

USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO



ISTRED
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO REY DAVID



Formando Profesionales Proactivos

Ing. Omar Carrillo Gurumendi, PhD (c)
Ab. Alex Dume Alcívar Mg

ISBN: 978-9942-40-246-2

USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO



ISTRED
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO REY DAVID



Formando Profesionales Prácticos

Ing. Omar Carrillo Gurumendi, PhD (c)
Ab. Alex Dume Alcívar Mg

ISBN: 978-9942-40-246-2

CRÉDITOS

Autores:

Omar Carrillo Gurumendi PhD (c)

Alex Dume Alcívar Mg.

Auspicio del departamento de investigación del

Instituto Superior Técnico Rey David

Dirección y Coordinación Editorial:

Sara Díaz Villacís

Diseño y maquetación:

Fabrizio Andrade Z. PhD (c)

© ® Derechos de copia y

Propiedad intelectual

Libro bajo revisión técnica y didáctica de pares

www.liveworkingeditorial.com

Guayaquil - Ecuador

Junio del 2021

ISBN: 978-9942-40-157-1



ÍNDICE GENERAL

USUARIOS DE TRASPORTE PÚBLICO	I
CRÉDITOS.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
1 USUARIOS Y SERVICIOS.....	5
1.1 Calidad de servicio, percepción y demanda de los usuarios	8
1.2 Beneficios del transporte público	11
1.3 Satisfacción de los usuarios con el servicio de transporte público.....	13
1.3.1 Usuarios sensibles satisfechos.....	14
1.3.2 Usuarios híbrido indiferente	15
1.3.3 Usuario insatisfecho selectivo	17

1.3.4	Usuarios cautivos insatisfechos	19
2	TECNOLOGÍA Y USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO	24
2.1	Sistemas integrados de transporte público	29
2.2	Estudio de la calidad de servicio deseada por los usuarios del transporte público	31
2.2.1	Objetivos del estudio y su metodología	35
2.2.2	Grupos de enfoque	41
2.2.3	La encuesta definitiva	45
2.2.4	Recopilación de información	48
2.2.5	Análisis de los datos	51
2.2.6	Conclusiones	56
3	MODELADO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS Y SU ELECCIÓN DE USO DE TRANSPORTE PÚBLICO	65

3.1	Atributos de viaje fuera del vehículo	67
3.2	Modelos cognitivos	70
3.2.1	Lógica difusa	72
3.2.2	Teoría de la perspectiva acumulativa	75
3.3	Medidas de disposición a pagar más por un mejor servicio	77
4	INFORMACIÓN PARA VIAJAR: CONOCIMIENTO Y USO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLES PARA LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO	82
4.1	Influencia de la provisión de información sobre el comportamiento	89
4.2	La información como factor blando en la creación de calidad del transporte público	93
4.3	Disposición a pagar (DAP) por factores blandos	95
4.4	Brecha de investigación y preguntas de investigación.....	97

4.5	¿Cómo varía el conocimiento y el uso de las fuentes de información según la intensidad del uso del transporte público?.....	102
4.6	¿Cómo varía el uso de las fuentes de información según las características socioeconómicas?.....	108
4.7	NECESIDADES DE LOS USUARIOS DURANTE PERÍODO DE EMERGENCIA.....	113
5	CONCLUSIONES FINALES.....	117
5.1	Conclusiones de los usuarios de transporte público	119
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sistema de lógica difusa	74
Ilustración 2. Sistemas integrados de paradas de transporte público.....	83
Ilustración 3. Sistema de información de autobuses.....	91
Ilustración 4. Medidas de distanciamiento para resguardar la salud del usuario.....	115
Ilustración 5. En búsqueda de la calidad de servicio en bienestar del usuario	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestra total	53
Tabla 2. Fuentes de información incluidas en el cuestionario	101
Tabla 3. Sensibilización y uso de diferentes medios de información para el viaje en transporte público más regular o más reciente por intensidad del uso del transporte público, medido como porcentaje de encuestados. 106	
Tabla 4. Conocimiento y uso de diferentes medios de información para un viaje de transporte público modificado o cancelado por intensidad de uso del transporte público, medido como porcentaje de encuestados. 107	
Tabla 5. Sensibilización y uso de medios de información para viaje regular o reciente por edad, medido como porcentaje.	109

Tabla 6. Sensibilización y uso de medios de información para viaje cambiado o cancelado por edad..... 110

INTRODUCCIÓN

En una era de rápida urbanización, el transporte público juega un papel clave en la gestión del equilibrio entre la creciente demanda de movilidad y el impacto ambiental del transporte masivo. Sin embargo, para garantizar que el transporte público (TP) sea una opción viable para muchos viajeros, existe una necesidad constante de estimular su uso. En particular, los coches siguen siendo el medio de transporte más utilizado y valorado por su comodidad, propiedad y controlabilidad. Por tanto, identificar y superar las barreras del uso del transporte son prioridades clave de muchos proveedores de transporte público.

El transporte público (TP) incluye todos los servicios de pasajeros prestados al

público de manera no discriminatoria con tarifas, rutas y horarios preestablecidos, y diseñados para cumplir con los requisitos de movilidad de los usuarios en una escala territorial pequeña (urbana) o mediana.

Actualmente, el transporte público en la mayoría de las ciudades se requiere cada vez más para cumplir una serie de objetivos, desde proporcionar movilidad a los ciudadanos desfavorecidos hasta aliviar la congestión del tráfico y las dificultades de estacionamiento y reducir el impacto ambiental de los desplazamientos en automóvil privado, al mismo tiempo que se hace un uso eficiente de los recursos financieros.

Muchos países han realizado importantes inversiones en sistemas de transporte público con el fin de hacerlos más atractivos y competitivos con otros

medios de transporte, en particular los automóviles privados. Sin embargo, una oferta mejorada (cualitativa o cuantitativamente) no conduce per se a un aumento correspondiente en la adopción del transporte público, investigaciones recientes enfatizan la importancia de estrategias que promuevan comportamientos a favor de impulsar el uso del transporte público y desalentar el uso de automóviles privados.

La planificación de los sistemas de transporte público juega un papel fundamental en la mejora de la accesibilidad para todos los usuarios. Brinda a las personas oportunidades de empleo, actividades sociales y participación en la comunidad. En los últimos tiempos, muchas agencias de transporte están invirtiendo en sus sistemas

de transporte público para transformarlos en un sistema integrado. Sin embargo, a pesar de algunos avances en esta área, la comprensión de las percepciones de los usuarios del transporte público y cómo esto se alinea con las percepciones de los formuladores de políticas sobre un sistema integrado es limitada. Esta comprensión es fundamental para atraer a más viajeros para que utilicen el transporte público.

1 USUARIOS Y SERVICIOS

De acuerdo con Agard et al., (2006), aunque la comodidad ha sido identificada como un factor importante en la satisfacción del servicio, es menos importante en el proceso de decisión del usuario de tránsito que otros factores del servicio. Los problemas con la calidad de los servicios de transporte público, como los problemas de confiabilidad, la falta de información sobre las conexiones y la seguridad personal en el lugar de transferencia, contribuyeron a que los usuarios del tránsito se sintieran ansiosos.

Los responsables de la formulación de políticas y los operadores de TP deben centrarse en métodos para reducir la incertidumbre en tiempos fuera del vehículo. En otras palabras, aumentar la

consistencia en los tiempos fuera del vehículo aumentará el atractivo de las rutas de transferencia, lo que permitirá una red de TP más eficiente e integrada que resultará en una ampliación del número de pasajeros.

En el ámbito del transporte público, la medición de la calidad del servicio es un tema de gran interés tanto para los planificadores como para los operadores de tránsito. Generalmente, la calidad del servicio se mide preguntando a los usuarios sus percepciones y expectativas sobre algunos aspectos de la calidad del servicio. Considerando la importancia y los niveles de satisfacción declarados por los usuarios, se pueden identificar los atributos de calidad del servicio a mejorar.

Se puede obtener una medida de la calidad del servicio mediante modelos de

elección discreta basados en la teoría de la utilidad aleatoria (RUT) y, en particular, mediante modelos Logit. Durante las últimas décadas, los modelos Logit se han utilizado ampliamente para la calibración de los modelos de elección de modo en los que las alternativas son diferentes modos de transporte. Sin embargo, más recientemente se han propuesto modelos "dentro del modo", en los que las alternativas se relacionan con un único modo de transporte, generalmente modo de transporte público. En el caso específico de la calidad del servicio, cada alternativa es un servicio de autobús caracterizado por algunos atributos de calidad del servicio.

1.1 Calidad de servicio, percepción y demanda de los usuarios

Lo encontrado en De Palma & Lindsey, (2007), la calidad de los sistemas de transporte público ha sido investigada por un gran número de estudios en las últimas décadas. Además, las agencias estadounidenses y europeas han publicado manuales en un intento de construir un marco para establecer los índices de medición de la calidad. En Suecia, encontró que los factores que miden la satisfacción de los usuarios del transporte público, son el comportamiento de los empleados, la fiabilidad, la simplicidad de la información y el diseño. Otros autores han aplicado modelos multivariados para examinar el impacto de los cambios de calidad en el transporte público de los países en desarrollo, en las

opciones de modo antes y después. También se ha analizado datos de operadores de transporte público de áreas urbanas en los Estados Unidos y encontraron que la calidad depende de la geografía regional, la economía, las características de la población y la red de carreteras.

Se ha dado prioridad al aumento del uso del transporte público en los programas de movilidad de los países desarrollados como parte de una estrategia global para gestionar la congestión del tráfico y la contaminación del aire en las zonas urbanas. Comprender el comportamiento de viaje de los ciudadanos, sus percepciones y satisfacción después de experimentar los servicios de transporte público es crucial

para delinear futuros programas de movilidad eficientes

Concluyendo que aumentar la frecuencia del servicio conduce a un aumento de pasajeros número, mientras que un precio más alto conduce a una disminución. Comparando a los usuarios satisfacción del transporte público en ocho ciudades europeas. Con ello se ha identificado que la satisfacción está afectada por cuatro factores: comodidad, personal, sistema y seguridad. Llegaron a la conclusión de que hay diferencias en la percepción del transporte público por parte de la población de las ciudades examinadas. El resultado de ese estudio reveló que alrededor del 35% de los encuestados cambiaron su puntaje después de que se les preguntó acerca de las variables. Los autores sugieren que la

puntualidad y los avances en el servicio deben ser prioridades para los proveedores de servicios, ya que "fiabilidad" y " tiempo de espera" son percibidos como los factores más importantes por los encuestados.

1.2 Beneficios del transporte público

Lo mencionado por Dell Olio et al., (2011), hay muchos beneficios al usar el transporte público. En este apartado se mostrarán las principales razones por las que se considera mejor opción el uso del transporte público y no de automóviles personales:

- Se puede disfrutar de un viaje menos estresante dejando que otra persona conduzca.
- Existe menos preocupación sobre la búsqueda de una plaza de estacionamiento.

- Reduce la congestión en pueblos y ciudades.
- Usar el transporte público es más barato que tener y operar un automóvil.
- Menos probabilidades de atascos de tráfico en las horas pico gracias a que los carriles de solo bus y otras medidas prioritarias para los buses.
- Reduce la huella de carbono y ayuda al medio ambiente.

Es un salvavidas para millones de personas que los conecta con personas, lugares y posibilidades. También construye comunidades prósperas, crea empleos, alivia la congestión del tráfico y promueve un medio ambiente más limpio. La inversión en transporte público estimula la economía local y nacional.

El transporte público consta de una variedad de modos

- Autobuses
- Tren Ligero
- Subterráneos
- Metrovia
- Tranvías y carritos
- Teleféricos
- Servicios de van pool
- Ferries y taxis acuáticos
- Servicios de para tránsito para personas mayores y personas con discapacidades
- Monorraíles y tranvías

1.3 Satisfacción de los usuarios con el servicio de transporte público.

Estudios anteriores (Hyman & Daly, 2014; Trozzi et al., 2013) han identificado cuatro tipos de usuarios de transporte

público, los cuales son: Sensible satisfecho , Cautivo insatisfecho , Híbrido indiferente y Selectivo insatisfecho .

