

Análisis espacial de los accidentes de tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016

Spatial analysis of traffic accidents in the Cantons of Province of Pichincha, 2016

Alfonso F. Algora Buenafé (1), Oscar M. Tapia Claudio (2) Antonio R. Gómez García (3)

(1) Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador. Correo: alfonso.algora@sekmail.com

(2) Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador. Correo: oscar.tapia@uisek.edu.ec

(3) Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador. Correo: antonio.gomez@uisek.edu.ec

Fecha de recepción: 8 de febrero de 2017

Fecha de aceptación: 9 de marzo de 2017

Resumen

Objetivo: Representar espacialmente los Cantones de la Provincia de Pichincha con mayor densidad de siniestros, lesionados y fallecidos por accidentes de tráfico en 2016 mediante el empleo de sistemas de información geográfica. **Material - Métodos:** Se geocodificaron los accidentes de tránsito según lesividad y letalidad y las Tasas Brutas y Ajustadas por Cantón. **Resultados:** Se representaron 10.777 siniestros, 5.984 víctimas con lesiones y 334 fallecidos por accidentes de tránsito. Por cada 100 accidentes de tránsito se registraron 56 víctimas con lesiones (lesividad) y 3 fallecidos (letalidad), principalmente en los Cantones de Cayambe, San Miguel de Los Bancos, Mejía y Pedro Vicente Maldonado. **Conclusiones:** Los mapas obtenidos permiten visualizar aquellos Cantones de mayor accidentabilidad, facilitando a los gobiernos cantonales plantear estrategias y acciones en seguridad vial.

Palabras clave: accidentes de tránsito; morbilidad, mortalidad, geografía; seguridad vial; Ecuador.

Abstract

Objective: To represent spatially the Cantons of the Province of Pichincha with greater density of accidents, injuries and deaths due to traffic accidents in 2016 through the use of geographic information systems. **Material - Methods:** Geocoded the traffic accidents according to morbidity and mortality and the Gross and Adjusted Rates by Canton. **Results:** There were 10.777 claims, 5.984 victims with injuries and 334 deaths due to traffic accidents. For every 100 traffic accidents, there were 56 victims (morbidity) and 3 deaths (mortality), mainly in the cantons of Cayambe, San Miguel de Los Bancos, Mejía and Pedro Vicente Maldonado. **Conclusions:** The maps obtained allow the Cosses of greater accidentability to be seen, facilitating cantonal governments to propose strategies and actions in road safety.

Keywords: traffic accidents; morbidity; mortality; geography; road safety; Ecuador.

1. Introducción

La Provincia de Pichincha, con una extensión territorial de 9.612 km² y 2.576.287 habitantes [1], es la segunda provincia económica y poblacionalmente más importante de la República del Ecuador [2].

Está constituida política y geográficamente por 8 Cantones; Cayambe, Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Mejía, Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Rumiñahui, San Miguel de Los Bancos. El DMQ es a su vez la capital administrativa de la Provincia y del país.

En Ecuador, la evolución de las cifras de fallecidos por accidente de tránsito (AT) muestra a

partir del año 1998 (1.160) una tendencia ascendente hasta alcanzar un máximo en 2014, en el que se registraron un total de 2.322 fallecidos, principalmente en las áreas ubicadas fuera del perímetro urbano de las provincias de Guayas y Pichincha [3].

Cada año fallecen aproximadamente 1,25 millones de personas como consecuencia de los AT a nivel mundial, constituyendo un problema prioritario en salud pública para la Organización Mundial de la Salud (OMS) por el aumento de las tasas de mortalidad y los costos económicos e impactos sociales que han generado en los últimos años [4].

Según las estimaciones del informe sobre la situación mundial en seguridad vial de la OMS publicado en 2015, Ecuador ocupa el 7º puesto

en Latinoamérica en tasa de fallecimientos por AT y el 13° a nivel global en comparación con países de ingresos similares [5].

A pesar del Plan Cero Accidentes del Gobierno de Pichincha [6], considerada como la primera iniciativa en materia de seguridad vial integral en el territorio ecuatoriano, las estadísticas de fallecidos y víctimas con lesiones por accidentes de tránsito en el país presentan una tendencia al aumento en los próximos años [3].

