

Volumen 6 - Número 1 Especial
Enero/Marzo 2019

REVISTA INCLUSIONES

REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-4705



Editores:

Jaime Fabian Díaz Córdova

Tito Patricio Mayorga Morales

Estefanía de las Mercedes Zurita Meza



EDITORIAL CUADERNOS DE SOFÍA

CUERPO DIRECTIVO

Directores

Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda

Universidad Católica de Temuco, Chile

Dr. Francisco Ganga Contreras

Universidad de Los Lagos, Chile

Subdirectores

Mg © Carolina Cabezas Cáceres

Universidad de Los Andes, Chile

Dr. Andrea Mutolo

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Editor

Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Editor Científico

Dr. Luiz Alberto David Araujo

Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés

Lic. Pauline Corthorn Escudero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Traductora: Portugués

Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Sr. Felipe Maximiliano Estay Guerrero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Carolina Aroca Toloza

Universidad de Chile, Chile

Dr. Jaime Bassa Mercado

Universidad de Valparaíso, Chile

Dra. Heloísa Bellotto

Universidad de San Pablo, Brasil

Dra. Nidia Burgos

Universidad Nacional del Sur, Argentina

Mg. María Eugenia Campos

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Francisco José Francisco Carrera

Universidad de Valladolid, España

Mg. Keri González

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Dr. Pablo Guadarrama González

Universidad Central de Las Villas, Cuba

Mg. Amelia Herrera Lavanchy

Universidad de La Serena, Chile

Dr. Aleksandar Ivanov Katrandzhiev

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Mg. Cecilia Jofré Muñoz

Universidad San Sebastián, Chile

Mg. Mario Lagomarsino Montoya

Universidad de Valparaíso, Chile

Dr. Claudio Llanos Reyes

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Dr. Werner Mackenbach

*Universidad de Potsdam, Alemania
Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín

Universidad de Santander, Colombia

Ph. D. Natalia Milanesio

Universidad de Houston, Estados Unidos

Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Ph. D. Maritza Montero

Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Dra. Eleonora Pencheva

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Rosa María Regueiro Ferreira

Universidad de La Coruña, España

Mg. David Ruete Zúñiga

Universidad Nacional Andrés Bello, Chile

Dr. Andrés Saavedra Barahona

Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria

Dr. Efraín Sánchez Cabra

Academia Colombiana de Historia, Colombia

Dra. Mirka Seitz

Universidad del Salvador, Argentina

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Comité Científico Internacional de Honor

Dr. Adolfo A. Abadía

Universidad ICESI, Colombia

Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Martino Contu

Universidad de Sassari, Italia

Dr. Luiz Alberto David Araujo

Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil

Dra. Patricia Brogna

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Horacio Capel Sáez

Universidad de Barcelona, España

Dr. Javier Carreón Guillén

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Lancelot Cowie

Universidad West Indies, Trinidad y Tobago

Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar

Universidad de Los Andes, Chile

Dr. Rodolfo Cruz Vadillo

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

Dr. Adolfo Omar Cueto

Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Dr. Miguel Ángel de Marco

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Emma de Ramón Acevedo

Universidad de Chile, Chile

Dr. Gerardo Echeita Sarrionandia

Universidad Autónoma de Madrid, España

Dra. Patricia Galeana

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dra. Manuela Garau

Centro Studi Sea, Italia

Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia
Universidad de California Los Ángeles,
Estados Unidos*

José Manuel González Freire

Universidad de Colima, México

Dra. Antonia Heredia Herrera

Universidad Internacional de Andalucía, España

Dr. Eduardo Gomes Onofre

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Miguel León-Portilla

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Miguel Ángel Mateo Saura

Instituto de Estudios Albacetenses "don Juan Manuel", España

Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros

Diálogos em MERCOSUR, Brasil

Dr. Álvaro Márquez-Fernández

Universidad del Zulia, Venezuela

Dr. Oscar Ortega Arango

Universidad Autónoma de Yucatán, México

Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut

Universidad Santiago de Compostela, España

Dr. José Sergio Puig Espinosa

Dilemas Contemporáneos, México

Dra. Francesca Randazzo

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras

Dra. Yolando Ricardo

Universidad de La Habana, Cuba

Dr. Manuel Alves da Rocha

Universidade Católica de Angola Angola

Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

Dr. Miguel Rojas Mix

Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades Estatales América Latina y el Caribe

Dr. Luis Alberto Romero

CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig

Dilemas Contemporáneos, México

Dr. Adalberto Santana Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Juan Antonio Seda

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso

Universidad de Salamanca, España

Dr. Josep Vives Rego

Universidad de Barcelona, España

Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Comité Científico Internacional

Mg. Paola Aceituno

Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Ph. D. María José Aguilar Idañez

Universidad Castilla-La Mancha, España

Mg. Elian Araujo

Universidad de Mackenzie, Brasil

Mg. Romyana Atanasova Popova

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Ana Bénard da Costa

*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal
Centro de Estudios Africanos, Portugal*

Dra. Alina Bestard Revilla

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Cuba

Dra. Noemí Brenta

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Rosario Castro López

Universidad de Córdoba, España

Ph. D. Juan R. Coca

Universidad de Valladolid, España

Dr. Antonio Colomer Vialdel

Universidad Politécnica de Valencia, España

Dr. Christian Daniel Cwik

Universidad de Colonia, Alemania

Dr. Eric de Léséulec

INS HEA, Francia

Dr. Andrés Di Masso Tarditti

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Mauricio Dimant

Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel

Dr. Jorge Enrique Elías Caro

Universidad de Magdalena, Colombia

Dra. Claudia Lorena Fonseca

Universidad Federal de Pelotas, Brasil

Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Dr. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez

*Instituto Tecnológico Metropolitano,
Colombia*

Dra. Carmen González y González de Mesa

Universidad de Oviedo, España

Ph. D. Valentin Kitanov

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Mg. Luis Oporto Ordóñez

Universidad Mayor San Andrés, Bolivia

Dr. Patricio Quiroga

Universidad de Valparaíso, Chile

Dr. Gino Ríos Patio

Universidad de San Martín de Porres, Per

Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta

*Universidad Iberoamericana Ciudad de
México, México*

Dra. Vivian Romeu

*Universidad Iberoamericana Ciudad de
México, México*

Dra. María Laura Salinas

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Dr. Stefano Santasilia

Universidad della Calabria, Italia

Mg. Silvia Laura Vargas López

*Universidad Autónoma del Estado de
Morelos, México*

Dra. Jaqueline Vassallo

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Evandro Viera Ouriques

Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez

Universidad de Jaén, España

Dra. Maja Zawierzeniec

Universidad Wszechnica Polska, Polonia

Editorial Cuadernos de Sofía

Santiago – Chile

Representante Legal

Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial

REVISTA
INCLUSIONES
REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

Indización, Repositorios y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:



Information Matrix for the Analysis of Journals







uOttawa

Bibliothèque
Library



REX



WESTERN
THEOLOGICAL SEMINARY

BIBLIOTECA ELECTRÓNICA
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Vancouver Public Library