1.3.1 Usuarios sensibles satisfechos

Los sensibles satisfechos pueden describirse brevemente de la siguiente manera: tienen una imagen positiva de los proveedores de transporte público y están satisfechos con el servicio prestado, y su uso frecuente del transporte público es un reflejo positivo de esta imagen. El Cautivo insatisfecho y el Selectivo insatisfecho no están satisfechos ni con el servicio ni con los operadores, pero mientras uno está cautivo del sistema de transporte público porque no existe una alternativa asequible, el otro alterna entre el uso del transporte público y el auto. Los "híbridos indiferentes" tienen un perfil mixto, sin percepciones muy positivas sobre el sistema de

transporte público y sin una preferencia clara por un modo de transporte específico.

1.3.2 Usuarios híbrido indiferente

El segmento híbrido indiferente es donde los usuarios ocasionales eran, en promedio, los más propensos a convertirse en usuarios frecuentes del transporte público; por lo tanto, este segmento tiene potencial para aumentar los usuarios habituales si se eliminan o reducen las barreras al uso del transporte público. Los aspectos que más disgustan a este grupo son el servicio al cliente (es decir, cómo los operadores tratan las quejas de los clientes), el atractivo del servicio (que abarca aspectos como la inspección de billetes, la conectividad y el tiempo de espera) y las tarifas (Winkler, 2015).

No están fuertemente asociados a un modo específico de transporte público. Este grupo tiene su sentimiento de insatisfacción puede deberse en parte a la falta de conocimiento actualizado sobre el servicio porque se han realizado cambios considerables en los últimos 5 años en el servicio de transporte público, a saber: billetes de autobús, metro y los trenes ahora se validan electrónicamente reduciendo así el fraude y acelerando la entrada al transporte; y se pueden presentar quejas sobre el transporte por carretera, ferrocarril y fluvial en las taquillas o en línea, lo que facilita la notificación de cualquier incidente desagradable en el transporte público. Sin embargo, la insatisfacción de este segmento con el atractivo del servicio probablemente se deba a una débil coordinación intermodal

debido a que el sistema de transporte público cuenta con operadores tanto privados como públicos, lo que dificulta diseñar rutas y horarios eficientes y convenientes y mejorar la conectividad (Nesheli et al., 2016).

1.3.3 Usuario insatisfecho selectivo

Probablemente sea más difícil trabajar en el grupo insatisfecho selectivo debido a su percepción muy negativa sobre los operadores y su insatisfacción hacia el servicio. Nada complace a este grupo excepto por el servicio al cliente y están extremadamente insatisfechos con las rutas y los horarios, el atractivo del servicio y la garantía del servicio. La categoría social de insatisfechos selectivos es alta ya que tiene una fuerte representación del grado social A / B así como de los dos niveles educativos superiores; por eso se

cree que este grupo demanda calidad en el servicio. Usan más el automóvil que el transporte público porque se sienten "obligados" a usar el automóvil debido al mal servicio de transporte brindado (Nunes et al., 2016).

Este segmento también es el que tiene menos probabilidades de pasar de usuarios ocasionales a usuarios habituales, probablemente debido a la mala percepción y satisfacción con el sistema. El servicio de transporte solo puede competir con el coche si ofrece la calidad deseada por los usuarios habituales y ocasionales. Es decir, los horarios y la frecuencia del transporte público para los viajes relacionados con el trabajo o la escuela son de suma importancia, pero se ven interrumpidos por las huelgas. Si bien este grupo considera que las quejas de los

pasajeros se abordan adecuadamente, esto no es suficiente para mitigar su percepción negativa de todos los demás factores. Su percepción negativa muy fuerte sobre la lealtad al operador implica que no tienen la intención de seguir siendo un cliente o recomendar al operador a otros (Abenzoza et al., 2017).

1.3.4 Usuarios cautivos insatisfechos

Los usuarios cautivos insatisfechos son en su mayoría usuarios del autobús y del tren y sus principales quejas están relacionadas con rutas y horarios; confort y seguridad. Aunque sin duda es importante resolver estos problemas, no se puede ignorar la falta de confianza de estos usuarios en los operadores; este grupo está muy en desacuerdo con el hecho de que el operador es confiable, estable y capaz de evitar fallas y no considera que el

servicio brindado cumple con sus expectativas. A pesar de ser usuarios “cautivos”, es importante brindar un servicio de calidad que atienda sus necesidades ya que son usuarios habituales (36,2%); Además, es fundamental mejorar la confianza de los pasajeros en el servicio, ya que la percepción de un sistema de transporte público fiable es una forma segura de incrementar su uso (Ngoc et al., 2017).

Los hallazgos clave de estudios indican que, para aumentar el uso del transporte público, el servicio debe diseñarse y personalizarse para cada segmento para adaptarse al nivel de servicio requerido por los clientes y, por lo tanto, aumentar la frecuencia de uso. En concreto, se podría lograr un mayor uso del transporte público entre híbridos indiferentes si este segmento

se siente atraído a experimentar el transporte público y conocer las mejoras realizadas. Se podrían aprender lecciones de iniciativas exitosas en otros lugares para inducir la experiencia, como viajes gratis o tarifas reducidas.

Entre la frecuencia "selectiva insatisfecha" de uso del transporte público se podría lograr si los operadores, y sobre todo los operadores de trenes, evalúan primero el servicio y las razones de la desilusión de los pasajeros para que puedan tomar medidas para abordar los problemas planteados. En segundo lugar, se requiere una estrategia de comunicación para dar a conocer las mejoras en el transporte público y convencer a las personas de que lo utilicen con mayor frecuencia, así como para construir una imagen positiva del

transporte público y el compromiso de los operadores con la sociedad y el medio ambiente. Los estudios futuros podrían centrarse en áreas específicas, modos de transporte específicos o en un operador específico, y pueden intentar posicionar los segmentos de mercado de los usuarios del transporte público geográficamente o por modo de transporte para permitir la definición de un programa de movilidad personalizado para las especificaciones de cada área o modo (Chowdhury et al., 2018).

Aunque excluyendo a los no usuarios del transporte público, el estudio realizado permitió obtener una imagen "real" del desempeño del servicio de transporte público porque se basó en la experiencia reportada por los propios usuarios. Sin embargo, la investigación futura puede

estar diseñada para incluir a los no usuarios del transporte público y estudiar las razones para no usar el transporte público y los incentivos de divulgación para cambiar ese estado.

2 TECNOLOGÍA Y USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

El sistema de transporte público está en la cúspide de otra revolución tecnológica, posibilitada por la confluencia de varias tecnologías digitales. La conectividad móvil ahora permite el flujo de información en tiempo real entre los viajeros y los proveedores de transporte en ambas direcciones. Los algoritmos inteligentes pueden procesar esta información rápidamente y generar horarios y rutas de servicios de autobús y tren de forma dinámica para proporcionar servicios mejores y más específicos, a menor costo (Reichenbach, 2019).

La inteligencia artificial reduce la necesidad de intervención humana, lo que permite que los servicios de transporte público se presten de manera más flexible

y eficiente. La tecnología de la información tiene un gran potencial para mejorar la visibilidad y la accesibilidad de los servicios de transporte público. En los últimos años, la adopción generalizada de teléfonos inteligentes ha proporcionado a los proveedores de transporte nuevos canales para interactuar con los viajeros. Como resultado, los usuarios del transporte pueden solicitar información sobre el viaje independientemente de su ubicación actual (Sinha et al., 2020).

En una encuesta con usuarios de autobuses (Macedo et al., 2021), se atribuyen varios efectos positivos a una mayor disponibilidad de información, por ejemplo, una mayor satisfacción y un mayor número de usuarios. Por lo tanto, el fácil acceso a la información de viaje relevante es un factor decisivo para el

éxito y la adopción de los sistemas de transporte público.

En el futuro, los sistemas de información del transporte público podrían convertirse en sistemas de recomendación personalizados para brindar un mejor apoyo y orientación. Por ejemplo, para alertar a los viajeros sobre incidentes o cambios que afecten a sus viajes, se les podrían enviar sugerencias para mejores rutas antes de sus salidas.

Asimismo, los usuarios del transporte público podrían recibir recomendaciones sobre eventos y ofertas cercanas a las paradas de transporte que visitan. Sin embargo, un requisito previo principal para el desarrollo de tales servicios inteligentes es el conocimiento preciso de los patrones de viaje individuales. Con el despliegue de sistemas automáticos de cobro de tarifas,

se dispone de datos a gran escala sobre el uso del transporte en el mundo real. Las redes de autobuses en las zonas urbanas crean sistemas de movilidad complejos con una gran cantidad de paradas y rutas (Soza-Parra et al., 2021).

La identificación y clasificación de las paradas utilizadas por los usuarios individuales de autobús proporciona conocimientos útiles para la personalización de la información. Sin embargo, dada la gran variedad de usuarios con diferentes necesidades de movilidad, que van desde ciclistas frecuentes a ocasionales, se requiere un enfoque que pueda garantizar predicciones efectivas para todos los tipos de ciclistas (Macedo et al., 2021).

En este contexto, puede valer la pena pensar en la nueva tecnología que se ha

incorporado al transporte público en los últimos años, desde los billetes electrónicos y el pago sin contacto hasta la mayor integración de sensores en los motores y otros equipos.

Se encuentra en una coyuntura intrigante en el panorama del transporte público. Si bien las tecnologías emergentes ofrecen oportunidades sin precedentes, también necesitaremos evolucionar nuestras políticas, planificación y marcos regulatorios para aprovechar al máximo los beneficios para los viajeros. Este proceso implicará necesariamente cierto grado de prueba y error. Pero sin un ecosistema apropiado, estas tecnologías no serán más que una curiosidad interesante.

2.1 Sistemas integrados de transporte público

En muchas ciudades, se alienta a los viajeros a crear un cambio de modalidad, desde el uso excesivo de sus automóviles hasta aumentar sus viajes en transporte público (PT). Recientemente, la integración de los sistemas de TP ha recibido atención por parte de los responsables políticos. Las autoridades gubernamentales están invirtiendo en nueva infraestructura para mejorar la calidad de los servicios de TP. Por lo general, un plan regional se desarrolla para delinear cambios en el sistema existente para transformarlo en un sistema integrado. Como la mayoría de las ciudades tienen una red PT existente, puede ser difícil para crear los cambios necesarios para la integración. La

implementación ocurre en pasos. Por esta razón, es importante determinar las características atractivas clave para los usuarios (Quiñonez et al., 2019).

La atención se centra en los aspectos operativos, ya que forma un terreno común entre los usuarios y los responsables políticos. percepción del sistema de TP. Como tal, la integración de organizaciones, estructura regulatoria y están fuera del alcance de esta revisión. Estas estructuras de integración dependen más de los tomadores de decisiones y requieren menos consultas, si es que lo hacen, de los usuarios.

Crear un cambio en un sistema de transporte público (TP) existente puede llevar mucho tiempo y dinero a los gobiernos. Como tal, muchas ciudades producen planes regionales para

implementar la integración de su sistema paso a paso.

2.2 Estudio de la calidad de servicio deseada por los usuarios del transporte público

Mejorar la calidad y la eficiencia del transporte público es importante si queremos cambiar los hábitos de transporte diarios del público. La congestión en las áreas urbanas y sus consecuencias inmediatas y más amplias sobre el clima están empujando a los gobiernos centrales y locales a impulsar políticas de transporte sostenible. Estas políticas requieren una atención cada vez más personalizada a los deseos del cliente, para conocer y cuantificar las variables más influyentes en su decisión de viajar en transporte público. Esto hace que sea fundamental definir tanto las políticas

como los estratos (categorías) de usuarios o usuarios potenciales hacia los que deben dirigirse las políticas. Estos factores se incluyen en el marco general de mejorar la calidad del servicio ofrecido para atraer a más clientes (Rojas et al., 2017).

La literatura internacional (Mayorga et al., 2018) proporciona mucha investigación sobre la calidad percibida del usuario de un transporte público servicio o sistema. La mayoría de estos estudios relacionan la calidad de cada variable de servicio con la importancia que se le asigna.