En los últimos años se ha incrementado el uso de los sistemas de información geográfica (SIG) para analizar la distribución espacial de los AT permitiendo la detección y análisis de puntos de riesgo geográficos a partir de variables socio-demográficas, densidad poblacional, desarrollo económico e infraestructura y estado de las carreteras [7] [8] [9], permitiendo a los organismos oficiales establecer acciones y políticas de seguridad vial en áreas geográficas determinadas.

En el contexto ecuatoriano no se disponen de estudios sobre el problema de estudio tratado, a excepción de la investigación realizada por Aguilar-Apolo y Correa-Quezada en 2016 que demuestran la asociación entre el nivel de desarrollo económico en los Cantones del país con el incremento de habitantes por km² y la mejora de la infraestructura vial [10].

Considerando esta investigación como la primera, el objetivo del presente trabajo fue representar geográficamente los Cantones de la Provincia de Pichincha con mayor densidad de siniestros, lesionados y fallecidos por accidentes de tráfico en 2016 mediante el empleo de SIG.

2. Material - Métodos

Análisis espacial de tipo exploratorio de los siniestros, lesionados y fallecidos por accidentes de tránsito en la Provincia de Pichincha en 2016, a partir de las estadísticas de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) [11].

Las variables de estudio están definidas por la ANT como: a). Siniestros - todo suceso eventual o acción involuntaria que con efecto de una o más causas y con independencia del grado de éstos, ocurre en vías, o lugares destinados al uso público o privado ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de gravedad diversa y daños materiales de vehículos, vías o infraestructura con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía, y o entorno.; b). Lesionados - se refiere a las personas heridas en accidentes de tránsito; c). Fallecimientos -

personas fallecidas en accidentes de tránsito (pérdidas de vidas humanas).

La información analizada permitió calcular la Tasa de Mortalidad Bruta (x100.000 habitantes) y Ajustada (x10.000 habitantes) por Cantón, a partir del Censo Poblacional del Instituto Nacional de Estadística y Censos [1]. Así mismo, se calcularon las Tasas de Lesividad; (N° de lesionados en Accidente de Tránsito) x (100) / (N° de total de Accidente de Tránsito), y la Tasas de Letalidad; (N° de fallecidos en Accidente de Tránsito) x (100) / (N° de total de Accidente de Tránsito) por Cantón en la Provincia de Pichincha.

Se utilizó la aplicación Power View de Microsoft Excel para la representación geoespacial.

3. Resultados

En 2016 se registraron en la Provincia de Pichincha un total de 10.777 accidentes de tránsito, originando 5.984 víctimas con lesiones y 334 fallecidos. El promedio mensual por accidente de tránsito fue de 898 ±179, 499 ±33 lesionados y 28 ±8 fallecidos.

La Figura 1 muestra la distribución mensual del número de casos registrados por accidentes de tránsito, lesionados y fallecimientos, destaca enero (1.307) como el mes con mayor número de casos por siniestros y diciembre en lesionados (563) y fallecidos (44) respectivamente.

Si bien, los siniestros por accidentes de tránsito presentan una tendencia a la disminución a lo largo del año, se mantienen estables los casos de lesionados y fallecidos, a excepción del mes de diciembre con un importante aumento.

El DMQ registró el mayor número de siniestros (10.256;95%) y casos de víctimas lesionadas (5.654;94%) por accidentes de tránsito en la Provincia de Pichincha en 2016.

Destaca el DMQ (209;63%), Mejía (61;18%), Pedro Moncayo (33;10%) y Cayambe (22;7%) como los principales Cantones con mayor número de fallecimientos por AT. En la Figura 2 (A-B-C) se puede apreciar en escala de colores la distribución de siniestros, lesionados y fallecidos por Cantones.

Respecto a la lesividad y letalidad, por cada 100 accidentes de tránsito se registraron 56 víctimas con lesiones y 3 fallecidos. Los Cantones con mayor lesividad por accidentes de tránsito fueron Cayambe (90 lesionados x100 AT), San Miguel de Los Bancos (61 lesionados x100 AT) y Mejía (59 lesionados x100 AT), Fig. 3A.

Igualmente, Cayambe (29 fallecidos x100 AT), Mejía (22 fallecidos x100 AT) y Pedro Vicente Maldonado (20 fallecidos x100 AT) fueron los Cantones de mayor letalidad por accidentes de tránsito en 2016, Fig. 3B.