Universidad
de Concepción

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

EST. 1785
UNB
LIBRARIES



UNIVERSITY OF
SASKATCHEWAN

MLZ
Heinz Maier-Leibnitz Zentrum

Hellenic Academic Libraries Link

HEAL LINK

Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

**IMPLICACIONES SOCIOECONÓMICAS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO GENERADOS
POR EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO HACIA UNA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE.
UN CASO DE ESTUDIO**

**SOCIO-ECONOMIC IMPLICATIONS OF URBAN PUBLIC TRANSPORT TRAFFIC ACCIDENTS
TO ACHIEVE A SUSTAINABLE URBAN MOBILITY. CASE STUDY**

Mg. Darwin Santiago Aldás Salazar

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
darwinsaldas@uta.edu.ec

Mg. César Medardo Mayorga Abril

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
cesarmmayorga@uta.edu.ec

Mg. Santiago Marcos Collantes Vaca

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
smcollantes@uta.edu.ec

Mg. Mery Esperanza Ruiz Guajala

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
meryeruiz@uta.edu.ec

Mg. John Paul Reyes Vásquez

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
johnpreyes@uta.edu.ec

Fecha de Recepción: 07 de noviembre de 2018 – **Fecha Revisión:** 17 de diciembre de 2018

Fecha de Aceptación: 12 de enero de 2019 – **Fecha de Publicación:** 30 de enero de 2019

Resumen

Hoy en día los servicios públicos buscan ser sostenibles, creando soluciones a los problemas derivados de la industrialización y el crecimiento poblacional, dentro de este bienestar global, el servicio de transporte público urbano también explora dicha sostenibilidad a través de la reducción de las externalidades negativas que generan, una de ellas y de gran importancia son los accidentes de tránsito, es por eso que en la presente investigación se realiza un estudio de los aspectos sociales y económicos que inciden en los accidentes, para esto se calculó y analizó el coste social que generan los mismos a través de un modelo de costeo de externalidades y el método de valoración contingente, posteriormente se evaluó la incidencia que tienen estos valores en la sociedad, se indagó a través de una encuesta cuáles son los factores que provocan estos accidentes y a través de un modelo estadístico correlacional se determinó la predisposición que tienen los usuarios a pagar DAP) el costo que generan en la sociedad los accidentes.

Palabras Claves

Costo – accidente de tránsito – Externalidad – transporte – movilidad urbana

Abstract

Nowadays, public services are looking-for to become more sustainable, creating solutions to problems linked to industrialization and population growth. As part of the pursuit of this global well-being, the urban public transport service also joins this trend, seeking to become more sustainable through the reduction of negative externalities that it generates. One of the externalities with significant impact is traffic accidents, for this reason, in the present investigation a study of social and economic aspects related to traffic accidents in the city of Ambato is carried out. To achieve this objective, the social cost generated by this externality was calculated and analyzed using an economic model to estimate the cost and the contingent valuation method. Afterwards, the effect of these values on society was evaluated. Using a survey to collect information about what are the factors causing these accidents and the application of a correlational statistical model, the willingness to pay (WTP) by the users to mitigate the costs generated by traffic accidents in society was determined.

Keywords

Cost – Traffic accident – Externality – Transport – Urban mobility

Para Citar este Artículo:

Aldás Salazar, Darwin Santiago; Mayorga Abril, César Medardo; Collantes Vaca, Santiago Marcos; Ruiz Guajala, Mery Esperanza y Reyes Vásquez, John Paul. Implicaciones socioeconómicas de los accidentes de tránsito generados por el transporte público urbano hacia una movilidad urbana sostenible. Un caso de estudio. Revista Inclusiones Vol: 6 num Especial (2019): 178-198.

Introducción

En la actualidad a nivel mundial, el transporte urbano es el medio más usado por los estratos de menores ingresos en las zonas urbanas¹ para trasladarse a distintos lugares.

América Latina tiene retos que afrontar en el sector transporte, específicamente en lo económico, social y ambiental. La siniestralidad en el tráfico, los problemas de contaminación que generan los vehículos en las calles y las dificultades de financiación sostenible de los sistemas de transporte público, vinculadas a la motorización de automóviles y motocicletas, son algunos de esos retos.²

En el sistema del tránsito, el medio físico constituye uno de los elementos fundamentales a la hora de determinar los factores de riesgos que entran en juego durante la movilidad cotidiana de la población.³ Dicha movilidad se enfrenta a varias condiciones de riesgo ya sea por las unidades de transporte o por imprudencia de peatones.

Entre los factores de riesgo de accidentalidad se han señalado los generados por la acción del hombre, fundamentalmente los conductores de vehículos; los relacionados con las características y el estado de las vías, y por el estado técnico de los vehículos⁴. Estos accidentes generan múltiples costos a la sociedad, entre ellos los vinculados con la pérdida de productividad de los afectados. Sin embargo, no existe consenso respecto a la metodología más apropiada para su estimación.⁵

Entre las necesidades predominantes en la prestación del servicio de transporte público, se encuentran la reducción de la accidentalidad, el congestionamiento vial, el consumo de energía, la contaminación, entre otros⁶. Los accidentes de tránsito constituyen un problema en ciudades con alta movilidad y baja planificación urbana.⁷

En Ecuador el parque automotor del año 2008 al 2016 ha tenido un crecimiento del 10,6%; de este porcentaje, Tungurahua presenta el segundo lugar después de Pichincha

¹ A. Monzón, "Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos", Ingeniería y territorio num 76 (2003): 32-39.

² N. Estupiñán et al., "Transporte y Desarrollo en América Latina", Scioteca Vol: 1 num 1 (2018): 7-8.

³ M. Chaparro; A. Martín; A. Hernández y A. Parras, "Geospatial and environmental analysis of road traffic accidents in the city of Resistencia, Argentina", Salud Colectiva Vol: 14 num 1 1 (2018): 139-151.

⁴ H. Guanche; T. Humberto; F. Suárez y F. Gutierrez, "Factores de riesgo de accidentalidad en conductores profesionales de entidades transportistas", Revista Cubana de Medicina General Integral Vol: 19 num 5 (2003): 1-2.

⁵ S. Carozzi; M. Elorza; N. Moscoso y Nadia Vanina Ripari, "Methodologies for estimating the indirect costs of traffic accidents", Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social Vol: 55 num 4 (2017): 441-451

⁶ N. Oviedo; J. Sacanam; S. Matabanchoy y C. Zambrano, "Perception on quality of life at work from drivers of urban transport.", Universidad y Salud Vol: 18 num 3 (2016): 432-446

⁷ M. Chaparro; A. Martín; A. Hernández y A. Parras, "Geospatial and environmental analysis... y M. Weihong y Z. Yuan, "Analysis and Comparison of Traffic Accident Regression Prediction Model" International Conference on Electromechanical Control Technology and Transportation: Vol: 1 (2018): 364-369.

con 153 autos por cada mil habitantes; durante el período 2013-2016, existió mayor cantidad de vehículos matriculados de servicio particular representando en promedio el 93,4%, seguido por los de alquiler (servicio público) con el 4,9%.