La calidad de un sistema de transporte público está cubierta por muchos factores, tales como consideraciones relativas a la comodidad y seguridad dentro del vehículo, el tiempo necesario para cubrir

las rutas y la conveniencia y existencia de cualquier infraestructura de apoyo.

Se ha intentado relacionar la calidad del servicio con las condiciones estipuladas en el contrato de concesión inicial (conocido como contratos de gestión interesada). Estos garantizan una demanda de transporte público y racionalizan la percepción de los subsidios públicos a la empresa privada.

La investigación tradicional sobre la calidad percibida proporciona a las empresas operativas conocimiento sobre el impacto que sus decisiones tienen en sus clientes, mientras que un estudio sobre la calidad deseada les proporciona información más profunda sobre sus clientes y lo que quieren del servicio para que puedan desarrollar políticas más aceptables (Vega et al., 2017). Finalmente,

las autoridades locales y los operadores de tránsito deben intentar que la calidad percibida sea lo más similar posible a la calidad deseada. Este trabajo podría servir de base para el futuro establecimiento de índices de calidad basados en las diferencias existentes entre la calidad deseada y la percibida.

Se muestra que la calidad deseada varía según la categoría de usuario. Esto proporciona información valiosa para planificar políticas de marketing personalizadas dirigidas a diferentes categorías de usuarios (incluidos los usuarios potenciales) para mejorar la calidad del servicio y atraer a más personas al transporte público y avanzar hacia una movilidad más sostenible.

El artículo se divide en los siguientes apartados: objetivos y metodología; fase

de recolección de datos junto con algunas conclusiones de la encuesta realizada; el proceso de modelado con una discusión de los resultados; y finalmente se presentan las conclusiones más importantes.

2.2.1 Objetivos del estudio y su metodología

Esta investigación tiene como objetivo conocer qué buscan los usuarios y potenciales usuarios del transporte público en el servicio que se les ofrece (calidad deseada) y qué les gustaría recibir a cambio de su billete y su traslado de un punto a otro, es decir, lo que esperan de un servicio eficiente y de alta calidad. Una vez que conocemos la calidad deseada, existen herramientas que pueden ayudar a mejorar la planificación del transporte público (por ejemplo, para el modo de autobús) dentro de un entorno de

movilidad sostenible. El concepto de calidad deseada debe diferenciarse del de calidad percibida que proviene de lo que los usuarios han experimentado y percibido en el transporte público (Oblitas, 2019).

El concepto de calidad deseada define lo que quieren obtener para estar plenamente satisfechos con el servicio ofrecido. Por lo tanto, la calidad deseada refleja el nivel máximo de utilidad al que aspiran los usuarios y usuarios potenciales del transporte público. Es importante darse cuenta de que el servicio deseado por los usuarios y usuarios potenciales siempre debe ser factible. Los tiempos de espera y los tiempos de viaje iguales a cero pertenecen a un escenario muy deseable, pero no factible. La información se obtiene de las preferencias declaradas encuestas

que se utilizan para modelar situaciones hipotéticas, pero realistas, presentadas a los usuarios de un servicio de autobús urbano.

El conocimiento de la calidad de servicio deseada proporciona a las empresas operativas una respuesta a sus preguntas de inversión y sienta las bases para diseñar políticas futuras que incentiven un mayor uso del transporte público en función de las necesidades y expectativas de sus clientes actuales y potenciales.

Uno de los objetivos específicos fue conocer la importancia, o el peso, que los usuarios del transporte público otorgan a determinadas variables mejorables como el tiempo de espera en la parada de autobús, el tiempo de viaje en el vehículo, la ocupación del vehículo, la limpieza del

vehículo, el estándar de calidad. la atención al cliente del conductor en el trato con los pasajeros (amabilidad del conductor) y la comodidad de los autobuses durante el viaje.

La definición de muchas variables significó que se administraron tres encuestas. Se sabe que el interés y la concentración de los entrevistados son limitados cuando se enfrenta a un cuestionario extenso, lo que significa que la encuesta no debe ser demasiado larga. Tampoco se debe pedir a los entrevistados que comparen demasiadas variables ya que esto complica el establecimiento de órdenes de preferencia, por lo que los resultados de la encuesta pueden resultar falsos. Por lo tanto, se pensó que era mejor dividir los experimentos de preferencia declarada en tres encuestas, con el

resultado de que a cada individuo se le presentaron ocho escenarios, cada uno con tres alternativas de elección con tres variables definitorias con diferentes grados de variación.

Las encuestas se realizaron tanto a bordo de los autobuses como en las paradas de los mismos, accediendo así a un amplio espectro de usuarios. Antes de diseñar la encuesta, se utilizó un grupo focal para deducir las variables más significativas para los usuarios del transporte público.

Posteriormente, estas variables se definieron más claramente en las encuestas piloto. Estas encuestas formaron la base para la redacción de las encuestas definitivas diseñadas utilizando el error D. El error D se utiliza para crear un diseño deficiente y toma los datos obtenidos en

las encuestas piloto como base para definir las situaciones presentadas en las encuestas definitivas.

Una vez que se digitalizaron las respuestas obtenidas en las encuestas, se podría utilizar una base de datos única con modelos de elección discreta, en particular modelos logit multinomiales. Los estudios analizaron cómo las diferentes categorías de usuarios (definidas según la edad, el sexo, el nivel de ingresos o la frecuencia con la que usaban el transporte público) interactuaban con las variables representativas de la calidad deseada: tiempo de espera, tiempo de viaje, ocupación del vehículo, nivel de limpieza, amabilidad del conductor y comodidad.

El estudio se llevó a cabo en la localidad portuaria de Guayaquil, ubicada en Ecuador. Tiene una población

registrada de unos 185.000 habitantes, pero teniendo en cuenta los municipios periféricos esta cifra aumenta a 250.000 personas.

El servicio de transporte urbano municipal utiliza 19 líneas de autobús diarias y tres líneas de autobús nocturnas por toda la ciudad que conectan la periferia con el centro de la ciudad. La red de autobuses cubre prácticamente toda la ciudad. Se ha estimado que cada persona tiene una parada de autobús a no más de 300 m de su casa. En 2008, el número de viajes realizados por esta red ascendió a 20 millones.

2.2.2 Grupos de enfoque

Los grupos focales son una técnica de investigación cualitativa que sigue una metodología estilo taller basada en reuniones utilizando un grupo

predeterminado de personas elegidas para el propósito. El objetivo es obtener información sobre sus puntos de vista, experiencias de vida, expectativas y conocimientos sobre un tema específico. En este caso el tema fue el transporte público en la ciudad de Santander. El grupo focal proporciona un tipo de opinión grupal que encapsula las percepciones personales de cada individuo, donde todas las respuestas son válidas y que proporciona información básica para el diseño experimental.

El grupo de enfoque es una herramienta que se utiliza para ayudar a elegir las variables relevantes y es un punto de partida importante para completar y mejorar el diseño de la encuesta. Este trabajo de investigación

en particular utilizó un grupo de enfoque de ocho participantes, cuatro de los cuales eran jóvenes, dos adultos y dos adultos maduros. La idea era representar lo más cerca posible a los usuarios del transporte público de Santander. Los temas tratados dentro del grupo focal nos permitieron definir las variables utilizadas en la encuesta piloto de preferencias declaradas, cubriendo la calidad en general pero particularmente la calidad deseada en el transporte público.

Los usuarios consideraron las siguientes variables como las más sensibles a la hora de definir la calidad deseada en un servicio de transporte público:

- Tiempo de espera en la parada
Tiempo de viaje en el autobús
Ocupación del vehículo
- La limpieza del vehículo La

- amabilidad del conductor
- La comodidad de los autobuses

El grupo focal siguió pautas para ayudar al moderador a organizar y orientar su desarrollo, garantizando así que se abordaran todos los temas de interés de la investigación. Solo se llevó a cabo un grupo de discusión debido al amplio conocimiento ya disponible para el equipo de investigación sobre la calidad del transporte público en la ciudad.

Este conocimiento provino de una encuesta de preferencias reveladas realizada en la misma ciudad algunos meses antes de la encuesta de preferencias declaradas que se cubre en este artículo. La encuesta de preferencias reveladas se utilizó para caracterizar a los usuarios del transporte y los desplazamientos realizados y cubiertos la

calidad percibida por los usuarios de autobuses.

2.2.3 La encuesta definitiva

Las encuestas piloto se realizaron justo antes de preparar el cuestionario de las encuestas definitivas con el fin de comprobar hasta qué punto los entrevistados comprendían las situaciones que les presentaban y su formato. Los datos recopilados en la encuesta piloto también sirvieron como base para un diseño eficiente, como se explica a continuación.

La aplicación presentada en este trabajo utilizó 36 entrevistas de preferencias declaradas realizadas en los autobuses como parte de las encuestas piloto en Santander y proporcionó 864 observaciones. Cada entrevistado respondió a ocho escenarios y cada

escenario proporcionó tres observaciones (esta fue una encuesta jerárquica usando tres tarjetas para cada escenario). El equipo aceptó el diseño de las tarjetas porque el público las entendió fácilmente y proporcionó los datos necesarios en los que basar el diseño eficiente de las encuestas definitivas.

EL AUTOBÚS Y SU CALIDAD COMO MEDIO DE TRANSPORTE URBANO

1. Factores que influyen en la decisión de elección o no de tomar el autobús como medio de viajes diarios.

USUARIOS: ¿Cómo decide utilizar el autobús o no? Cuando usted está eligiendo el modo de transporte ¿Qué le hace decidir usar el autobús o no?

- Cuando se utiliza el autobús
 - ¿Cuándo prefiere usar el autobús?
 - Escuchar las respuestas espontaneas y luego averiguar: situaciones, época del año, lugares donde prefieren usar el autobús.
 - Razones para usar o no usar
 - ¿Por qué les gusta o no les gusta usar el autobús?
 - ¿Qué ganan y que pierden?
 - Modos de transporte utilizados
 - ¿Solo el autobús de medios de transporte?
 - ¿Cómo combinan el autobús con otros medios de transporte?
 - Con referencia a la combinación del autobús con otros medios de transporte, obtener mayor información sobre:
 - ✦ Ejemplos de los tipos más frecuentes de viajes.
 - ✦ Beneficios y barreras detectadas ¿Cuáles son las ventajas? ¿Cuáles son los problemas encontrados al utilizar el autobús como medio de transporte?
2. Valorar la calidad ofrecida por el servicio de transporte público actual
 - a) Problema
 - Tiempo de viaje (excesivo tiempo de espera, problema con los horarios, problemas con rutas)
 - Tiempos de espera (problemas con las frecuencias)
 - Problemas con conexiones a ciertas partes de la ciudad (tiempo de caminata hasta el autobús, tiempo hasta la parada de autobús de destino)
 - Factores de seguridad en el autobús en caso de colisión o accidente.
 - Capacidad de conducción de los empleados (comodidad durante el arranque y el frenado; comodidad durante el viaje)
 - Que tan ocupado está el vehículo
 - Desviación de la ruta optima al destino
 - Nivel de limpieza e higiene del vehículo
 - Precio del pasaje
 - Calidad y fiabilidad del vehículo ofrecido
 - Amabilidad de los conductores con los pasajeros
 - Contaminación ambiental

El diseño de las encuestas de preferencias declaradas definitivas siguió la metodología propuesta por Rose y col. (2008). Sugirieron un diseño para estimar parámetros con el mínimo error estándar posible mediante la determinación de la matriz de varianza-covarianza (VCM) con base en experimentación previa e información ya conocida, normalmente los parámetros de la función de utilidad. Estos parámetros se obtuvieron a partir de la información recopilada utilizando las 864 observaciones de la encuesta piloto.

2.2.4 Recopilación de información

Las tres encuestas de preferencias declaradas definitivas fueron definidas por ocho situaciones en las que el entrevistado debe elegir entre tres alternativas hipotéticas, cada una definida por una serie de atributos con valores posibles.

Cada encuesta estudió un grupo de tres atributos; El tiempo de espera se utilizó como vínculo entre los resultados de las tres encuestas, ya que era la única variable común.

