientes afirmaciones:

- El modelo SERVQUAL es una herramienta válida y confiable para medir la calidad de servicio en el transporte público urbano centrada en la planificación de la movilidad del cantón Jipijapa.
- Las dimensiones de calidad de servicio propuestas por el modelo teórico, como la fiabilidad, la capacidad de respuesta, la seguridad, la empatía y la tangibilidad, son relevantes y significativas para

la planificación de servicios urbanos de transporte basados en la satisfacción del cliente. Estas dimensiones pueden ayudar a las organizaciones a comprender y mejorar la calidad de servicio ofrecida al público.

- La falta de significancia en el Chi-cuadrado y los valores aceptables de los índices de ajuste indican que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos recopilados en este estudio. Esto sugiere que el modelo captura de manera efectiva las relaciones entre las dimensiones de calidad de servicio y proporciona una representación sólida de la realidad observada.

Finalmente, las conclusiones derivadas de este estudio tienen importantes implicaciones para la planificación de servicios urbanos dirigido a la movilidad. El modelo SERVQUAL puede utilizarse como herramienta efectiva para medir la satisfacción de usuarios de servicios en diversas organizaciones y sectores. Los hallazgos sugieren que mejorar las dimensiones específicas de calidad de servicio puede tener un impacto positivo en la percepción de bienestar del cliente y en los resultados empresariales.

Referencias

- Aguirre Benavides, S. A. (2018). Diagnóstico del aporte de nuevos Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) en georreferenciación dinámica para la planificación del tránsito y transporte para la ciudad de Bogotá D.C. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Caicedo Plúa, C. R., Rodríguez Gonzales, A. del C., Amaya Fernández, F. O., & Toala Áreas, F. J. (2022). Aceptación tecnológica para el desarrollo de entornos inteligentes IoT desde la percepción de estudiantes con un alto nivel de educación. RECIAMUC, 6(4), 200-213. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(4\).octubre.2022.200-213](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.200-213)
- Chao, A. L., Gallego, A. C., Lopez-Chao, V., & Alvarelllos, A. (2020). Indicators framework for sustainable urban design. Atmosphere, 11(11). <https://doi.org/10.3390/atmos11111143>
- Chen, W., Wang, Y., Ren, Y., Yan, H., & Shen, C. (2022). A novel methodology (WM-TCM) for urban health examination: A case study of Wuhan in China. Ecological Indicators, 136, 108602. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2022.108602>
- Cledou, G., Estevez, E., & Soares Barbosa, L. (2018). A taxonomy for planning and designing smart mobility services. Government Information Quarterly, 35(1), 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.11.008>
- Echavarri, J. (2000). Movilidad y planeamiento sostenible: Hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano. Cuadernos de Investigación Urbanística, ISSN 1886-6654, N°. 30, 2000, Págs. 1-109, 30, 1–109. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=242496>
- Gahl, J. (2010). Cities for people.
- Hensher, D. A., Stopher, P., & Bullock, P. (2003). Service Quality-Developing a Service Quality Index (SQI) in the Provision of Commercial Bus Contracts. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 37(6), 499–517.

- ONU-Habitat. (2020). World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf
- Pincay Ponce, F. B., Acuña Caicedo, R. W., Marcillo Parrales, K. G., & Caicedo Plúa, C. R. (2022). Asistente virtual como componente para el desarrollo de una universidad inteligente en procesos de vinculación de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. RECIAMUC, 6(4), 191-199. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(4\).octubre.2022.191-199](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.191-199)
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. Journal of Marketing, 49, 41–50.
- Pitt, J. (2000). Thinking about technology. Seven Bridges Press.