El número de accidentes de tránsito durante el año 2016 disminuyó un 15,2% con respecto al 2015; en Tungurahua sucedieron 17 accidentes por cada mil vehículos matriculados ocupando el noveno lugar de siniestralidad a nivel nacional. Del total de accidentes de tránsito, los choques, atropellos y estrellamientos, representan el 75,5%, además se muestra que la impericia e imprudencia del conductor es la principal causa de los accidentes de tránsito, ya que de todas éstas representa el 51,9%.⁸

Estudios muestran que por cada 100 lesionados por arrollamiento en accidentes de tránsito fallecieron 61 personas, por esta razón los accidentes de tránsito son un problema prioritario en salud pública para Ecuador.⁹

Todos estos accidentes generan un costo que involucra el análisis de los diferentes efectos tales como daños de los vehículos, personas muertas, personas heridas entre otros.

Los costos son directos e indirectos, dentro de los directos se tienen los que generan las atenciones médicas a las personas que sufren accidentes de tránsito¹⁰, los daños de los vehículos implicados en el accidente, los mismos que deben ser reparados/sustituídos y la reparación de los daños ocasionados en las vías de circulación, costos administrativos generados por el trabajo que realiza la Policía durante el parte policial, los abogados y los jueces, pero sin embargo los costos administrativos son menores en comparación a la cuantía económica.¹¹

Los indirectos son aquellos que se relacionan con las multas, los peritos, las grúas, los gastos funerarios, las secuelas, los juicios y la estimación de la pérdida de vida. Dentro de esta clasificación están los costos por productividad asociada de las víctimas, que se generan cuando una persona que está involucrada en el siniestro se muere o se lesiona gravemente, por lo cual pierde su potencial de producción definitiva o temporalmente¹², los costos humanos que se relacionan esencialmente como parte del sistema de tránsito, se producen por penas de los familiares y amigos, por el dolor, por la pérdida de calidad de vida.¹³

⁸ Agencia Nacional de Tránsito, Siniestralidad y accidentes de tránsito (Quito: Dirección de Estudios y proyectos, 2018).

⁹ A. Gómez et al., "Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador", *Revista Ciencia América* Vol: 5 num 1 (2016): 22-31.

¹⁰ A. Gómez et al., "Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito..."

¹¹ Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil, El valor de la seguridad vial. Conocer los costes de los accidentes de tráfico para invertir más en su prevención (Madrid: FITSA, 2008), https://stopaccidentes.org/uploads/file/Costes_accidentes.pdf (último acceso: 20 de 10 de 2018).

¹² Raúl Peniche, ¿Cuánto cuestan los accidentes de tránsito? (Lima: 2012), http://www.wikivia.org/wikivia/images/d/d1/1.COSTO_DE_ACCIDENTESnetworkfire.pdf (último acceso: 15 de 09 de 2018).

¹³ Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Costo social de los siniestros de tránsito (Santiago de Chile: Conaset - Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2017).

El objetivo de esta investigación es determinar los aspectos sociales y económicos mediante el cálculo del costo que generan los accidentes de tránsito provocados por buses urbanos en la ciudad de Ambato e identificar la predisposición que tienen los usuarios a pagar por este costo con la finalidad de que se tomen medidas que permitan mitigar las causas que generan los mismos, propendiendo hacia una movilidad sostenible en la ciudad de estudio.

Metodología

Para cumplir el objetivo de la investigación se calculó individualmente el valor de los elementos del costo por accidente a través de un modelo de costeo de externalidades.

Se realizó una encuesta a usuarios de buses y transportistas para determinar la disposición que tienen a pagar un valor adicional como impuesto o pasaje, que permita mejorar el sistema de transporte y mitigar los accidentes de tránsito y, se indagó además sobre los factores que inciden en los accidentes de tránsito y sobre las casas de salud y aseguradoras a las que asisten en caso de accidentes.

Para el desarrollo de lo descrito en el apartado anterior se cumplieron los siguientes pasos:

Descripción del actual sistema de transporte público urbano (buses) de la ciudad de Ambato

El servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ambato cuenta con 5 operadoras: Cooperativa Libertadores (Operadora 1), Cooperativa Tungurahua (Operadora 2), Cooperativa Unión Ambateña (Operadora 3), Cooperativa Vía Flores (Operadora 4), Compañía Jerpazsol (Operadora 5); recorren 22 líneas entre los diferentes barrios y parroquias con un total de 396 buses, en horarios que van de 7:00 a 20:00 y algunas hasta las 22:00. El detalle de este sistema se visualiza en la tabla 1.

OPERADORAS DEL TRANSPORTE URBANO	Nº LÍNEAS	RUTAS INICIO- FIN	Nº DE UNIDADES (BUSES)
	1	Techo Propio-Andinglata	19
	2	La Florida-Cashapamba	14
Operadora 1	3	La Península-Las Orquídeas	11
	4	Seminario Mayor-Ingahurco	10
	5	Tangaiche-Macasto- Pondoá	11
	6	La Libertad-Miraflores	10
	7	Mercado Mayorista-Letamendi	10
Operadora 2	8	Montalvo-El Recreo	22
	9	Huachi Progreso- Izamba	37
	10	Terminal Terrestre-Martínez	15
	11	Cunchibamba-Tiugua	18
	12	La libertad- Centro	11
	13	Ficoa-Terremoto	22
	14	Ficoa-Terremoto	20
	15	La Joya-Parque Industrial	25
	16	Pinllo-Nueva Ambato	16
Operadora 3	17	Picaihua-Cdla. España	10

	18	San Juan-Pisque-Barrio Amazonas	15
Operadora 4	19	San Pablo-Santa Rosa-Plaza Pachano	22
	20	Juan Benigno Vela-Ex Redondel de Izamba	23
Operadora 5	21	Huachi Grande-Puerto Arturo	30
	22	Los Andes-Atocha-Izamba	25
TOTAL			396

Tabla 1

Descripción de operadoras del sistema de transporte urbano

Fuente: Mario Agurto, "El costo social de los accidentes generados por el transporte urbano en la ciudad de Ambato"

Tesis pregrado en Universidad Técnica de Ambato, 2018: 40

Cálculo de la muestra para el estudio

La población de los usuarios se calculó con base al número de unidades de transporte y la cantidad de personas que toman un bus urbano en las diferentes líneas para movilizarse de un lugar a otro. Se aplicó un muestreo estratificado debido a que fue necesario dividir a toda la población en diferentes subgrupos o estratos para recopilar una cantidad representativa, para esto se utilizó la ecuación 1.

$$n = \frac{Z^2 S^2 N}{Ne^2 + Z^2 S^2} \quad (1)$$

n Muestra

N Población total

Z Valor asignado al nivel de confianza

e Valor asignado al límite de aceptación del error muestral (5%)

Los datos se recopilaban durante 3 días: lunes y viernes donde existe mayor afluencia de personas y miércoles con menos concurrencia y se ha estimado una población de 72 727 usuarios y al aplicar la ecuación 1, se determinó una muestra de 382 personas y 195 transportistas de una población de 396, que se registró de la Tabla 1.