La Encuesta 1 analizó la relación entre el tiempo de espera en la parada de autobús, la ocupación del vehículo y su limpieza, mientras que la Encuesta 2 verificó la relación entre el tiempo de espera, el tiempo de viaje y la amabilidad del conductor y la Encuesta 3 estudió la relación entre el tiempo de espera, el tiempo de viaje y la comodidad durante el viaje. Estas encuestas se realizaron tanto a los usuarios como a los potenciales usuarios del transporte público.

Como se trataba de encuestas de preferencias declaradas, el tamaño de la muestra está determinado por la calidad

deseada de los datos. La fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra depende únicamente de los parámetros de los modelos obtenidos en función de los datos de la encuesta piloto.

La encuesta sobre los usuarios potenciales de autobuses comenzó preguntando a las personas en la calle (estacionando su automóvil o caminando) si actualmente usaban el transporte público. Si la respuesta era negativa se realizaba una encuesta de caracterización junto con exactamente la misma encuesta de preferencias declaradas que se les preguntaba a los usuarios del transporte público. La cobertura global de la ciudad se obtuvo mediante la realización de encuestas a los usuarios potenciales tanto en el centro de la ciudad como en las zonas periféricas.

La muestra total se distribuyó en las categorías socioeconómicas que se muestran en la tabla 1. Las encuestas se diseñaron con alternativas no etiquetadas, es decir, al entrevistado solo se le presentaron las situaciones definidas en función de determinadas características del viaje. Se les pidió que dieran un orden de preferencia en cada situación, y las tres situaciones se ordenaron de mayor a menor preferencia.

2.2.5 Análisis de los datos

Estos resultados muestran la caracterización socioeconómica de los usuarios y usuarios potenciales a partir de los datos obtenidos en la encuesta de caracterización realizada antes de las encuestas de preferencias declaradas.

El formulario de caracterización del usuario del transporte público se muestra a

continuación. La forma utilizada para caracterizar a los usuarios potenciales es muy similar y solo se diferencia en dos preguntas:

- 1) ¿Por qué no usaron el autobús?
- 2) ¿Qué medio de transporte utilizaron para su viaje?

Varias observaciones importantes surgen del estudio de las características socioeconómicas de la muestra (presentadas en Cuadro 5) incluso antes de iniciar la fase de modelado. Estos podrían servir como guías generales a la hora de planificar políticas para promover el uso del transporte público.

Tabla 1 Muestra total

Categoría	Subcategoría	Muestra total	
		Usuarios %	Usuarios potenciales %
Sexo	Hombre	32.13	44.11
	Mujer	67.87	55.89
Frecuencia de uso	Muy frecuente	62.62	37.74
	Frecuente	12.46	27.67
	Casual	24.92	34.59
Edad	Menos de 30	75.74	68.55
	Entre 30 y 60	17.38	25.79
	Más de 60	6.89	4.4
Nivel de ingresos	Bajos ingresos familiares	22.3	8.18
	Ingresos familiares medios	23.61	31.45
	Ingresos familiares altos	54.1	60.37

Una de las primeras observaciones fue que la población que utiliza el transporte público está compuesta principalmente por personas menores de 25 años. El siguiente grupo importante por número fue el rango de edad de 25 a 34 años. La distribución de edad fue prácticamente la misma para los usuarios potenciales del

transporte público. Esta clasificación por rango de edad es importante ya que ayuda a las autoridades a saber dónde dirigir posibles cambios futuros de política para promover el uso del transporte.

La variable sexo muestra que la mayoría de los usuarios del transporte público son mujeres, aproximadamente siete de cada diez, por lo que deben ser una consideración importante a la hora de tomar decisiones sobre la mejora del servicio. También hay más mujeres que hombres entre los usuarios potenciales de autobuses, pero con una diferencia de género bastante menos importante (56% mujeres contra 44% hombres).

Las categorías de trabajo deben definirse antes de proponer los tipos de usuarios que se encuentran en el transporte público. Se definen según la

frecuencia con la que utilizan el autobús: usuarios muy frecuentes utilizan el autobús a diario; los usuarios frecuentes utilizan el autobús semanalmente, al menos dos veces por semana; los usuarios ocasionales solo ocasionalmente, bajo ciertas condiciones, usan el transporte público.

Para el grupo de usuarios potenciales de autobús, la frecuencia del viaje se refería a la frecuencia con la que realizaban el viaje que acababan de terminar o que estaban haciendo en el momento en que se les preguntó la encuesta.

También se pidió a los usuarios de los autobuses que dieran su evaluación general del servicio, puntuados de uno a cinco. Tabla 6 muestra cómo la mayoría de los usuarios dan una calificación de aprobado al servicio prestado, la

calificación promedio de las tres encuestas fue de 3.45 (de cinco).

Los usuarios potenciales fueron más críticos con el sistema de transporte de la ciudad que los usuarios, con una puntuación media de 2,88 sobre cinco. Un porcentaje bastante alto, casi el 20% de los entrevistados, consideró que no tenía los conocimientos suficientes para poder puntuar el servicio de transporte público.

2.2.6 Conclusiones

Una vez que las autoridades conocen las variables que los usuarios reales valoran más, pueden definir y dirigir líneas de inversión más eficientes en esos puntos específicos. El conocimiento de las variables más valoradas por los usuarios potenciales de las políticas de medios de transporte público puede diseñarse para

crear las condiciones que los animen a pasar al uso del transporte público.

Conocer qué variables son más importantes para los usuarios reales y potenciales es una información útil para las empresas operadoras de transporte público, ya que brindan pautas a seguir cuando se les solicita mejorar el servicio.

Las tres variables que destacan independientemente de los criterios de agrupación y definen la calidad deseada de un servicio de transporte público eficiente y seguro son:

- 1) Tiempo de espera
- 2) Limpieza
- 3) Comodidad

La limpieza resulta tener prácticamente el mismo peso en todos los casos estudiados por lo que es necesario sumar todas las interacciones. El único

caso en el que valió la pena estudiar por separado fue el caso del sexo, ya que las mujeres valoran más esta variable que los hombres. La comodidad durante el viaje resulta tener valores muy similares en todos los modelos. Los usuarios que más peso dieron a esto fueron las personas mayores de 65 años y aquellos pasajeros que solo utilizaron el servicio de forma esporádica o circunstancial.

Ambos resultados tienen lógica, ya que a las personas mayores no les gusta sufrir largos periodos de incomodidad en posturas incómodas o inestables; y aquellos clientes que utilizan el servicio casualmente esperan que una vez que tengan que depender de los horarios y rutas del transporte público su viaje sea lo menos molesto posible, como

compensación por su pérdida de independencia.

El tiempo de espera es siempre una de las variables que suele tener más peso en las funciones de utilidad de un modo de transporte, porque representa un tiempo que el usuario ve como perdido y la pérdida de tiempo es irritante. En este estudio se destaca como uno de los factores más importantes a la hora de definir qué quieren las personas de un servicio eficiente o de alta calidad. Los usuarios que más peso dan al tiempo de espera son los que utilizan el servicio de forma casual o circunstancial. Esto podría explicarse porque su escasa utilización del servicio les confiere poco conocimiento de horarios y por tanto no pueden optimizar sus tiempos de espera, que en consecuencia les resultan más largos, más

irritantes y de mayor importancia a la hora de definir un sistema eficiente.

Se encontró que la variable menos importante fue la ocupación de vehículos. El peso resultante resultó ser casi igual en todos los casos estudiados, hasta tal punto que se hizo necesario agregarlos todos, ya que las diferentes interacciones estudiadas (con las características socioeconómicas) apenas son estadísticamente significativas. Esto podría deberse a que la empresa distribuye la flota de tal forma que da un servicio a todos los puntos de la ciudad y asigna más buses donde hay mayor demanda, por lo que los usuarios no lo ven como un problema a resolver para mejorar la calidad del servicio.

Las variables más valoradas por los usuarios potenciales son distintas de las valoradas por los distintos tipos de usuarios

reales. Parece que no ser usuario de autobús es muy significativo a la hora de evaluar las diferentes variables que influyen en la calidad del transporte público.

Los usuarios potenciales apenas tienen en cuenta la limpieza, la actitud de los empleados y la comodidad durante el viaje. De hecho, estas variables mostraron signos incorrectos en el proceso de modelado, lo que implica que estas variables fueron ignoradas en la mayoría de los casos al elegir entre los diferentes escenarios.

Las únicas variables valoradas por los usuarios potenciales son el tiempo de viaje, mucho más importante que para los usuarios reales del autobús, el tiempo de espera y el nivel de ocupación del autobús. Esta última variable tuvo el mayor

peso para los potenciales usuarios de autobuses.

Los resultados y conclusiones muestran que cualquier política dirigida a incrementar el número de usuarios del transporte público en Santander debe estar orientada a:

- 1) Reducción de los tiempos de espera: quizás con más paneles informativos, más campañas publicitarias destinadas a acercarse a la gente (para que conozcan las rutas, horarios y tarifas); mejorando la frecuencia de los autobuses; mejorando el sistema de gestión del tráfico, que incluye el transporte público; o mejorando la ubicación de las paradas de autobús y los carriles exclusivos para autobuses.
- 2) Mejorar el confort durante el viaje: mantener los vehículos en perfecto

estado; limpiarlos con regularidad y mantener su buen estado actual; impartir cursos para conductores sobre conducción tranquila, aumentando consecuentemente la percepción de seguridad durante el viaje; introducir sistemas que proporcionen una buena ventilación constante y una temperatura agradable en el interior del autobús durante todo su recorrido.

- 3) Introducir campañas de información dirigidas a los usuarios potenciales de autobuses que describan, por ejemplo, los tiempos reales de viaje en autobús entre hitos importantes de la ciudad, contrarrestando así la creencia errónea de los no usuarios de que se trata de un modo de transporte lento.

4) Fortalecer las líneas más transitadas en hora punta, brindando más servicios que permitan al público realizar su recorrido con mayor comodidad. Esta acción también contrarrestaría la percepción de hacinamiento de los no usuarios de autobuses al observar el funcionamiento del sistema de transporte público.

3 MODELADO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS Y SU ELECCIÓN DE USO DE TRANSPORTE PÚBLICO

El comportamiento de hacer viajes se ha vuelto cada vez más complejo en la última década, los estilos de vida ajetreados de hoy en día han obligado a los viajeros a perder el tiempo. El aumento de la complejidad del encadenamiento de viajes se ha identificado como una barrera para el uso del transporte público (TP). Debido a la naturaleza dispersa de los orígenes y destinos, los operadores de TP no pueden proporcionar conexiones directas para todos los pares de origen-destino (Meza & Leño, 2017).

El esfuerzo adicional requerido para realizar las transferencias ha considerado que son un contribuyente significativo a los inconvenientes del viaje de los usuarios de

tránsito, la calidad de la conectividad de transferencia juega un papel importante en la atracción de posibles usuarios de tránsito y en mantener la satisfacción de los usuarios existentes. Aunque se ha reconocido que los tiempos fuera del vehículo son un elemento crucial en la satisfacción de los usuarios de tránsito, solo ha habido un número limitado de estudios sobre el comportamiento de los viajes fuera del vehículo y el efecto de atributos de viaje fuera del vehículo en pasajeros de TP.

Como resultado, existe una falta en la comprensión completa de cómo las mejoras en los atributos de los viajes fuera del vehículo afectan el comportamiento de viaje de los usuarios del transporte público y, por lo tanto, el efecto de estas mejoras en la cantidad de pasajeros de TP.

La incertidumbre percibida asociada con las conexiones de transferencia puede hacer que los viajeros eviten las rutas de transferencia. La representación del comportamiento de viaje en condiciones de incertidumbre requiere la adopción de modelos como CPT para capturar la representación mental de la incertidumbre en la toma de decisiones.

3.1 Atributos de viaje fuera del vehículo

Se ha reconocido que el acceso a, entre y entre estaciones y paradas es un elemento clave en los viajes en TP, se ha demostrado que la reducción de los tiempos percibidos para caminar y esperar para los traslados aumenta sustancialmente el atractivo del TP. Hay mucho apoyo para que los tiempos de espera de transferencia se valoren más

que los tiempos de caminata de transferencia (Buele et al., 2019).