En la Tabla 1 se presenta los resultados del cálculo de la Tasa Bruta (x100.000 habitantes) y Ajustada (x10.000 habitantes) de siniestros, lesionados y fallecidos por accidentes de tránsito distribuidos por Cantón en 2016.

La Provincia de Pichincha registró una Tasa Bruta de 418 siniestros por AT, 232 víctimas con lesión y 13 fallecidos por cada cien mil habitan-

Figura 1. Distribución mensual de los siniestros, lesionados y fallecidos por AT en Pichincha, 2016.

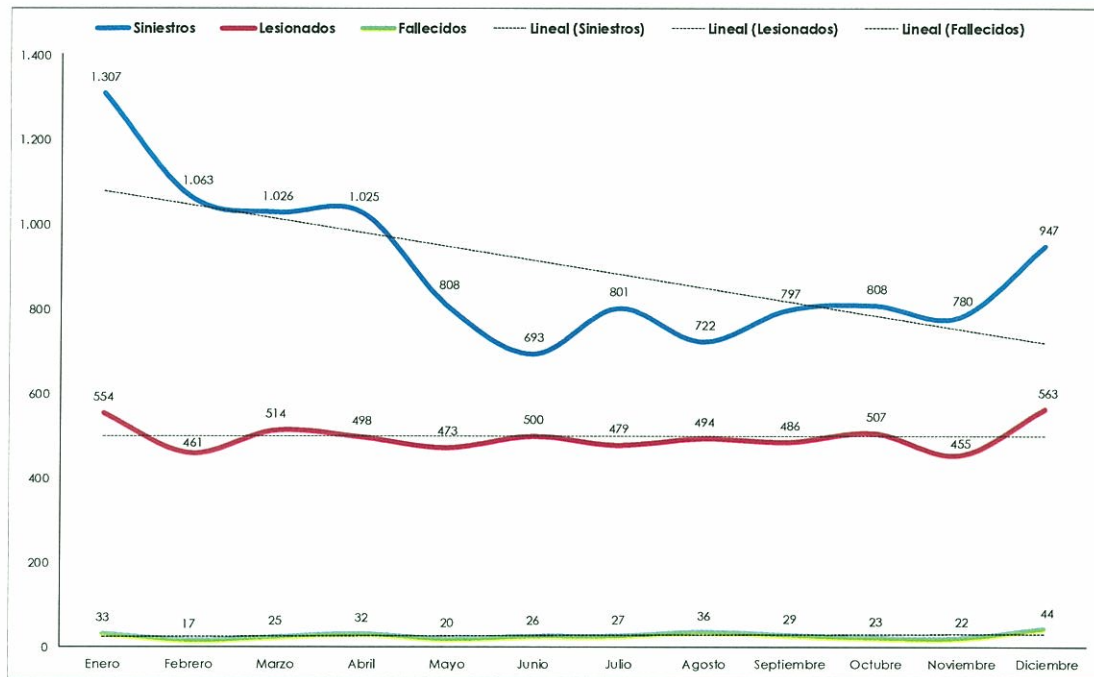


Figura 2A. Distribución de Siniestros AT por Cantones: Provincia de Pichincha, 2016.