Se validó el instrumento de toma de información, con una muestra piloto de 60 encuestas, a través del Alfa de Cronbach, que asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados, esto es cuanto más cerca se encuentre a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados.¹⁴ Como criterio general, se sugiere la siguiente escala para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach:

Si el coeficiente alfa >0,9 es excelente; si >0,8 es bueno; si >0,7 es aceptable; si >0,6 es cuestionable; si >0,5 es pobre; si <0,5 es inaceptable.¹⁵

Para el cálculo de este indicador de fiabilidad se utilizó la ecuación 2

¹⁴ O. Vale-Nieves y M. Rivera-Maldonado, "Creación y Validación del Cuestionario sobre uso de mensajes de texto en el aula", Revista Puertorriqueña de Psicología Vol: 26 num 1 (2015): 40-54.

¹⁵ D. Frias Navarro, "Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida" Research Methods and design in applied psychology Vol: 12 num 1 (2011): 408-412.

MG. DARWIN SANTIAGO ALDÁS SALAZAR / MG. CÉSAR MEDARDO MAYORGA ABRIL

MG. SANTIAGO MARCOS COLLANTES VACA / MG. MERY ESPERANZA RUIZ GUAJALA / MG. JOHN PAUL REYES VÁSQUEZ

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right] \quad (2)$$

Donde:

α	Alfa de Cronbach
K	Número de ítems
V_i	Varianza de cada ítem
V_t	Varianza total

La validación arrojó un resultado de 0,963 para el instrumento tanto de usuarios como de transportistas.

Aplicación del método de valoración contingente

Se han generado hipótesis y se han comprobado con la prueba Tau b de Kendall (para tablas cuadradas), ya que los datos tomados son no paramétricos y contienen variables ordinales. Se recurrió también a tablas de contingencia para analizar la relación de dependencia entre dos variables cualitativas nominales o factores, la misma se estructuró con doble entrada, donde en cada casilla figura el número de casos o individuos por cada factor analizado.¹⁶

Para establecer el grado de correlación entre las variables, se procedió de la siguiente forma:

a) Planteamiento de hipótesis:

H1: Si existe asociación entre variables

H0: No existe asociación entre las variables

b) Establecimiento del nivel de significancia $\alpha=0,05$.

c) Selección del estadístico de prueba.

d) Elaboración de la tabla de contingencia.

e) Cálculo el valor de Tau b de Kendall: Que es una medida no paramétrica de asociación para variables ordinales o de rangos que tiene en consideración los empates. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la magnitud de la misma, de tal modo que los mayores valores absolutos indican relaciones más fuertes. Los valores posibles van de -1 a 1 los mismos que sólo se pueden obtener a partir de tablas cuadradas, para lo cual se utiliza la ecuación 3.¹⁷

$$Taub = \frac{P-Q}{\sqrt{(P+Q+Ty)+(P+Q+Tx)}} \quad (3)$$

P Casos concordantes

Q Casos discordantes

¹⁶ José Vicéns Otero y Eva Medina Moral, "Análisis de datos cualitativos", Universidad Autónoma de Madrid. 2005

¹⁷ Escuela Superior de Informática, "Correlaciones con SPSS", Universidad de Castilla la Mancha. 2013.

Ty Casos empatados por la variable y
Tx Casos empatados por la variable x ¹⁸

f) Interpretación del valor calculado de Tau b de Kendall.
g) Análisis de resultados.

Aplicación de modelo de costeo de externalidades

Para levantar esta información se consideró la cantidad de personas accidentadas por causa de buses urbanos registradas en casas de salud pública de la ciudad de Ambato en el año 2017. Este modelo involucra diferentes tipos de costos descritos a continuación:¹⁹

- a.- Costo de víctimas
- b.- Costo de víctimas no mortales
- c.- Costo de perdida de producción futura de las víctimas mortales
- d.- Costos de los servicios funerarios
- e.- Costos de los daños morales
- f.- Costos de daños morales en víctimas heridas
- g.- Costo del sistema de transporte
- h.- Costo administrativo y de gestión de seguros

a.- Costo de víctimas

Se producen por los tratamientos médicos realizados en los accidentados en los buses de transporte urbano, para obtener su valor se aplicó la ecuación 4.

$$CM_i = CU_j * D_j * V_{ij} \quad (4)$$

b.- Costo de Víctimas no mortales

Un accidente de tránsito público urbano asocia la pérdida de la productividad de los implicados y se ve en la necesidad de interrumpir sus actividades laborales, razón por la cual se identificó que los involucrados son en mayor medida individuos jóvenes (18-32 años), por lo tanto, representa la mayor productividad laboral actual y futura. En base a la información obtenida en la encuesta, la mayoría gana un sueldo básico. El costo de víctimas no mortales se calcula por medio de la ecuación 5.

$$\begin{aligned} CP_{h,i} &= CP(e.h)_{h,i} + CP(p - e.h)_{h,i} \\ CP(e.h)_{h,i} &= P_{h,i} * D(e.h)_j * V_{i,j} \\ CP(p - e.h)_{h,i} &= P_{h,i} * D(p - e.h)_j * V(n.f)_{i,j} \end{aligned} \quad (5)$$

¹⁸ J. Cabrera, Investiga y analiza. 2013 <https://investigayanaliza.blogspot.com/2013/11/tabla.html> (último acceso: 20 de 08 de 2018).

¹⁹ Claudia Díaz, "Metodología para la evaluación de los costos de la movilidad en el transporte público. Aplicación a la ciudad de Medellín (Colombia)" (Tesina pregrado en Universidad Politécnica de Cataluña, 2004), 35

c.- Costo de pérdida de producción futura de las víctimas mortales

Este costo se calculó a través de la ecuación 6.

$$CP_{m,i} = \sum_k \sum_{x=T}^S PF_{n,s,k} * V_{m,i,n,s,k} \quad (6)$$

$$PF_{n,s,k} = \sum_{x=n}^T P_{n,s,k} \frac{(1+c)^{x-n}}{(1+r)^{x-n}}$$

d.- Costos de los servicios funerarios

Calculado a través de la ecuación 7.

$$CAF_i = VM_i * CF_n * \left(1 - \frac{(1+a)^{(E-n_i)}}{(1+r)^{(E-n_i)}} \right) \quad (7)$$

e.- Costo de Daños morales

Se lo ha establecido a través de la ecuación 8.

$$DM_{m,i} = VV_{n,i} - CP_{m,i} \quad (8)$$

f.- Costo en daños morales en víctimas heridas

Determinado a través de la ecuación 9.

$$DM_{h,i} = 1,5 * CP_{h,i} \quad (9)$$

g.- Costo del sistema de transporte

Son todos los costos causados a los daños físicos de los materiales/objetos tales como vehículos, equipamientos, edificios y superficie.

El costo del sistema de transporte se calculó a través de la ecuación 10.

$$CDM_i = CU_{DMi} * SI_i \quad (10)$$

Costo Administrativo y de gestión de seguros

Los costos de seguridad social se producen por dos tipos de gastos tales como:

- 1.- Gastos de gestión interna (cosos destinados a la administración general: personal, suministros, tramitaciones jurídicas, abogados, material).
- 2.- Gastos de gestión externa (costos del ejercicio destinado a la producción o a la mejora de las imágenes: Publicidad, tramitaciones jurídicas).