Se ha demostrado que el tiempo de espera percibido por los usuarios de transporte público es más oneroso que el tiempo de espera real. El tiempo de espera percibido depende de las condiciones de espera, como la seguridad personal, la confiabilidad de la conexión y la comodidad. Se ha revelado que la seguridad personal en las terminales es el factor más importante en la decisión de los viajeros de utilizar transporte público.

Las transferencias pérdidas son un factor importante que contribuye a los problemas de confiabilidad de los servicios de TP, se muestra que las conexiones perdidas y los retrasos causan ansiedad al usuario. Se ha demostrado que la reducción de la incertidumbre de los

tiempos de espera mejora la satisfacción de los pasajeros y, por lo tanto, aumenta el número de pasajeros, un sistema de información de alta calidad es un factor esencial para aumentar la cantidad de pasajeros al retener a los pasajeros existentes y atraer a usuarios potenciales. Estudios han demostrado que se requieren sistemas de información integrados para facilitar las transferencias entre redes de TP multimodales urbanas e interurbanas.

Se ha identificado que la comodidad en la terminal de transferencia es un factor determinante en la facilidad percibida por los usuarios de tránsito para realizar una transferencia. Se ha demostrado que los viajeros valoran mucho los servicios básicos en las estaciones y paradas, como asientos y refugio. También se ha demostrado que la distancia y el tiempo de caminata

percibidos son sustancialmente más largos que el tiempo de caminata real. Las condiciones físicas como el diseño de la terminal y los pasillos protegidos que conectan las terminales pueden reducir los tiempos de caminata percibidos.

Se ha demostrado que la presencia de escaleras mecánicas, rampas más largas e intercambios al mismo nivel mitigan la penalización impuesta por los tiempos de caminata de transferencia, los pasajeros elegirán estaciones que estén bien conectadas en lugar de estaciones que brinden mejores comodidades físicas.

3.2 Modelos cognitivos

Al modelar la elección del modo y la ruta en los estudios de comportamiento de viaje, ha sido una práctica común suponer que los viajeros tienen un conocimiento perfecto sobre sus elecciones y toman

decisiones racionales basadas en la maximización de la utilidad. Modelos de elección discreta derivados utilizando la teoría de la utilidad esperada y la teoría de la utilidad aleatoria (TUA) se ha adoptado con frecuencia para analizar la elección en los estudios de comportamiento de viaje. Un número creciente de estudios de elección de ruta han desafiado la suposición de la racionalidad absoluta de los viajeros al mostrar evidencia de violaciones de la ley (Hernández, 2017).

Los modelos estadísticos que utilizan el supuesto de maximización de la utilidad pasan por alto el hecho de que el proceso de toma de decisiones de los seres humanos es más aproximado que preciso, a partir de la literatura sobre el comportamiento de elección de ruta y modo, se encontró que tanto la teoría de

la perspectiva acumulativa, como la lógica difusa, son modelos cognitivos bien establecidos que proporcionan una representación más realista de la decisión de los viajeros en condiciones de viaje con incertidumbre.

3.2.1 Lógica difusa

Los modelos tradicionales de elección nítida no son capaces de incorporar vaguedad en la toma de decisiones. Lógica difusa, introducida por primera vez por Zadeh, permite la formación de enunciados lógicos para calcular la vaguedad, utilizando el concepto de "razonamiento aproximado", la lógica difusa permite modelar la imprecisión en el razonamiento humano y, por tanto, en la toma de decisiones. Cada sistema de lógica difusa se puede dividir en tres

etapas: fuzziicación, inferencia difusa y defuzziicación.

Una desventaja de la lógica difusa es la tarea de ajustar con precisión las funciones de pertenencia y ajustar las reglas difusas. La construcción de las funciones de pertenencia y las reglas difusas es un proceso de prueba y error hasta que se logra un ajuste apropiado del conjunto de entrada-salida. Este proceso se puede simplificar mediante el uso de algoritmos de aprendizaje en programas para ajustar. Es evidente a partir de una serie de estudios de elección de ruta y modo que la lógica difusa es capaz de modelar la ambigüedad en la percepción y evaluación de los atributos del viaje.

En estudios más recientes, se usó lógica difusa para predecir el número de usuarios de autobuses en paradas individuales en

función de factores como la calidad del servicio de transporte público y el estado de la parada de autobús, se propuso un modelo híbrido (modelo logit multinomial con funciones de utilidad neuro-difusas) para determinar la elección del modo entre los modos PT y los automóviles.

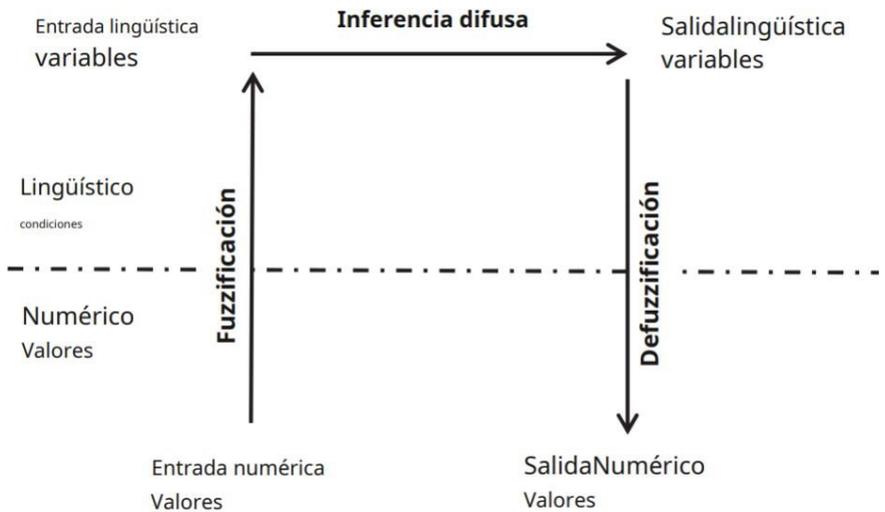


Ilustración 1. Sistema de lógica difusa

3.2.2 Teoría de la perspectiva acumulativa

En 1992, Tversky y Kahneman introdujeron CPT, una extensión de la teoría prospectiva, la teoría concibe la conducta de elección humana como un proceso predominantemente intuitivo en lugar de uno deliberado consciente. La característica central es que puede modelar la sensibilidad decreciente en el proceso de toma de decisiones de los humanos, la teoría prospectiva asume que las opciones se evalúan en dos pasos: una fase inicial de edición y una fase posterior de evaluación (Mesa, 2020).

Los individuos son reacios al riesgo cuando los resultados se enmarcan como ganancias y la búsqueda de riesgos cuando los resultados se enmarcan como pérdidas, en relación con el punto de

referencia. La fase de evaluación se compone de una función de valor y una función de ponderación de probabilidad, se ha encontrado en numerosos datos experimentales que la función de ponderación es relativamente sensible a los cambios en la probabilidad cerca de los puntos finales 0 y 1, pero relativamente insensible a los cambios en la probabilidad en la región media. Esto implica que los individuos buscan riesgos en prospectos de baja probabilidad y son reacios al riesgo en prospectos de grandes probabilidades.

El investigador suele obtener el punto de referencia a partir de entornos experimentales y, por lo tanto, es esencialmente inobservable fuera del experimento. Los investigadores a menudo se han ocupado de este problema tratando el punto de referencia como una

variable libre elegida para coincidir con el comportamiento observado. Otros han propuesto el uso de múltiples puntos de referencia.

3.3 Medidas de disposición a pagar más por un mejor servicio

En el caso concreto de la calidad del servicio de transporte público, varios autores han medido la disposición a pagar por mejores servicios en diferentes categorías de viajeros preguntándoles su disposición a pagar tarifas más altas por un asiento asegurado, por un viaje cómodo, por un servicio rápido y por acomodar el equipaje (Pérez, 2018).

Por otro lado, se ha propuesto un modelo de elección discreta entre el modo de transporte público y privado para estimar la disposición a pagar por mejores servicios de bus en términos de aumentos

de frecuencia, reducción del tiempo de caminata y mejoras en el nivel de comodidad. Tradicionalmente, la DAP para el ahorro en el tiempo de viaje (en la literatura microeconómica del transporte clásico normalmente referida como el valor subjetivo del tiempo) se ha estimado usando modelos de elección de modo basados en RUT, considerando el tiempo de viaje y los atributos de costo en la función de utilidad de las alternativas modales.

El tiempo de viaje se puede expresar en términos de tiempo total de viaje, o considerando por separado algunas partes del tiempo total, como el tiempo del vehículo, el tiempo de espera, el tiempo de acceso / salida, el tiempo de estacionamiento, etc. El costo de viaje

representa el costo monetario vinculado al modo de transporte.

De acuerdo con este enfoque, una forma útil de calcular el valor del tiempo es encontrar la tasa marginal de sustitución (es decir, la compensación) entre los tiempos de viaje percibidos y los costos con utilidad constante. Para la especificación lineal en parámetros de la función de utilidad, el valor del tiempo corresponde a la relación entre los parámetros estimados de los atributos de tiempo y costo. Los valores subjetivos de tiempo dependen en gran medida de la especificación y los datos del modelo.

La construcción de los intervalos de confianza proporciona la gama de posibles beneficios derivados de un proyecto determinado. Específicamente, los intervalos de confianza de la DAP

permiten a los planificadores considerar los límites inferior y superior de los beneficios obtenidos, por ejemplo, del ahorro de tiempo de viaje o mejoras en la calidad del servicio en términos de frecuencia, confiabilidad, comodidad, etc.

La disposición a pagar en términos de atributos de calidad del servicio representa una medida cuantitativa del costo monetario que pagaría el usuario por mejorar algunos aspectos cualitativos del servicio, como la comodidad y la seguridad durante el viaje. Estos aspectos del servicio generalmente se descuidan debido a la dificultad de su evaluación y cuantificación en términos monetarios. Los valores de DAP se pueden utilizar para calcular los ingresos del proyecto en inversiones en servicios de transporte.

A modo de ejemplo, en el contexto experimental analizado, se encuentra un incremento del 22% de los montos derivados de las tarjetas mensuales a partir de los valores estimados de DAP. Para tener en cuenta la aleatoriedad de la DAP estimada, se calcularon los límites (inferior y superior) de los intervalos de confianza utilizando el método propuesto. El cálculo del intervalo de confianza proporciona un análisis de sensibilidad de las posibles inversiones que un operador de tránsito puede realizar a partir de los montos que los usuarios están dispuestos a gastar para mejorar la calidad del servicio.

4 INFORMACIÓN PARA VIAJAR: CONOCIMIENTO Y USO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLES PARA LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Las autoridades de transporte público y los proveedores de servicios ponen un gran énfasis en el suministro de información a los viajeros antes y durante el viaje. La información proporcionada antes del viaje incluye horarios impresos, anuncios en periódicos, servicios telefónicos y campañas de marketing (Torres, 2020).

Durante el viaje, los proveedores han tendido a ofrecer mapas en las paradas de transporte público (es decir, paradas de autobús, estaciones de tren, muelles de

ferry, etc.), así como horarios estáticos, dinámicos o en tiempo real.



Ilustración 2. Sistemas integrados de paradas de transporte público

Algunos de estos canales todavía se utilizan, pero las mejoras en la tecnología digital han llevado a una gama más amplia de información distribuida a través de diferentes medios digitales. La literatura reconoce que la necesidad de información y la importancia de la

provisión de información difieren en las diversas etapas del viaje, desde la planificación hasta la entrada al sistema, la búsqueda de caminos durante el viaje y la salida del sistema. Sin embargo, no existe una investigación sistemática sobre cómo las preferencias y el uso de la información difieren entre los segmentos de clientes. Es importante que los operadores y reguladores identifiquen los segmentos y sus preferencias de información para promover el uso del transporte público.

La provisión de información sobre el transporte público puede considerarse esencial para informar a los posibles viajeros sobre las opciones disponibles para ellos. La información también es esencial para informar a los usuarios del transporte público antes de sus viajes sobre los horarios y las opciones disponibles para

ellos, así como para ayudar a los usuarios a anticipar o superar las interrupciones durante su viaje. Los usuarios también pueden requerir información sobre cómo llegar a su destino final después de llegar a su parada de autobús o estación de tren final, particularmente cuando un viaje no es parte de su rutina regular.