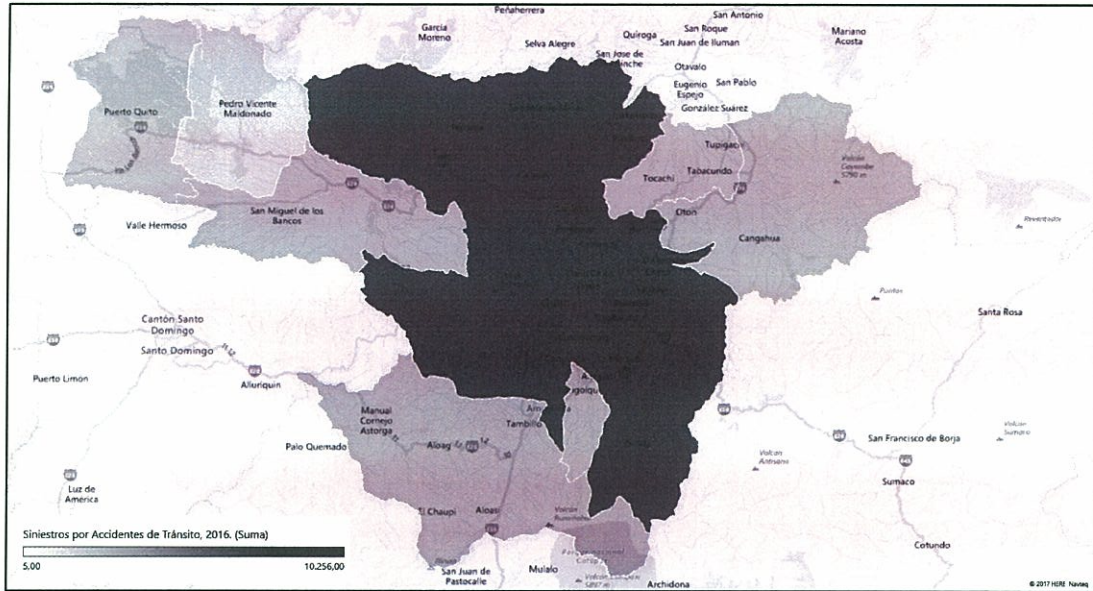


Figura 2B. Distribución de Lesionados AT por Cantones: Provincia de Pichincha, 2016.

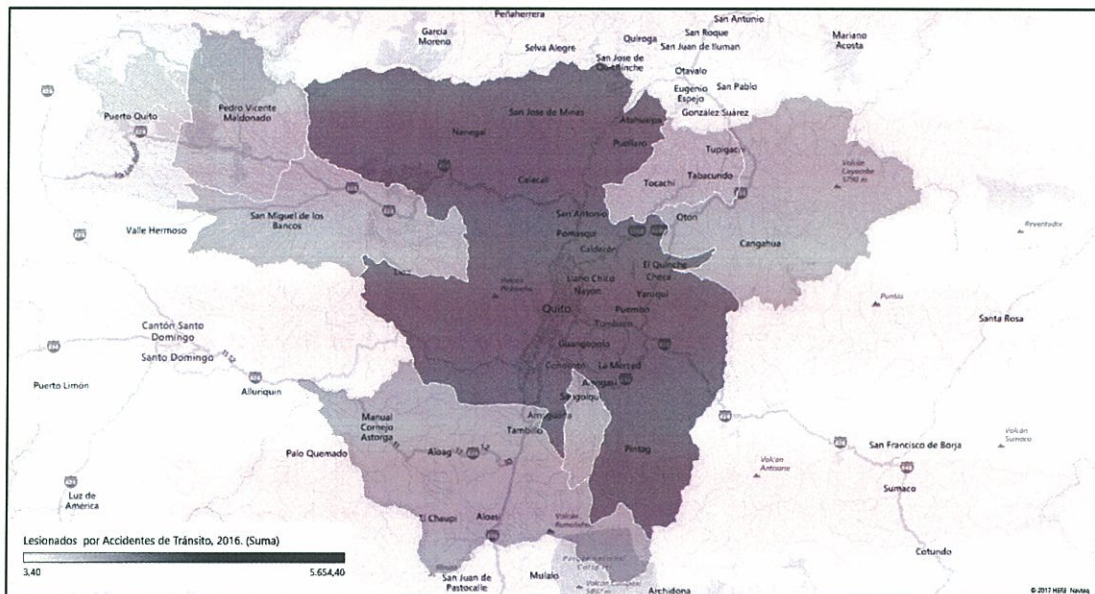


Figura 2C. Distribución de Fallecidos AT por Cantones: Provincia de Pichincha, 2016.