11.²⁰ El costo Administrativo y de gestión de seguros, se calculó a través de la ecuación

$$C_{accidente} = M * C_m + H * C_H + A * C_D \quad (11)$$

Resultados

Información tomada de las encuestas

Luego de aplicar la encuesta a usuarios y transportistas se obtuvieron los resultados que se mencionan a continuación:

Respecto a la percepción de accidentes de tránsito los conductores afirman en un 30,8 % observa accidentes de tránsito diariamente y el 42,6 % ha observado uno al menos cada semana; debido a la inobservancia de las señales de tránsito se generan la mayoría de aquellos, así lo afirma el 52,8% de transportistas, mientras que el 19,5% menciona que la imprudencia de los peatones es causante de la misma y el 11,3% considera que es por exceso de velocidad.

Los transportistas señalaron además que las medidas preventivas que deben acatar para evitar los accidentes de tránsito son: un 32,3% evitar consumo de licor, el 28,20% dormir y descansar, el 21,5% respetar las normas y la señalización, un 11,8% dar mantenimiento al vehículo.

Un 41% de los usuarios encuestados afirmó que frecuentemente usan 2 veces en el día el transporte público urbano (buses), el 56,8% cree que el transporte público urbano es seguro frente a los accidentes de tránsito, el 83,5% manifestó que si recomienda utilizar los medios de transporte público a otros usuarios, un 54,7% afirmó que si ha observado en la calle algún accidente provocado por las unidades del transporte público urbano, El 49,5% de los usuarios encuestados aseveró que no tiene ningún seguro de vida, mientras que el 37,7% sí está asegurado en el IESS, y finalmente el 12,8% manifestó que tiene seguro privado.

Análisis mediante tablas de contingencia

Se realizaron dos análisis de correlación mediante tablas de contingencia sobre la disposición al pago de un impuesto o un valor adicional en el pasaje, en función de la edad de los encuestados y las condiciones laborales u ocupación.

Los datos de la tabla 2 indican que los ciudadanos encuestados que están de 18 a 40 años de edad en un 54,2% no están dispuestos a pagar un valor adicional en el pasaje para mitigar el costo que generan los accidentes de tránsito, sin embargo, el 26,2% de personas de entre 31 y 50 años de edad sí está dispuesto a pagar un valor adicional del pasaje de entre 0,01 y 0,05 USD. Del resultado obtenido se observa claramente que las personas con más edad tienen una predisposición al pago, sin embargo, solamente están de acuerdo con una mínima cantidad de subida de pasaje.

²⁰ A. Monzón, "Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos", Ingeniería y territorio: num 76 (2003): 32-39.

			¿Cuánto más está dispuesto a pagar en el pasaje vigente para que el servicio de transporte público mejore y evitar accidentes de tránsito?					Total	
			USD 0	USD 0,01 – 0,05	USD 0,06-0,10	USD 0,11-0,15	Más de USD 0,15		
Edad	18 a 30 años	Recuento	142	0	0	0	0	142	
		% del total	37,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	37,2%	
	31 a 40 años	Recuento	65	38	0	0	0	103	
		% del total	17,0%	9,9%	0,0%	0,0%	0,0%	27,0%	
	41 a 50 años	Recuento	0	62	6	0	0	68	
		% del total	0,0%	16,2%	1,6%	0,0%	0,0%	17,8%	
	51 a 60 años	Recuento	0	0	42	0	0	42	
		% del total	0,0%	0,0%	11,0%	0,0%	0,0%	11,0%	
	61 a 65 años	Recuento	0	0	12	6	0	18	
		% del total	0,0%	0,0%	3,1%	1,6%	0,0%	4,7%	
	Más de 65 años	Recuento	0	0	0	5	4	9	
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	1,0%	2,4%	
	Total		Recuento	207	100	60	11	4	382
			% del total	54,2%	26,2%	15,7%	2,9%	1,0%	100 %

Tabla 2

Disposición al pago de un valor adicional en el pasaje en función de la edad de los encuestados.

Fuente: Encuesta a usuarios

Según la tabla 3, la mayoría de personas no está dispuesta a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore y disminuyan los accidentes, sin embargo, el 40,3 % estaría dispuesto a pagar de 1 a 5 USD por este costo.

De la misma forma se evidencia que los usuarios cuya edad oscila entre los 18 y 30 años no están dispuestos a pagar más por mitigar la esta externalidad, mientras que las personas de entre 31 y 60 años si lo harían de 1 a 5 USD, de este resultado se puede inferir que las personas con mayor edad sienten la necesidad de reducir los accidentes de tránsito, ya que lo consideran como un problema social que trae inconvenientes ya mencionados.

Implicaciones socioeconómicas de los accidentes de tránsito generados por el transporte público urbano hacia una... pág. 189

			¿Está usted dispuesto a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore y disminuir accidentes?					Total
			USD 0	USD 1-5	USD 6-10	USD 11-20	más de USD 20	
Edad	18 a 30 años	Recuento	142	0	0	0	0	142
		% del total	37,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	37,2%
	31 a 40 años	Recuento	61	42	0	0	0	103
		% del total	16,0%	11,0%	0,0%	0,0%	0,0%	27,0%
	41 a 50 años	Recuento	0	68	0	0	0	68
		% del total	0,0%	17,8%	0,0%	0,0%	0,0%	17,8%
	51 a 60 años	Recuento	0	42	0	0	0	42
		% del total	0,0%	11,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,0%
	61 a 65 años	Recuento	0	2	16	0	0	18
		% del total	0,0%	0,5%	4,2%	0,0%	0,0%	4,7%
	Mas de 65 años	Recuento	0	0	2	5	2	9
		% del total	0,0%	0,0%	0,5%	1,3%	0,5%	2,4%
	Total	Recuento	203	154	18	5	2	382
		% del total	53,1%	40,3%	4,7%	1,3%	0,5%	100 %

Tabla 3

Disposición al pago de impuesto municipal en función de la edad de los encuestados.

Fuente: Encuesta a usuarios

De acuerdo con la Tabla 4, la mayoría de los usuarios, incluidos los estudiantes, porque no tienen un ingreso monetario, no desean pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore y disminuyan los accidentes, en tanto que personas con ocupaciones diferentes si están dispuestos a pagar al menos de 1 a 5 USD por dichas mejoras.

			¿Está usted dispuesto a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore y disminuir accidentes?					Total
			USD 0	USD 1-5	USD 6-10	USD 11-20	más de USD 20	
Ocupación	Estudiante	Recuento	100	0	0	0	0	100
		% del total	26,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	26,2%
	Empleado	Recuento	103	34	0	0	0	137
		% del total	27,0%	8,9%	0,0%	0,0%	0,0%	35,9%
	Desempleado	Recuento	0	19	0	0	0	19
		% del total	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%
	Jubilado	Recuento	0	25	0	0	0	25
		% del total	0,0%	6,5%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%
	Independiente	Recuento	0	76	6	0	0	82

		% del total	0,0%	19,9%	1,6%	0,0%	0,0%	21,5%
	Contratista	Recuento	0	0	12	5	2	19
		% del total	0,0%	0,0%	3,1%	1,3%	0,5%	5,0%
Total		Recuento	203	154	18	5	2	382
		% del total	53,1%	40,3%	4,7%	1,3%	0,5%	100 %

Tabla 4

Disposición al pago de impuesto municipal en función de la ocupación de los encuestados.