Las fuentes de información se pueden dividir en dos tipos: información formal proporcionada por operadores de transporte público o autoridades gubernamentales e información informal proporcionada por conocidos, otros usuarios del transporte público o la propia experiencia personal de un viajero. Las fuentes tradicionales de información formal sobre el transporte público están perdiendo importancia a medida que los operadores reducen la disponibilidad de

horarios impresos. Al mismo tiempo, las redes sociales están desempeñando un papel cada vez más importante como fuentes formales e informales de información sobre el transporte público. Además, las formas híbridas, como las aplicaciones creadas de forma privada que se basan en información oficial de horarios, también están ganando importancia. Desde el año 2000, Internet ha ganado popularidad como fuente de información tanto entre gobiernos, operadores y usuarios.

Las diferentes etapas del viaje y la información proporcionada se pueden pensar en el marco Estratégico, Táctico y Operativo (STO). El paradigma STO ofrece una forma de evaluar diferentes tipos de información dentro de la oferta de todo el sistema (Bolaños et al., 2018). Adaptando

el enfoque, la información estratégica se centraría en una perspectiva más amplia y podría incluir la comercialización del transporte público de manera más general e incluir el diseño de la información que se proporcionará.

La información táctica podría ser la que se busca antes del inicio de un viaje para tomar decisiones sobre el modo y la ruta, mientras que la información táctica se relacionaría con la información operativa, como la información en las paradas de autobús. En este marco, el documento puede describirse como relacionado con información táctica y operativa. Como marco, el marco STO permite identificar implicaciones políticas más matizadas, como se describe en los resultados y conclusiones.

Los últimos diseños para la señalización de las principales paradas de autobús se aplican a los servicios de autobuses privados y gubernamentales e incluyen horarios impresos y mapas de red estilizados. Sin embargo, algunos gobiernos confían tanto en las nuevas fuentes de información basadas en Internet y móviles que ha comenzado a reemplazar los carteles impresos con los horarios en las estaciones de tren por carteles que anuncian las diversas aplicaciones de transporte en tiempo real. Aunque todavía se imprimen folletos de horarios para todos los modos de transporte, no están tan ampliamente distribuidos como antes y los mapas de redes multimodales impresos no están disponibles para algunas áreas. Como resultado, existen diferencias entre la provisión de información para los viajeros

en autobús y en tren, ya que las paradas de autobús siguen proporcionando información en el punto de embarque y antes del embarque, mientras que los viajeros en tren no tienen esta información en forma impresa.

Esta sección ha proporcionado el contexto para el área de estudio para la encuesta sobre el uso y las percepciones de los viajeros sobre la provisión de información. La siguiente sección proporciona el contexto de la literatura académica para la encuesta e identifica las brechas en la literatura sobre este tema y las preguntas de investigación que se examinarán en este documento.

4.1 Influencia de la provisión de información sobre el comportamiento

Las autoridades públicas y los investigadores buscan constantemente

formas de mejorar el transporte público. Numerosos estudios de transporte han enriquecido el conocimiento sobre la forma en que opera el transporte público y cómo influye en el comportamiento de las personas a la hora de elegir un modo de transporte. Los estudios de modelos de elección discreta tradicionalmente consideraban solo los atributos que dependían directamente del modo de transporte como factores que influían en las decisiones, a menudo denominados factores duros , como el tiempo de viaje, la frecuencia, la tarifa, etc. Sin embargo, varios estudios han demostrado que, al llegar una decisión, los individuos también consideran otros atributos que no necesariamente dependen del modo de transporte. Estos atributos se han

denominado en la literatura "factores blandos".

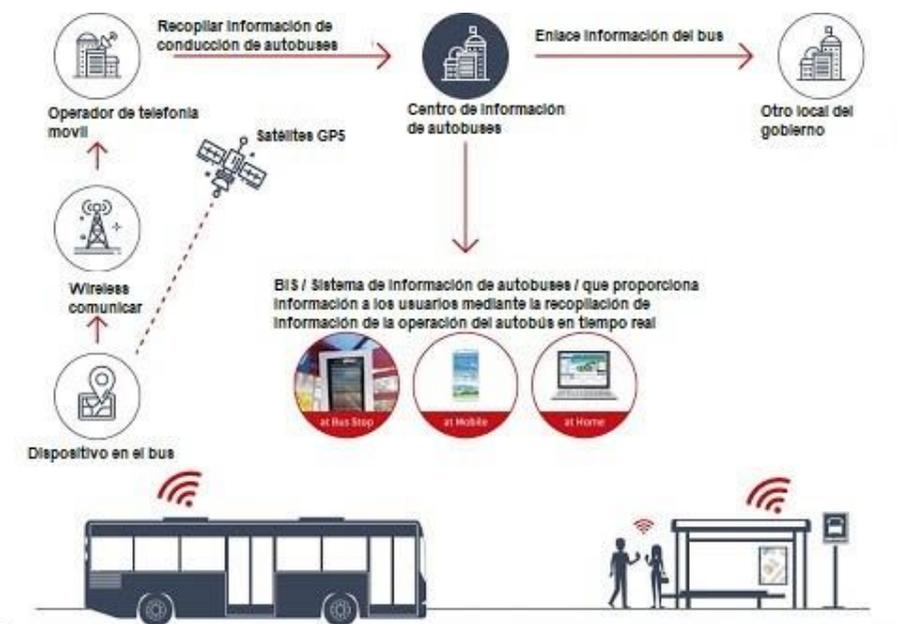


Ilustración 3. Sistema de información de autobuses

Los indicadores para la provisión de información varían entre estudios y generalmente se pueden definir usando dos categorías: el momento del viaje donde se proporciona la información

(antes, durante o después) y la fuente de información proporcionada (mapas impresos, horarios impresos, tiempo real información de datos de tiempos de llegada, etc.). Paralelamente, la literatura disponible actualmente sobre los factores blandos en el transporte público se puede agrupar en las siguientes categorías: identificar la influencia de los factores blandos en el comportamiento; estimación de una medida de calidad del transporte público; percepción de los usuarios sobre factores blandos; y estimación de la disposición a pagar (DAP) por factores blandos.

Las siguientes secciones analizan cada uno de estos a su vez para identificar el alcance de la brecha de investigación e identificar los atributos que podría ser importante incluir en la encuesta. Si bien la

literatura está categorizada, debe reconocerse que existe una superposición entre las secciones.

Varios estudios han demostrado la importancia de la provisión de información en el comportamiento. Estudiar la influencia de las pantallas de información en tiempo real de la próxima salida de trenes y autobuses en estaciones y paradas en los Países Bajos en los viajeros.

4.2 La información como factor blando en la creación de calidad del transporte público

Como se identificó anteriormente, la información es solo uno de un conjunto de factores blandos que pueden influir en la calidad general del transporte público. Varios estudios han considerado varios factores blandos como una forma de estimar la calidad del transporte público.

En este contexto, un marco para estimar la calidad de los servicios prestados a los pasajeros en un ferrocarril en Grecia. Tienen en cuenta otros factores suaves (es decir, comodidad, servicio y limpieza) junto con la provisión de información (Cosi, 2019).

El indicador de suministro de información consideró información durante el viaje (por ejemplo, llegadas de trenes), información en la estación (por ejemplo, anuncios de salidas de trenes, información proporcionada en el tablón de anuncios, ya sean electrónicos o no) e información previa al viaje (por ejemplo, disponibilidad de información proporcionada en las estaciones).

Sus resultados muestran que todos los factores blandos considerados eran relevantes para los pasajeros y que

calificaron de manera deficiente la información proporcionada actualmente, llevan a cabo un estudio similar en el que desarrollan un índice de calidad de servicio de los contratos de autobuses comerciales en NSW, Australia. Incluyen varios factores duros y blandos; en cuanto a la provisión de información solo incluyen información en parada de bus con tres niveles: (1) horario y mapa; (2) horario y sin mapa; y (3) ninguno. Utilizaron un modelo anidado en el que cada rama representa uno de cada 9 segmentos geográficos y sus resultados muestran que no tener un horario o mapa solo era significativo en un segmento geográfico.

4.3 Disposición a pagar (DAP) por factores blandos

Finalmente, una serie de estudios de transporte sobre factores blandos se han

centrado en la estimación de la disposición a pagar (DAP) por la provisión de información, la importancia relativa que los viajeros recreativos¹ asignar aspectos de información en Inglaterra, Finlandia y Holanda. Sus resultados muestran que los viajeros están dispuestos a pagar por los sistemas de información si brindan funcionalidad adicional, como información en tiempo real u opciones adicionales de planificación de viajes (Miranda, 2018).

Este estudio es interesante ya que considera tres fuentes de información distintas: internet, servicio telefónico y otras; y ocho tipos diferentes de información: sobre boletos (por ejemplo, taquilla), intercambio, información en tiempo real, transporte privado, ruta a pie, destino (por ejemplo, turista, hotel, etc.),

comodidad y servicio a bordo (por ejemplo, si hay baños, espacio para equipaje, etc.) y opciones de planificación (por ejemplo, ruta más barata).

De todos los tipos de información, su estudio muestra que las de mayor importancia son la información en tiempo real, las opciones de planificación, los tickets, la WTP para obtener información de mejor calidad de un sistema telefónico de asesoramiento al viajero en el Área de la Bahía de San Francisco. Sus resultados muestran que una DAP más alta se asocia con información de viaje personalizada, viajes más largos, viajes de trabajo y escuchar informes de tráfico por radio.

4.4 Brecha de investigación y preguntas de investigación

Después de analizar parte de la literatura existente sobre cómo las

personas utilizan la información al viajar, está claro que existe una falta de conocimiento sobre cómo las diferentes fuentes de información influyen en las decisiones de viaje. La literatura que existe tiende a estudiar múltiples fuentes de información por separado en aquellas circunstancias en las que se identifica más de una fuente de información. Al tratar la información como un atributo único, no resalta las diferencias entre ellos, especialmente porque las conclusiones entre los estudios son bastante diferentes, lo que puede deberse a las diferencias en la fuente de información, a los otros factores blandos incluidos en la encuesta (p. Ej. si se comparó con la frecuencia que podría inducir una correlación), con los encuestados (por ejemplo, usuarios habituales, usuarios poco frecuentes, etc.)

o con el modo de transporte estudiado. Curiosamente, el papel de las actitudes hacia el transporte público y los viajes en general no está vinculado a la literatura sobre la utilidad o no de la información en los viajes. Este documento aborda esta brecha considerando la diferencia entre el conocimiento y el uso de diferentes fuentes de información y también qué fuentes de información son relevantes para los viajeros en diferentes etapas de su viaje, así como relacionando la provisión y uso de información con el modo de viaje (que está ausente).

Las preguntas de investigación que se abordarán en este documento se derivan de las brechas de investigación identificadas.

- 1) ¿Qué fuentes de información conocen los viajeros y cuáles se utilizan?
- 2) ¿Cómo varía la sensibilización y el uso según la intensidad del uso del transporte público?
- 3) ¿Cambian las fuentes de información que utilizan los viajeros del transporte público, según el modo de transporte público utilizado?
- 4) ¿Cómo varían las fuentes de información según la etapa del viaje?
- 5) ¿Cómo varían las fuentes de información según las características socioeconómicas?
- 6) ¿Cómo depende la satisfacción de la provisión de fuentes de información y el viaje en transporte

público en general del propósito del viaje, el socio demografía, la provisión y uso de información y las actitudes?

Tabla 2. Fuentes de información incluidas en el cuestionario

Fuente de información
Una aplicación
Twitter o facebook
Tránsito de Google Maps
Folleto de horario impreso
Horario impreso en una parada de autobús, estación de tren, parada
Tranvía mapa de la red de transporte
Línea telefónica de información
Sitio web del operador
Sitio web del gobierno
De boca en boca

Estas preguntas se dividen en dos grupos: las que pueden responderse de forma descriptiva (preguntas 1 a 5) y la pregunta 6, que requiere un enfoque de modelado debido a su mayor complejidad.