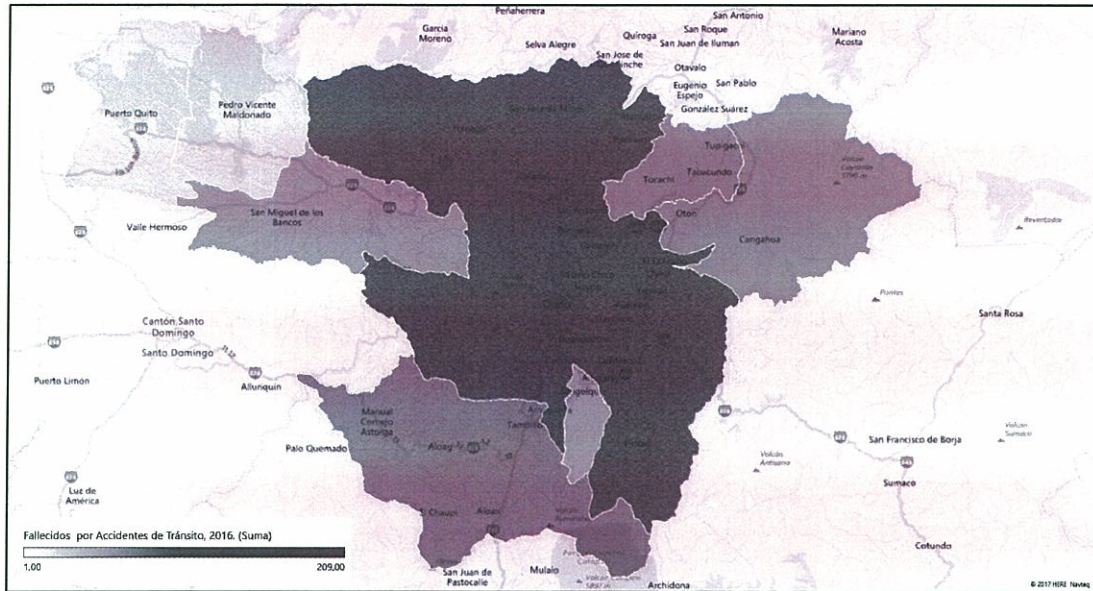


Figura 3A. Tasa de Lesividad por AT: Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016.

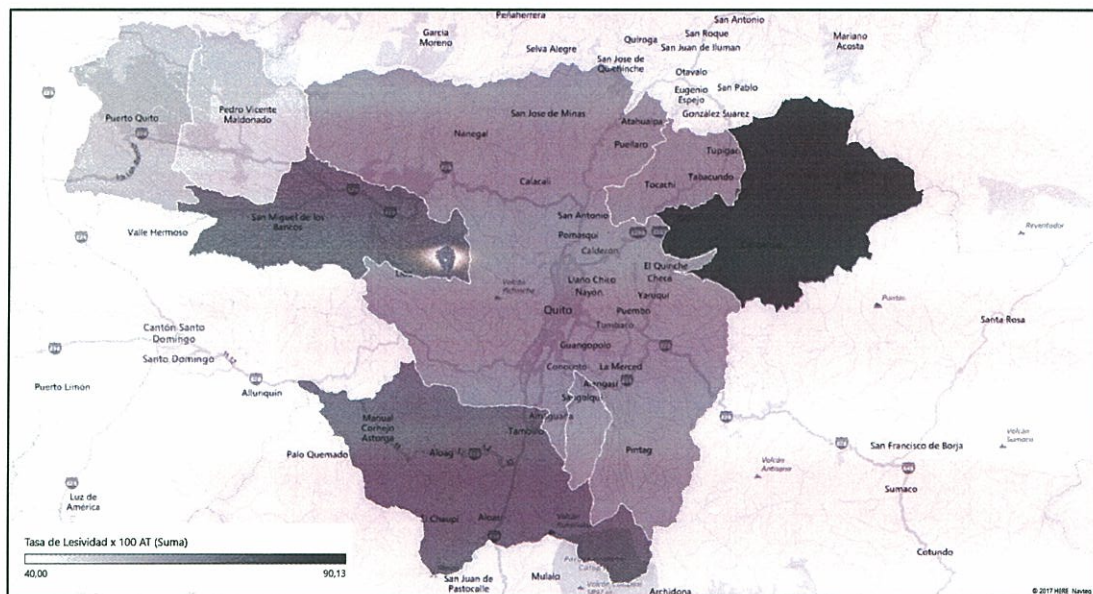


Figura 3B. Tasa de Letalidad por AT: Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016.