Fuente: Encuesta a usuarios

Del análisis de la Tabla 5, un alto porcentaje de los usuarios no está dispuesto a pagar un valor adicional para que el servicio de transporte público mejore y evitar accidentes de tránsito de ellos el 26,2% son estudiantes y el 28% son empleados. Igual que en el análisis del apartado anterior se evidencia que los estudiantes no están dispuestos a pagar ningún valor por impuestos para mejorar el sistema de transporte público y reducir accidentes de tránsito por la misma razón expuesta anteriormente, en cambio un 26,2% de usuarios que tiene otras ocupaciones si está dispuesto a pagar un impuesto de entre 1 y 5 USD.

			¿Cuánto más está dispuesto a pagar en el pasaje vigente para que el servicio de transporte público mejore y evitar accidentes de tránsito?					Total	
			USD 0	USD 0,01 – 0,05	USD 0,06- 0,10	USD 0,11- 0,15	Más de USD 0,15		
Ocupación	Estudiante	Recuento	100	0	0	0	0	100	
		% del total	26,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	26,2%	
	Empleado	Recuento	107	30	0	0	0	137	
		% del total	28,0%	7,9%	0,0%	0,0%	0,0%	35,9%	
	Desempleado	Recuento	0	19	0	0	0	19	
		% del total	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	
	Jubilado	Recuento	0	25	0	0	0	25	
		% del total	0,0%	6,5%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%	
	Independiente	Recuento	0	26	56	0	0	82	
		% del total	0,0%	6,8%	14,7%	0,0%	0,0%	21,5%	
	Contratista	Recuento	0	0	4	11	4	19	
		% del total	0,0%	0,0%	1,0%	2,9%	1,0%	5,0%	
	Total		Recuento	207	100	60	11	4	382
			% del total	54,2%	26,2%	15,7%	2,9%	1,0%	100,0 %

Tabla 5

Disposición al pago de un valor adicional en el pasaje en función de la ocupación de los encuestados.

Fuente: Encuesta a usuarios

Análisis mediante pruebas de hipótesis

Para el presente estudio se plantearon 3 hipótesis a ser evaluadas con el estadístico de correlación, la primera es:

H1: Los usuarios que utilizan con frecuencia el servicio de transporte público urbano **si** están dispuestos a pagar algún valor adicional en el pasaje para compensar este costo.

H0: Los usuarios que utilizan con frecuencia el servicio de transporte público urbano **no** están dispuestos a pagar algún valor adicional en el pasaje para compensar este costo.

Correlaciones				
			¿Con qué frecuencia al día toma usted una unidad de transporte público urbano?	¿Cuánto más está dispuesto a pagar en el pasaje vigente para que el servicio de transporte público mejore y evitar accidentes de tránsito?
Tau_b de Kendall	¿Con qué frecuencia al día toma usted una unidad de transporte público urbano?	Coeficiente de correlación	1,000	,800**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	382	382
	¿Cuánto más está dispuesto a pagar en el pasaje vigente para que el servicio de transporte público mejore y evitar accidentes de tránsito?	Coeficiente de correlación	,800**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	382	382

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 6
Resultado 1 de la correlación de las variables

Significancia $0,000 < 0,05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, los usuarios que utilizan con frecuencia el servicio de transporte público urbano **si** están dispuestos a pagar algún valor adicional en el pasaje para compensar este costo, además la correlación entre las variables es de 0,8 que se considera buena.

La segunda hipótesis es:

H1: Los usuarios que utilizan con frecuencia el servicio de transporte público urbano **si** están dispuestos a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore.

H0: Los usuarios que utilizan con frecuencia el servicio de transporte público urbano **no** están dispuestos a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore.

Correlaciones				
			¿Con qué frecuencia al día toma usted una unidad de transporte público urbano?	¿Está usted dispuesto a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore y disminuir accidentes?
Tau_b de Kendall	¿Con qué frecuencia al día toma usted una unidad de transporte público urbano?	Coeficiente de correlación	1,000	,745**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	382	382
	¿Está usted dispuesto a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore y disminuir accidentes?	Coeficiente de correlación	,745**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	382	382

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 7
Resultado 2 de la correlación de variables

Significancia $0,000 < 0,05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, los usuarios que utilizan con frecuencia el servicio de transporte público urbano **si** están dispuestos a pagar un impuesto municipal adicional para que el sistema de transporte público mejore, además la correlación entre las variables es de 0,745 que corresponde a una escala de buena.

La tercera hipótesis es:

H1: Los usuarios que han sufrido accidentes de tránsito causado por buses urbanos **si** recomiendan usar este servicio a otras personas.

H0: Los usuarios que han sufrido accidentes de tránsito causado por buses urbanos **no** recomiendan usar este servicio a otras personas.

Correlaciones				
			¿Ha tenido algún accidente de tránsito a causa de las unidades de transporte público urbano?	¿Recomienda utilizar medios de transporte públicos a otros usuarios?
Tau_b de Kendall	¿Ha tenido algún accidente de tránsito a causa de las unidades de transporte público urbano?	Coeficiente de correlación	1,000	,283**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	382	382
	¿Recomienda utilizar medios de transporte públicos a otros usuarios?	Coeficiente de correlación	,283**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	382	382

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 8
Resultado 3 de la correlación de variables

Significancia $0,000 < 0,05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, los usuarios que han sufrido accidentes de tránsito causado por buses urbanos **si** recomiendan usar este servicio a otras personas, sin embargo, la correlación entre las variables es de 0,283 que es muy baja, por lo tanto, no es una correlación significativa para el estudio.

En la comprobación de las tres hipótesis se indica que los usuarios si están dispuestos a pagar un valor adicional, tanto en pasaje como en algún impuesto adicional, así como también recomiendan la utilización de este medio de transporte a otras personas, sin embargo se reforzó el criterio a través de las tablas de contingencia obtenidas para verificar qué porcentaje y qué sectores respecto a la edad y ocupación de esta población está dispuesta a pagar dichos valores, donde se aprecia que a pesar de la afirmativa predisposición al pago, la misma no es en un porcentaje mayoritario.

Cálculo del costo de los accidentes

De acuerdo con los datos proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en el año 2017 se presentaron 56 accidentes ocasionados por el transporte público urbano con un total de 814 personas internadas por esta causa, de las cuales 3 víctimas resultaron mortales.