4.5 ¿Cómo varía el conocimiento y el uso de las fuentes de información según la intensidad del uso del transporte público?

Los detalles completos de los medios de información que los viajeros conocen y utilizan se muestran en Cuadro 4. Pruebas de chi-cuadrado muestran que existen relaciones significativas entre la intensidad de uso y la conciencia de diferentes medios de información y entre la intensidad de uso y el uso de diferentes medios.

La **Tabla 3** muestra claramente cómo los usuarios frecuentes son a la vez más conscientes y más usuarios de las aplicaciones en el área metropolitana. Lo más sorprendente es que, debido a la naturaleza más esotérica de la fuente de información, Twitter es más utilizado por

usuarios de transporte público bajos y que, en este sentido, son mucho más similares al usuario habitual del transporte público. Esta imagen se repite con el conocimiento y el uso del mapa de Google. Es mucho más probable que la información telefónica, los sitios web de los operadores y los sitios web gubernamentales sean utilizados por usuarios de poco transporte público que por usuarios habituales o poco frecuentes. Por el contrario, es más probable que los usuarios habituales o poco frecuentes consulten a otros (de boca en boca) como fuente de información.

La

Tabla 4 muestra los mismos resultados, pero considerando un viaje modificado para usuarios habituales³, y viaje cancelado para usuarios escasos o poco frecuentes. Los usuarios con poco uso del transporte público parecen ser menos conscientes de qué fuentes de información están disponibles cuando su viaje es un viaje cancelado en comparación con su viaje más reciente. Sin embargo, el 6% de ellos son más conscientes de la línea de información telefónica como fuente de viajes cancelados y hay un aumento del 11% en su uso. Por el contrario, hay una disminución de más del 10% en el conocimiento y el uso de Google Maps Transit, el sitio web del operador, el sitio web del gobierno y el boca a boca. Además, hay una disminución del 14% en

el conocimiento de la disponibilidad de folletos de horarios impresos, pero solo una reducción del 6% en su uso.

Para los usuarios poco frecuentes, hay un aumento del 18% en el uso de Horario impreso en la parada o estación en un viaje cancelado, y un aumento del 11% en el uso de Información de la línea telefónica. El conocimiento de la disponibilidad del Mapa de la Red de Transporte se reduce en un 13% para viajes cancelados. En el caso de los usuarios frecuentes, parece haber menos variación en todos los niveles. Sin embargo, hay un aumento del 9% en el uso del sitio web del operador y sitio web del gobierno para viajes modificados, un aumento del 6% en el uso del Información de la línea telefónica, un aumento del 5% en el uso de

Boca a boca, y una reducción del 4% en el uso de Tránsito de Google Maps.

Tabla 3. Sensibilización y uso de diferentes medios de información para el viaje en transporte público más regular o más reciente por intensidad del uso del transporte público, medido como porcentaje de encuestados

	Bajos usuarios de transporte público para un viaje desconocido		Usuarios poco frecuentes de transporte público para un viaje reciente		Usuarios habituales de transporte público para su viaje habitual	
	Consiente de la información	Uso de la información	Consciente de la información	Uso de la información	Consiente de la información	Uso de la información
Una aplicación	32	18	45.21		62.34	
Twitter o facebook	17	6	23	8	24	8
Tránsito de Google Maps	51	34	31	10	46	21
Folleto de horario impreso	48	25	50	10	53	20
Horario impreso en una parada de autobús, estación de tren, parada	52	28	60	22	58	28
Tranvía mapa de la red de transporte	36	14	43	7	43	12
Línea telefónica de información	34	12	41	7	49	8
Sitio web del operador	41	31	46	19	52	21
Sitio web del gobierno	50	36	54	21	56	26
De boca en boca	45	33	36	11	28	12

Tabla 4. Conocimiento y uso de diferentes medios de información para un viaje de transporte público modificado o cancelado por intensidad de uso del transporte público, medido como porcentaje de encuestados

	Bajos usuarios de transporte público para un viaje desconocido		Usuarios poco frecuentes de transporte público para un viaje reciente		Usuarios habituales de transporte público para su viaje habitual	
	Consiente de la información	Uso de la información	Consciente de la información	Uso de la información	Consciente de la información	Uso de la información
Una aplicación	29	18	45.24		59.37	
Twitter o facebook	32	23	25	10	36	18
Tránsito de GoogleMaps	34	19	42	17	48	21
Folleto de horario impreso	50	33	64	40	56	29
Horario impreso en una parada de autobús, estación de tren, parada	31	15	31	9	36	13
Tranvía mapa de la red de transporte	39	23	47	17	45	14
Línea telefónica de información	30	20	42	17	52	30
Sitio web del operador	37	22	52	21	58	35
Sitio web del gobierno	29	19	34		35	17
De boca en boca	18	7	21	6	20	9

4.6 ¿Cómo varía el uso de las fuentes de información según las características socioeconómicas?

Es interesante estudiar cómo el uso de las fuentes de información varía según las características socioeconómicas de los encuestados. Existen variaciones significativas al considerar el conocimiento y uso de las fuentes de información según la edad.

Tabla 8 muestra los porcentajes de conocimiento y uso para viajes regulares / recientes y Cuadro 9 para un viaje modificado / cancelado para usuarios habituales y poco frecuentes⁴. La información muestra una disminución significativa en el conocimiento y el uso de algunas fuentes de información a medida que aumenta la edad; es decir, en aplicaciones, Google Maps, y Twitter Facebook. En el caso de un viaje regular / reciente, el porcentaje más alto de personas de 60 años o más utiliza el Sitio web del gobierno, considerando que las personas entre 50 y 60 años.

Tabla 5. Sensibilización y uso de medios de información para viaje regular o reciente por edad, medido como porcentaje.

	Edad <30		30 <Edad <40		40 <Edad <50		50 <Edad <60		60 <Edad	
	Consciente de info fuente (%)	Uso de info fuente (%)	Consciente del uso de Info fuente (%)	Consciente del uso de info fuente (%)	Consciente de info fuente (%)	Uso de info fuente (%)	Consciente del uso de info fuente (%)	Consciente del uso de info fuente (%)	Consciente de info fuente (%)	Uso de info fuente (%)
Una aplicación	77	44	62	36	55	35	44	16	41	17
Google Maps Transit	54	28	49	23	32	12	28	9	36	12
Horarios impresos Folleto	51	11	47	11	45	9	56	24	55	16
Horario impreso en un autobús parada, estación de tren,	60	30	55	15	52	22	63	31	63	24
Mapa del transporte la red	53	11	47	23	43	8	38	4	40	6
Línea de información telefónica	40	11	49	9	43	8	44	6	47	5
Sitio web del operador	51	18	47	19	54	22	43	20	51	20
Sitio web del gobierno	51	16	60	21	52	28	50	19	61	31
El boca a boca	44	23	23	8	28	11	29	6	37	13
Twitter o Facebook	40	16	36	15	15	3	18	9	17	1

Tabla 6. Sensibilización y uso de medios de información para viaje cambiado o cancelado por edad

	Edad <30		30 <Edad <40 40 <Edad <50			50 <Edad <60 60 <Edad				
	Consciente de Info. fuente (%)	Uso de Info. fuente (%)	Consciente del uso de info fuente (%)	Consciente de info. fuente (%)	Consciente de info fuente (%)	Uso de info fuente (%)	Consciente del uso de Info fuente (%)	Consciente de info fuente (%)	Consciente de info fuente (%)	Uso de info fuente (%)
Una aplicación	77	51	62	38	60	37	38	20	38	18
Google Maps Transit	53	32	45	21	26	11	18	8	22	7
Horarios impresos Folleto	47	32	36	11	48	12	44	29	47	20
Horario impreso en un autobús parada, estación de tren,	67	32	43	21	60	26	54	38	70	47
Mapa del transporte la red	44	19	36	13	37	8	28	9	29	9
Línea de información telefónica	40	16	53	25	42	8	45	14	50	18
Sitio web del operador (p. Ej.	53	28	51	28	52	26	48	24	36	15
Sitio web del gobierno	53	19	64	30	60	35	50	31	52	24
El boca a boca	47	23	28	13	31	5	34	19	34	20
Twitter o Facebook	37	23	30	13	15	2	16	6	13	0

La poca experiencia de los usuarios en transporte público se tradujo en una falta de experiencia en las diferentes fuentes de información y la mayoría de sus respuestas sobre estos atributos se dejaron en blanco. Como resultado, los usuarios bajos están representados por las características socioeconómicas y la constante específica alternativa en los modelos.

Presentar los resultados combinando las respuestas para usuarios frecuentes y poco frecuentes, y los siguientes resultados separando las fuentes de información para usuarios frecuentes y poco frecuentes. La variable dependiente en las dos primeras columnas de cada tabla es la medida auto informada de satisfacción general con el viaje en transporte público; y en la tercera y cuarta columna la variable dependiente es la medida de la satisfacción global en la provisión de fuentes de información para viajar en transporte público. En cada tabla hay diferentes modelos para los viajes regulares / recientes y para los viajes que fueron modificados / cancelados.

Los resultados muestran que las personas menores de 30 años tienen más probabilidades de estar satisfechas con su viaje en transporte público y con las fuentes de información proporcionadas, y lo contrario para las personas de 40 años o más. El género de las personas no es significativo cuando se considera la satisfacción general con el transporte público, pero es significativo cuando se considera la satisfacción con las fuentes de información con resultados que muestran que los hombres tienen menos probabilidades de estar satisfechos que las mujeres.

Los resultados también muestran que los viajeros, en los modelos en los que se mostró significativo, tienen menos probabilidades de estar satisfechos con su viaje en transporte público en general y con

las fuentes de información disponibles. Los servicios con mayor frecuencia parecen influir positivamente en el nivel de satisfacción con las fuentes de información suministradas, lo que es de esperar, ya que hay menos necesidad de información sobre un servicio que tiene alta frecuencia. Sin embargo, la alta frecuencia no mostró ser significativa en la satisfacción en el viaje en transporte público en general, lo que es contrario a las expectativas.

La encuesta ofreció a los encuestados diez tipos diferentes de fuentes de información para ver cuáles son las más relevantes a la hora de analizar la satisfacción de los usuarios. Estos se incluyen directamente en los modelos sin ningún agrupamiento. Es importante notar la diferente interpretación dada por las dos diferentes variables dependientes. Al observar la satisfacción general con el viaje en transporte público, el modelo explica esta variable por las fuentes de información que las personas realmente utilizan. Por lo tanto, la interpretación es que las personas que usan y conocen esas fuentes de información tienen menos / más probabilidades de estar satisfechas con su viaje en transporte público en general.

4.7 NECESIDADES DE LOS USUARIOS DURANTE PERÍODO DE EMERGENCIA

La crisis de la pandemia de COVID-19 ha tenido un gran impacto en la cantidad de pasajeros y la prestación de servicios del transporte público en todo el mundo. A medida que muchos países comienzan a navegar hacia su regreso a la normalidad, se diseñan nuevos requisitos de planificación del transporte público. Estas medidas implican una importante reducción de la capacidad de servicio en comparación con la era anterior a COVID-19.

Existe una grave falta de conocimiento sobre el impacto potencial de la pandemia en las operaciones y los modelos de transporte público que pueden respaldar la planificación del servicio dados estos nuevos desafíos.

Si bien las preocupaciones sobre el uso del transporte público se han aliviado parcialmente desde las restricciones iniciales, los pasajeros siguen siendo reacios y hay niveles más altos de preocupación por la higiene del transporte público que antes de COVID 19. Por lo tanto, las percepciones de riesgo no solo pueden afectar las decisiones de viaje inmediatas y las compensaciones hechas entre el tiempo y el hacinamiento, sino que también pueden tener importantes implicaciones para los niveles de pasajeros del transporte público en el período posterior al bloqueo, y posiblemente incluso después de la pandemia. Por tanto, existe un gran nivel de incertidumbre en relación con la previsión de la demanda durante las diferentes fases de esta crisis sin precedentes.