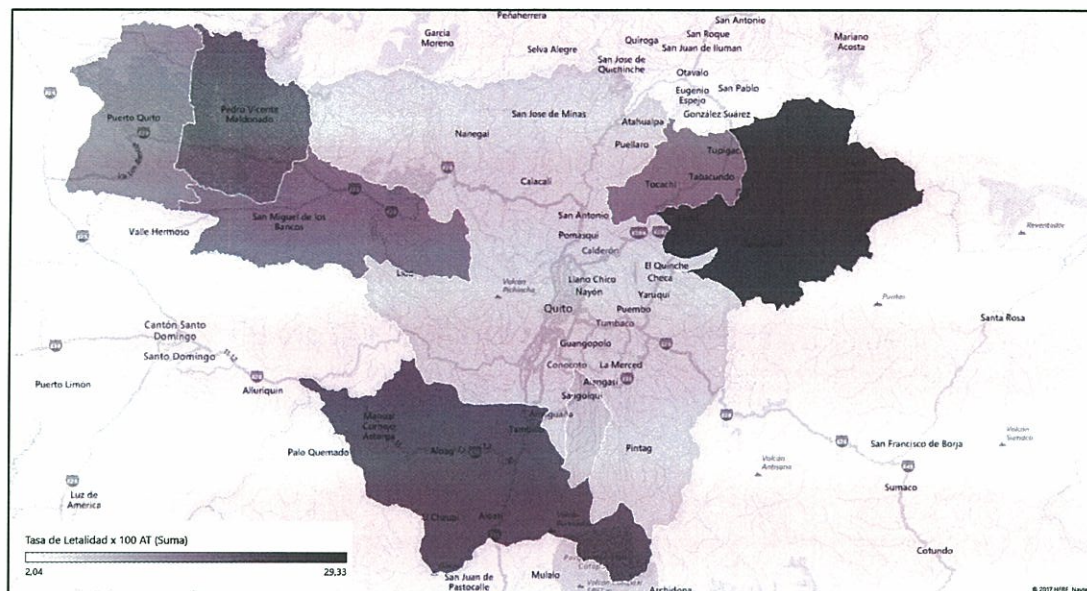


Tabla 1. Tasa Bruta y Ajustada de AT por Cantón.

Cantones	Tasa Bruta x100.000 AT			Tasa Ajustada x10.000 AT		
	Siniestros	Lesionados	Fallecidos	Siniestros	Lesionados	Fallecidos
Cayambe	2,9	0,1	0,1	8,7	7,9	2,6
Distrito Metropolitano de Quito	398,1	1,9	0,6	45,8	25,3	0,9
Mejía	10,9	0,0	0,1	34,4	20,2	7,5
Pedro Moncayo	1,0	0,0	0,0	7,5	4,2	9,9
Pedro Vicente Maldonado	0,2	0,0	0,0	3,9	7,4	0,8
Puerto Quito	0,3	0,0	0,0	3,9	1,7	0,5
Rumiñahui	3,8	0,1	0,0	11,3	6,0	0,2
San Miguel de Los Bancos	1,2	0,0	0,0	17,6	10,8	2,8

4. Conclusiones - Discusión

El análisis y distribución geoespacial de los accidentes de tránsito y estadísticas de población en la Provincia de Pichincha permitió determinar los Cantones con mayor tasa de lesividad y mortalidad.

Los resultados de este análisis pueden ser empleados para formular nuevas líneas de investigación más exhaustivas y plantear estrategias en los gobiernos cantonales que permitan reducir las tasas de mortalidad por AT en las carrete-

ras de los principales Cantones de la Provincia [12] [13].

El presente trabajo, como primera aproximación al estudio del problema, se engloba como línea de estudio dentro del Grupo de Investigación sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo perteneciente a la Universidad Internacional SEK, como continuación del artículo publicado recientemente sobre la caracterización de la mortalidad por accidentes de tránsito en Ecuador registrados en el año 2015 [3].

Si bien, los accidentes de tránsito se encuentran en el ámbito de la salud pública, el Grupo de

Investigación aborda temas relacionados con la salud ocupacional, siendo los accidentes in-itinere un problema igualmente de interés social y político, reconocidos legalmente en la normativa del país como protección del trabajador en caso de accidente laboral [14].

En los últimos años, el porcentaje de casos de accidentes registrados al ir y al volver al trabajo al Seguro de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social se ha incrementado; en 2013 los accidentes in-itinere representaron el 5,1% del total de accidentes de trabajo registrados y en 2016 el 20,9% [15].

Si bien, las políticas de la Agencia Nacional de Tránsito están acordes al Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, es necesario realizar futuros estudios sobre la problemática para el resto de provincias del país que permitan comparaciones.