El cálculo de los costos se detalla en la Tabla 9

Abreviación	Costo de víctimas	
CU_j	Costos unitarios de tratamiento médico y hospitalario (dólares / víctima día), según el tipo de asistencia (gravedad de la lesión) j.	USD 19 250
D_j	Número de días en tratamiento o asistencia médica, según gravedad de la lesión, tipo de asistencia j.	2 días
V_{ij}	Número de víctimas en cada medio de transporte i, según el tipo de asistencia requerida j.	18
CM_i	Costos de asistencia médica a las víctimas de accidentes del modo de transporte i.	USD 693 000,00
Víctimas no mortales		
$CP(e.h)_{h,i}$	Costos de pérdida de producción durante la estancia hospitalaria de los heridos h, del modo de transporte i.	USD 27 750
$CP(c-e.h)_{h,i}$	Costos de pérdida de producción durante la baja laboral posterior a la estancia hospitalaria de los heridos h, del modo de transporte i	USD 41 625
$P_{h,i}$	Pérdida de producción diaria (dólares/ día) de un herido de accidente en el modo de transporte i, durante cada día de su estancia hospitalaria.	USD 17,04
$D(e.h)_j$	Número de días en tratamiento o asistencia médica hospitalaria, según la gravedad de la lesión o tipo de asistencia j recibida.	2
$V_{i,j}$	Número de heridos en cada medio de transporte i, según la asistencia médica requerida j.	18
$D(p-e.h)_j$	Número de días de baja laboral posterior al alta hospitalaria de los heridos no fallecidos durante su estancia hospitalaria en cada modo de transporte, según la gravedad de la lesión o tipo de asistencia j recibida.	3 y 30 días
$V(n.f)_{i,j}$	Número de heridos en cada medio de transporte i, según la asistencia médica requerida j, que no fallecen durante	18

	su estancia hospitalaria y son dados de alta, continuando con baja laboral posteriormente.	
CP_{h,i}	Costos de las pérdidas de producción de los heridos h, del modo de transporte i	5 060,88
Pérdida de producción futura de las víctimas mortales		
PF _{n,s,k}	Costos de pérdida de producción durante la estancia hospitalaria de los heridos h, del modo de transporte i.	USD 27 750
V _{m,i,n,s,k}	Víctimas mortales en el accidente en el modo de transporte i, fallecidas a la edad n, para el sexo s, y rama de actividad k. ²¹	3
n	Edad de fallecimiento en período de productividad laboral (puede variar desde n = 16 hasta n = T)	n<16, n>65
T	Edad máxima del tramo de edades del período de productividad laboral (T = 65 años). ²²	t>65M, t<16
S	Sexo (s = 1, varón; s = 2, mujer).	s=1; s=2(2)
P _{n,s,k}	Productividad media a la edad de fallecimiento n, para el sexo s y rama de actividad k.	40
C	Aumento anual de la productividad, función de la edad de la persona. ²³	3,3%
r	Tasa de actualización.	1,9%
CP_{m,i}	Costos de las pérdidas de producción de los heridos h, del modo de transporte i.	78,08
Servicios funerarios		
VM _i	Costos por adelanto de los funerales en el tiempo, correspondiente a las víctimas mortales en el modo de transporte i. ²⁴	USD 1 354
CF _n	Costos de los funerales en el año de análisis. ²⁵	USD 1 354
a	Tasa interanual de actualización de los costos de funerales (igual a 2,4%). ²⁵	2,40%
r	Tasa de descuento (5%). ²⁶	0.05
E	Esperanza de vida en años. ²⁶	76,10 Años
n _i	Edad de fallecimiento (años) de las víctimas mortales en accidente en el modo de transporte i.	70;70;10
CAF_i	Costos por adelanto de los funerales en el tiempo, correspondiente a las víctimas mortales en el modo de transporte i	USD 880 463,90
Daños morales en víctimas heridas		
CP _{h,i}	Costos de pérdidas de producción de las víctimas mortales m, del modo de transporte i.	USD 20 931,81
DM_{h,i}	Daños morales de la víctima y su entorno social	USD 31 397,72

²¹ F. Maisanche, "Tres personas murieron al impactarse una camioneta con un bus urbano", El Comercio, Quito, 2017: 3

²² T. Moreno, "Diversidad de edad eleva productividad" Expansión en Alianza con CNN. Expansión en Alianza con CNN, 2009: 2

²³ Carmen Pagés, "La era de la productividad como transformar las economías desde sus cimientos" (Informe del Banco interamericano de Desarrollo, 2010)

²⁴ IESS, Auxilio de funerales (Quito: 2017), <https://www.iesgob.ec/es/web/guest/auxilio-para-funerales3>, (último acceso: 20 de Abril de 2018).

²⁵ Claudia Díaz, "Metodología para la evaluación de los costos de la movilidad en el transporte público. Aplicación a la ciudad de Medellín (Colombia)" (Tesina pregrado en Universidad Politécnica de Cataluña, 2004), 35

²⁶ Expansión, Mejora la esperanza de vida en Ecuador. 2015. <https://datosmacro.expansion.com/demografia/esperanza-vida/ecuador> (último acceso: 5 de Mayo de 2018).

	relativos a las víctimas mortales m, del modo de transporte i.	
Costos del sistema de transporte		
Abreviación	Descripción	
CU _{DMi}	Costo unitario de daños materiales por accidentes en el modo de transporte i. ²⁷	USD 1 309,09
SI _i	Siniestralidad en el modo de transporte i.	46
CDM_i	Costo de daños materiales por accidentes en el modo de transporte i.	USD 60 218,14
Costo administrativo y de gestión de seguros		
M	Número de muertos por accidentes de tráfico.	3
C _m	Costo unitario de una muerte por accidente de tráfico	USD 20
H	Número de heridos por accidentes de tráfico.	18
C _H	Costo unitario de un herido por accidente de tráfico.	1
A	Número de accidentes de tráfico.	1
C _D	Costo unitario de los daños materiales por accidente de tráfico.	USD 1 309,09
C_{accit}		USD 361 937,20

Tabla 9

Resultados del costeo aplicado

Fuente: Mario Agurto, "El costo social de los accidentes generados por el transporte urbano en la ciudad de Ambato"

Tesis pregrado en Universidad Técnica de Ambato, 2018

Costo	
Tipo de costos	Valor USD
Costo Total de víctimas	693 000,00
Costo Total de víctimas no mortales	5 060,88
Costo Total Pérdida de producción futura de las víctimas mortales	78,08
Costo Total de los servicios funerarios	880 463,90
Costo Total en daños morales en víctimas heridas	31 397,72
Costo del sistema de transporte	60 218,14
Costo Administrativo y de gestión de seguros	361 937,20
Costo Total	2 032 155,92

Tabla 10

Costo total

Fuente: Mario Agurto, "El costo de los accidentes generados por el transporte urbano en la ciudad de Ambato". (Tesis pregrado en Universidad Técnica de Ambato, 2018)

Conclusiones

El 70% de transportistas ha observado accidentes ya sea diaria o semanalmente, se dice que los principales causantes de esta problemática son la inobservancia de las señales de tránsito según el 52,8% de transportistas, mientras que el 19,5% menciona que la imprudencia de los peatones es causante de la misma y el 11,3% afirma que es por exceso de velocidad. Adicionalmente afirman que las medidas preventivas que deben acatar para evitar los accidentes de tránsito son: evitar consumo de licor, dormir y

²⁷ A. Evidemon, Los costos sociales de los siniestros viales. 2011. <https://alexisevidemon.wordpress.com/2011/09/29/los-costos-sociales-de-los-siniestros-viales/>, Ecuador (último acceso: 5 de Mayo de 2018)

descansar, respetar las normas y la señalización de tránsito y finalmente dar un buen mantenimiento al vehículo.