Organismos de control independiente han solicitado garantías para los pasajeros después de que una encuesta reveló que tres de cada cinco personas (62%) no se sentirían cómodas usando el transporte público después del cierre del COVID-19 a menos que se

hubieran instalado medidas de distanciamiento social. Los hallazgos clave de la encuesta incluyen:

- El 83% cree que el desinfectante de manos debería estar disponible en los vehículos de transporte público, en las estaciones y en las paradas.
- El 62 por ciento no utilizará el transporte público a menos que exista un distanciamiento social
- El 51 por ciento no estaría feliz usando el transporte público a menos que se requiera que los pasajeros usen máscaras faciales
- Las personas de 18 a 24 años se sienten más cómodas al regresar al transporte público (40 por ciento).

Como parte de sus estrategias de salida, los gobiernos brindan pautas para el uso de los servicios de transporte público. Estas pautas consisten en una limpieza más frecuente y rígida de vehículos y superficies, controles de temperatura para el personal y en algunos lugares también para los pasajeros y mejorar la ventilación de las instalaciones y vehículos.

Se discute el surgimiento del distanciamiento físico, el debate en torno al uso de mascarillas y lo que parece un consenso sobre la importancia de la higiene, el saneamiento y la ventilación, proporcionan una descripción general de las medidas para la gestión del transporte público en el contexto de COVID que van desde la gestión del personal y la desinfección de materiales hasta las campañas de información.



Ilustración 4. Medidas de distanciamiento para resguardar la salud del usuario

Una ventilación mejorada es especialmente importante dada la creciente evidencia de que el virus también se puede propagar a través de transmisiones aéreas, aunque la evidencia sugiere que la mayor parte de la propagación se produjo a través del contacto cercano y esas transmisiones aerotransportadas se limitan a circunstancias especiales, como una exposición prolongada en espacios cerrados con ventilación inadecuada.



Ilustración 5. En búsqueda de la calidad de servicio en bienestar del usuario

Otra medida de control en tiempo real se refiere a saltarse ciertas estaciones cuando un vehículo se llena de gente. Los proveedores de servicios pueden utilizar información sobre los niveles de carga del vehículo para decidir si omitir o no una estación resolviendo un problema de optimización binaria.

5 CONCLUSIONES FINALES

- En 2019, las personas realizaron 9,9 mil millones de viajes en transporte público.
- 34 millones de veces cada día de la semana, las personas abordan el transporte público.
- El transporte público es una industria de 74.000 millones de dólares que emplea a más de 435.000 personas.
- El 45% de las personas no tiene acceso al transporte público.
- Los millennials consideran el transporte público como la mejor opción para la socialización digital y entre las mejores para conectarse con las comunidades.
- El transporte público brinda oportunidades económicas
- Cada \$ 1 invertido en el transporte público genera \$ 5 en la rentabilidad económica.
- Cada \$ 1 mil millones invertidos en transporte público respalda y crea aproximadamente 50,000 empleos.
- Cada \$ 10 millones en inversión de capital en transporte público genera \$ 30 millones en mayores ventas comerciales.
- Cada \$ 10 millones en inversión operativa genera \$ 32 millones en mayores ventas comerciales.
- Se estima que \$ 39 mil millones de gastos de transporte público fluyen hacia el sector privado.
- Los valores de las viviendas eran hasta un 24% más altos cerca del transporte público que en otras áreas. Los hoteles en ciudades con acceso ferroviario directo a los aeropuertos generan un 11% más de ingresos por

habitación que los hoteles en esas ciudades que no lo tienen.

- El transporte público es una forma más segura de viajar que en automóvil
- Viajar en transporte público es 10 veces más seguro por milla que viajar en automóvil.
- Una persona puede reducir su probabilidad de sufrir un accidente en más del 90% simplemente tomando el transporte público en lugar de desplazarse en automóvil.
- El transporte público ahorra dinero
- El hogar promedio gasta 16 centavos de cada dólar en transporte, y el 93% de esto se destina a comprar, mantener y operar automóviles, el mayor gasto después de la vivienda.
- Un hogar puede ahorrar casi \$10,000 si usa el transporte público y vive con un automóvil menos.
- El transporte público reduce el consumo de gasolina.
- Los efectos generales del transporte público ahorran a los Estados Unidos 6 mil millones de galones de gasolina al año.
- El transporte público reduce la huella de carbono
- Las comunidades que invierten en transporte público reducen las emisiones de carbono del país en 63 millones de toneladas métricas al año.
- El transporte público mejora las oportunidades personales
- El 87% de los viajes en transporte público tienen un impacto directo en la economía local.

- De todos los pasajeros, el 71% están empleados y el 7% son estudiantes.
- Más de dos tercios de los pasajeros caminan hasta su parada o estación.

5.1 Conclusiones de los usuarios de transporte público

"Creo que seré reacio a usar el transporte público una vez que se alivien las restricciones debido a la proximidad de personas en Metrovia o autobuses. No puede garantizar que haya distancia entre usted y otros pasajeros".

"Creo que tendrán que limitar el número de personas que pueden utilizar cada autobús, vagón de tren, etc. La gente tendrá que usar máscaras y las empresas de transporte tendrán que desinfectar a diario. También creo que la gente estará muy nerviosa de usar el transporte público por un tiempo".

"La gente respetará el distanciamiento social y tendrá miedo de sentarse uno al lado del otro en el metro, el autobús o el tren. La gente querrá usar máscaras y guantes. Todavía prefiero viajar en coche que en transporte público".

"Regresaremos a las carreteras congestionadas y debido a que la gente estará ansiosa por ir, también habrá caos, tal vez algunos accidentes de tráfico más".

"Espero que más gente camine en lugar de usar el automóvil para viajes cortos. También espero que muchas personas que actualmente trabajan desde casa continúen haciéndolo, ya que significa que hay mucho menos tráfico y menos contaminación".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abenoza, R. F., Cats, O., & Susilo, Y. O. (2017). Travel satisfaction with public transport: Determinants, user classes, regional disparities and their evolution. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 95, 64-84. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.11.011>
- Agard, B., Morency, C., & Trépanier, M. (2006). MINING PUBLIC TRANSPORT USER BEHAVIOUR FROM SMART CARD DATA. *IFAC Proceedings Volumes*, 39(3), 399-404. <https://doi.org/10.3182/20060517-3-FR-2903.00211>
- Bolaños, I. G. M., Chuquer, E. J. M., & Rosero, F. A. T. (2018). Metodología de cálculo de rutas de costo mínimo para el sector de transporte de taxis de la ciudad de Tulcán. *SATHIRI*, 13(2), 92-99. <https://doi.org/10.32645/13906925.757>
- Buele, J., Salazar, F., Altamirano, S., Aldás, A., & Urrutia, P. (2019). Platform and mobile application to provide information on public transport using a low-cost embedded device. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 476-489.
- Chowdhury, S., Hadas, Y., Gonzalez, V. A., & Schot, B. (2018). Public transport users' and policy makers' perceptions of integrated public transport systems. *Transport Policy*, 61, 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.10.001>
- Cosi, J. (2019). Gestión de calidad bajo el enfoque de atención al cliente en la MYPE del sector servicio – rubro transporte de taxis los famosos SAC en el distrito de Huancané año 2019. *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13933>

- de Palma, A., & Lindsey, R. (2007). Chapter 2 Transport user charges and cost recovery. *Research in Transportation Economics*, 19, 29-57. [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(07\)19002-8](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(07)19002-8)
- Dell'Olio, L., Ibeas, A., & Cecin, P. (2011). The quality of service desired by public transport users. *Transport Policy*, 18(1), 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.08.005>
- Hernández, D. (2017). *Transporte público, bienestar y desigualdad: Cobertura y capacidad de pago en la ciudad de Montevideo*. United Nations.
- Hyman, G., & Daly, A. (2014). The attribution of transport user benefits by source using discrete choice models. *Research in Transportation Economics*, 47, 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2014.09.023>
- Macedo, E., Teixeira, J., Sampaio, C., Silva, N., Coelho, M. C., Glinos, M., & Bandeira, J. M. (2021). Real-time information systems for public transport: User perspective. *Transportation Research Procedia*, 52, 732-739. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.01.088>
- Mayorga, F., Freire, C., & Vayas, T. (2018). *Sondeo de opinión ciudadana a los usuarios de transporte público en el cantón Ambato | Bolentín de Coyuntura*. <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/661>
- Mesa, F. J. D. de los R. (2020). *Desarrollo y validación de técnicas avanzadas para la evaluación de la calidad del servicio percibida por el usuario en transportes públicos* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad de Granada]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=260808>

- Meza, J. C., & Leño, V. G. (2017). Sistema de monitoreo de una red de buses de transporte público e información para usuarios empleando transceptores GPS/GSM. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9781>
- Miranda, P. (2018). *Modelo de prospectiva para mejorar la competitividad de las organizaciones en el sector real de la Economía Popular y Solidaria: Caso Cooperativa de transporte en taxis Macají*. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2419>
- Nesheli, M. M., Ceder, A. (Avi), & Estines, S. (2016). Public transport user's perception and decision assessment using tactic-based guidelines. *Transport Policy*, 49, 125-136. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.04.007>
- Ngoc, A. M., Hung, K. V., & Tuan, V. A. (2017). Towards the Development of Quality Standards for Public Transport Service in Developing Countries: Analysis of Public Transport Users' Behavior. *Transportation Research Procedia*, 25, 4560-4579. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.354>
- Nunes, A. A., Galvão Dias, T., Zegras, C., & Falcão e Cunha, J. (2016). Temporary user-centred networks for transport systems. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 62, 55-69. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.11.006>
- Oblitas, A. (2019). Análisis del nivel de satisfacción de los usuarios del transporte público (taxis) en la ciudad de Sucre. *Revista Investigación y Negocios*, 12(20), 149-171.
- Pérez, P. (2018). *Servicio del transporte público de la ciudad de Puebla: Propuesta de mejora de la calidad de vida de los*

usuarios en relación con su experiencia de viaje.
<https://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/3559>

Quiñonez, Y., Lizarraga, C., Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Informática, Peraza, J., Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Informática, Zatarain, O., & Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Informática. (2019). Sistema inteligente para el monitoreo automatizado del transporte público en tiempo real. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 31, 94-105. <https://doi.org/10.17013/risti.31.94-105>

Reichenbach, M. (2019). The multimodal transport user – a challenge for public transport? *Transportation Research Procedia*, 41, 357-359. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.09.059>

Rojas, J. P., Bustos, J. C., Ordóñez Camacho, D., Rojas, J. P., Bustos, J. C., & Ordóñez Camacho, D. (2017). Transporte público inteligente al alcance de sus manos. *Enfoque UTE*, 8, 122-134. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.143>

Sinha, S., Shivanand Swamy, H. M., & Modi, K. (2020). User Perceptions of Public Transport Service Quality. *Transportation Research Procedia*, 48, 3310-3323. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.121>

Soza-Parra, J., Raveau, S., & Muñoz, J. C. (2021). Travel preferences of public transport users under uneven headways. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 147, 61-75. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.02.012>

Torres, M. A. (2020). Auditoría financiera y la rentabilidad de las micro y pequeñas empresas de transporte de taxi, en el distrito de Ayacucho 2019. *Universidad Católica Los Ángeles de*

Chimbote.

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18313>

- Trozzi, V., Gentile, G., Bell, M. G. H., & Kaparias, I. (2013). Dynamic user equilibrium in public transport networks with passenger congestion and hyperpaths. *Transportation Research Part B: Methodological*, 57, 266-285.
<https://doi.org/10.1016/j.trb.2013.06.011>
- Vega, O., Rivera, H., & Malaver, N. (2017). Contrastación entre expectativas y percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte público de autobuses en Bogotá. *Revista ESPACIOS*, 38(43).
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n43/17384303.html>
- Winkler, C. (2015). Transport user benefits calculation with the "Rule of a Half" for travel demand models with constraints. *Research in Transportation Economics*, 49, 36-42.
<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.04.004>



ISTRED
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO REY DAVID

USUARIOS DE TRASPORTE PÚBLICO

Ing. Omar Carrillo Gurumendi, PhD (c)
Ab. Alex Dume Alcívar Mg

ISBN: 978-9942-40-246-2



Formando Profesionales Proactivos