5. Referencias

- [1] Instituto Nacional de Estadística y Censos. Población y Demografía. INEC; 2010. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda>
- [2] Gobierno de la Provincia de Pichincha. Información General. Disponible en: <http://www.pichincha.gob.ec/pichincha/datos-de-la-provincia/item/13-informacion-general.html>
- [3] Gómez García AR, Chérrez Miño MC, Russo Puga M, González Jijón LA, Suasnavas Bermúdez PR, Celín Ortega FA. Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015. 2016. *CienciAmérica* 5; 22-31
- [4] World Health Organization. Ten statistical highlights in global public health: Part 1. Geneva: WHO. Disponible en http://www.who.int/whosis/whostat2006_10highlights.pdf
- [5] World Health Organization. Global status report on road safety 2015. Geneva: WHO. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189242/1/9789241565066_eng.pdf?ua=1
- [6] Gobierno de la Provincia de Pichincha. Plan Cero Accidentes 2013 "La Seguridad Vial un Compromiso de Todos"; 2013. Disponible en: http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/ceroaccid/6cero_accidentes_planificacion_anual_2013.pdf
- [7] Hernández Hernández V. Análisis exploratorio espacial de los accidentes de tránsito en Ciudad Juárez, México. 2012. *Rev Panam Salud Publica* 31(5): 396-402.
- [8] Bil M, Andrasik R, Janoska Z. Identification of hazardous road locations of traffic accidents by means of Kernel density estimation and cluster significance evaluation. 2013. *Accid Anal Prev* 55: 265-273.
- [9] De Andrade L, Vissoci JR, Rodrigues CG, et al. Brazilian road traffic fatalities: a spatial and environmental analysis. 2014. *PLoS One* 9: e87244.
- [10] Aguilar Apolo C, Correa Quezada R. Dimensión territorial del potencial de desarrollo de los cantones del

Ecuador. 2016. *Paradigma Económico* 8 (2): 85-110.

- [11] Agencia Nacional de Tránsito. Estadísticas de transporte terrestre y seguridad vial, Ecuador. ANT; 2016 Disponible en: <http://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/estadisticas#.V4I6YFcWUvP>
- [12] Bastos JT, Shen Y, Hermans E, Brijs T, Wets G, Ferraz AC. Traffic fatality indicators in Brazil: State diagnosis based on data envelopment analysis research. 2015. *Accid Anal Prev* 81: 61-73.
- [13] Wang CW, Chan CL. Estimated trends and patterns of road traffic fatalities in China, 2002-2012. 2016. *Traffic Inj Prev* 17(2): 164-169.
- [14] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 513. IESS; 2016 Disponible en: http://sart.iesse.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- [15] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Estadísticas. IESS; 2016 Disponible en: http://sart.iesse.gob.ec/SRGP/indicadores_ecuador.php#

Autores



Ph.D. Alfonso F. Algora Buenafé
Profesor titular de la Facultad de Ciencias Jurídicas. Universidad Internacional SEK.



M.Sc. Oscar M. Tapia Claudio
Profesor titular de la Facultad de Ciencias del Trabajo y del Comportamiento Humano. Universidad Internacional SEK.



Ph.D. Antonio R. Gómez García
Grupo de Investigación sobre Condiciones de Trabajo y Salud Ocupacional, Universidad Internacional SEK.

Para citar este artículo:

Algora, A., Tapia, O. & Gómez-García, A. (2017). Análisis de los accidentes de tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016. *CienciAmérica*, 6 (1), 24-30. <http://www.uti.edu.ec/index.php/cienciamerica-2017-1.html>



Antonio Gomez <antonio.gomez@uisek.edu.ec>

Evaluación de Artículo

2 mensajes

Ciencia America UTI <cienciamerica@uti.edu.ec>
Para: "Ph.D Antonio R. Gómez García" <antonio.gomez@uisek.edu.ec>
Cc: Janio Jadan <janiojadan@uti.edu.ec>

9 de marzo de 2017, 9:22

Estimado Antonio,

Junto con extender un cordial saludo, por medio del presente, informo a Ud. que su artículo ha sido **ACEPTADO CON CAMBIOS MENORES**.

A continuación exponemos las observaciones de los evaluadores:

1. Definir con mayor claridad las secciones métodos y materiales, resultados y discusión.
2. Incluir seguridad vial, por criterios de búsqueda, este key Word es clave, más aún cuando en América no hay información relacionada al tema.
3. Se puede incluir que el plan de la ANT de Pichicha esta alineado con el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020

De la ONU,

4. En la metodología se podría incluir el nombre del diseño, el revisor propone: Análisis espacial de tipo exploratorio.
5. Se podría incluir literatura del Decenio de la Seguridad Vial, como también sugerir futuros estudios para las provincias más pobladas. Adicional sugerir para estudios próximos el análisis de causas de estos accidentes.