Al menos el 41% de la población de la ciudad utiliza dos unidades de transporte público al día, de los cuales el 56,8% considera que el transporte es seguro y el 83,5% lo recomendaría a otros que lo utilicen a pesar de haber observado algún accidente o haber sido víctima de uno de ellos.

La investigación refleja que un promedio del 53,6% de los ciudadanos que usan este sistema de transporte no están dispuestos a pagar un valor adicional en el pasaje o algún impuesto que permita a las entidades gubernamentales y de regulación incidir en los factores que causan directamente los accidentes. Los usuarios no estudiantes y con edades superiores a 30 años, se encuentra predispuestos a pagar por este costo.

En la ciudad de Ambato en el año 2017 se produjeron 56 accidentes de tránsito ocasionados directamente por el transporte urbano, dando como resultado un total de 814 personas involucradas, de las cuales 3 personas murieron al instante, pero sin embargo 200 personas fueron ingresadas al IESS por lesiones graves; mientras que 614 personas fueron atendidas en la misma entidad por concepto de lesiones leves, generando, un costo de 2.032.155,92 USD.

El costo que representa los accidentes de tránsito público urbano provocados por 46 unidades, ocurridos en el año 2017 en su mayoría se integra por los servicios funerarios con un 43,3%, seguido del costo total de víctimas por servicio médicos con un 34,1%. Si se divide para los 814 casos presentados, cada persona asciende a un costo de 2 496,5 USD y si dividimos para el total de ciudadanos de Ambato a cada uno le corresponde un costo de 11,38 USD anuales, sin embargo el valor que las personas están predispuestas a pagar como impuesto por esta externalidad no supera los 5 USD anuales o los 0,05 USD por pasaje.

Bibliografía

Agencia Nacional de Transito. Siniestralidad y accidentes de tránsito. Quito: Dirección de Estudios y proyectos. 2018.

Agurto, Mario. El costo social de los accidentes generados por el transporte urbano en la ciudad de Ambato. Tesis pregrado, Ambato: Universidad Técnica de Ambato. 2018.

Cabrera, Javier. Investiga y analiza. 2013. <https://investigayanaliza.blogspot.com/2013/11/tabla.html> (último acceso: 20 de 08 de 2018).

Carozzi, Soledad; Elorza, María Eugenia; Moscoso, Nebel Silvana Ripari, Nadia Vanina. "Methodologies for estimating the indirect costs of traffic accidents". Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social Vol: 55 num 4 (2017): 441-451.

Chaparro, Martín; Hhernández, Akram y Parras, Alejandro. "Geospatial and environmental analysis of road traffic accidents in the city of Resistencia, Argentina". Salud Colectiva Vol: 14 mu 1 (2018): 139-151.

Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Costos social de los siniestros de tránsito. Santiago de Chile: Conaset - Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. 2017.

Díaz, Claudia. "Metodología para la evaluación de los costos de la movilidad en el transporte público. Aplicación a la ciudad de Medellín (Colombia)." Tesina de pregrado, Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 2004.

El Comercio. "Tres personas murieron al impactarse una camioneta con un bus urbano". El Comercio, 17 de Marzo de 2017: 3.

Escuela Superior de Informática. "Correlaciones con SPSS" Universidad de Castilla la Mancha. 2013.

Estupiñán, N.; Scorcia, H.; Navas, C. y Zegras, C. "Transporte y Desarrollo en América Latina". Scioteca Vol: 1 num 1 (2018): 7-8.

Evdemon, Alexis. alexisevdemon. 2011. <https://alexisevdemon.wordpress.com/2011/09/29/los-costos-sociales-de-los-siniestros-viales/>.

Expansion en Alianza con CNN. "Diversidad de edad eleva productividad". Expansion en Alianza con CNN, 8 de Septiembre de 2009: 2.

Expansión. Datosmacro. 2015. <https://datosmacro.expansion.com/demografia/esperanza-vida/ecuador> (último acceso: 5 de Mayo de 2018).

Frias Navarro, Dolores. "Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida" Research Methods and design in applied psychology (REME), 2011.

Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automovil. "Stopaccidentes". 2008. https://stopaccidentes.org/uploads/file/Costes_accidentes.pdf (último acceso: 20 de 10 de 2018).

Gómez, Carlos y otros. "Costos directos de atención médica de accidentes de tránsito en Bogotá D.C." Salud publica Vol: 16 num 5 (2014): 673-682.

Gómez-García, Antonio Ramón; Russo-Puga, Marcelo; Suasnavas-Bermúdez, Pablo Rovberto; Chérrez-Miño, Mónica Cecilia; González-Jijón, Luis Alberto y Celín-Ortega, Fabián Alexander. "Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015". Revista Ciencia América Vol: 5 num 1 (2016): 22-31.

Guanche, Humberto; Suárez, Tomás y Gutierrez Francisco. "Factores de riesgo de accidentalidad en conductores profesionales de entidades transportistas". Revista Cubana de Medicina General Integral Vol: 19 num 5 (2003): 1-2.

IESS. iess.gob.ec. 2017. <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/auxilio-para-funerales3> (último acceso: 20 de Abril de 2018).

López, Diego. Determinación de los costos de accidentes de tránsito. Bogotá. IRSVIAL LTD. 2010.

Implicaciones socioeconómicas de los accidentes de tránsito generados por el transporte público urbano hacia una... pág. 198

Ma, Weihong y Zhenzhou, Yuan. "Analysis and Comparison of Traffic Accident Regression Prediction Model". International Conference on Electromechanical Control Technology and Transportation num 1 (2018): 364-369.

Monzón, Andrés. "Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos". Ingeniería y Territorio, num 76 (2006): 32-39.

Pagès, Carmen. La era de la productividad como transformar las economías desde sus cimientos. España: BID Desarrollo de las Américas. 2010.

Peniche, Raúl. Wikivia. 2012. http://www.wikivia.org/wikivia/images/d/d1/1.COSTO_DE_ACCIDENTESnetworkfire.pdf (último acceso: 15 de 09 de 2018).

Oviedo, Nancy Viviana; Sacanam, José Manuel; Matabanchoy, Sonia Maritza y Zambrano, Christian. "Perception on quality of life at work from drivers of urban transport". Universidad y Salud Vol: 18 num 3 (2016): 432-446.

Vale-Nieves, Otomie y Melany M. Rivera-Maldonado. "Creación y Validación del Cuestionario sobre uso de mensajes de texto en el aula". Revista Puertorriqueña de Psicología Vol: 26 num 1 (2015): 40-54.

Vicéns Otero, José y Eva Medina Moral. Análisis de datos cualitativos. Universidad Autónoma de Madrid. 2005.

CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.

MG. DARWIN SANTIAGO ALDÁS SALAZAR / MG. CÉSAR MEDARDO MAYORGA ABRIL
MG. SANTIAGO MARCOS COLLANTES VACA / MG. MERY ESPERANZA RUIZ GUAJALA / MG. JOHN PAUL REYES VÁSQUEZ