Por favor, le pido que a la brevedad posible, nos envíe la versión final de su artículo en versión PDF, junto con estas sugerencias y si considera mejorar alguna sección, es bienvenido su aporte.

Si tuviera alguna duda, estoy a sus órdenes.

Saludos cordiales,

Carlos Ramos, PhD
CienciAmérica

 Machala y Sabanilla – Quito, Ecuador
 (+593) 2 3826 970 Ext. 327



Aviso Legal: Este mensaje está sujeto a las Políticas de Uso de Correo Electrónico Institucional de la UTI

Ph.D Antonio R. Gómez García <antonio.gomez@uisek.edu.ec>
Para: Ciencia America UTI <cienciamerica@uti.edu.ec>
Cc: Janio Jadan <janiojadan@uti.edu.ec>

9 de marzo de 2017, 10:09

Estimados, considerando los comentarios y aportes de los revisores del documento "Análisis espacial de los accidentes de tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016" y siendo de carácter sintáctico en la mayoría y cambios rápidos.

Adjunto el documento con las observaciones menores ya modificadas para su publicación.

Como siempre reciban un cordial saludo.

[El texto citado está oculto]

--

Ph.D Antonio R. Gómez García

Research Group on Working Conditions and Occupational Health

Faculty of Work and Human Behavior Sciences

International University SEK



2 archivos adjuntos

 **FINAL Análisis espacial de los accidentes de tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016.docx**
2096K

 **FINAL Análisis espacial de los accidentes de tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016.pdf**
1774K



CienciAmérica es un espacio plural de divulgación del conocimiento y la investigación científica que se realiza en los países de América Latina. Nuestros autores son investigadores, docentes y estudiantes que a partir de resultados de investigación, innovación y desarrollo, contribuyen a la construcción y difusión de nuevos saberes, en torno a ocho líneas de investigación: Bienestar humano, Biodiversidad y cambio climático, Empresarialidad y productividad, Medio Ambiente y gestión del riesgo, Mercados y comportamiento del consumidor, Ordenamiento territorial, Tecnologías de la información y comunicación TIC, TIC y sociedad. CienciAmérica está dirigida al público especializado, pero también a estudiantes universitarios con intereses en investigación en la temática antes mencionada.

- ✓ **Características cumplidas / cumpridas / Standards met: 32**
- ✗ **Características no cumplidas / Não cumpridas / Standards not met: 4**

Título	CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica
País	Ecuador
Situación	Vigente
Año de inicio	2012
Año de Terminación	9999
Frecuencia	Anual
Tipo de publicación	Publicación periódica
Soporte	En línea
Idioma	Español
ISSN-L	1390-9592
Temas	Multidisciplinarias
Subtemas	Multidisciplinarias
Clasificación Dewey	378
Editorial	Universidad Tecnológica Indoamérica, UTI
Naturaleza de la publicación	Revista de divulgación científica y cultural
Naturaleza de la organización	Institución educativa
Revista arbitrada	Si

Texto completo

www.uti.edu.ec/index.php/cienciamerica-

Cobertura Temporal

2012

Formato de Salida

PDF-HTML

Acceso

Gratis

• **DATOS DE CONTACTO** ▼

Responsables	Elisa Bonaccorso
Calle y Número	Machala y Sabanilla
Sector / Barrio / Colonia	Cotacollao
Ciudad	Quito
Estado / Provincia / Departamento	Pichincha
Teléfono	(593-2) 382-6970
E-mail	cienciamerica@uti.edu.ec
Apartado Postal	EC170103

• **ÍNDICES Y RESÚMENES** ▼

Latindex-Catálogo
Latindex-Directorio

• **DISTRIBUCIÓN** ▼

• **DATOS DE REGISTRO** ▼

- Revistas por base de datos
- Revistas acumuladas por año
- Revistas por situación actual actual
- Revistas por año de inicio
- Revistas por idioma de publicación
- Histórico

- Revistas por país
- Revistas acumuladas por año
- Revistas electrónicas
- Histórico

- Revistas por país
- Revistas acumuladas por año
- Revistas por año de inicio
- Histórico

- Directorio
- Catálogo