



ANÁLISIS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VARIOS CANTONES DEL ECUADOR

ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN SEVERAL CANTONS OF ECUADOR

Ricardo Ortiz¹, Carlos Zambrano¹, Jimmy García-Vinces¹; Daniel Delgado^{1,2} 

¹Departamento de Construcciones Civiles. Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas. Universidad Técnica de Manabí. Avenida José María Urbina, EC130105, Portoviejo, Manabí, Ecuador

²Red de Desarrollo Urbano Sostenible de Manabí, Portoviejo, Ecuador

 0000-0001-5251-8037

rortiz5103@utm.edu.ec, czambrano7180@utm.edu.ec, jimmy.garcia@utm.edu.ec, daniel.delgado@utm.edu.ec

Recibido: 29/04/2022

Aceptado: 6/06/2022

RESUMEN

Los accidentes de tránsito constituyen una problemática global que afecta especialmente a los países latinoamericanos, debido a la falta de gestión de sus medios de movilización. La presente investigación tiene como objetivo analizar los accidentes de tránsito ocurridos entre 2019-2021 en una muestra de seis cantones a nivel nacional, escogiendo dos localidades representativas por cada región continental. La metodología consistió en recopilar información de los accidentes registrados en la base de datos de la ANT clasificándolos en dos variables, accidentes generales y accidentes que generaron víctimas fatales, para posteriormente analizar el comportamiento de cada localidad estudiada mediante el abordaje de sus parámetros principales, aplicando además el coeficiente de correlación de Pearson. Los principales resultados situaron a Quito como el cantón con mayor registro de accidentes en general seguido del cantón Guayaquil. La relación entre los accidentes generales y el número de habitantes por localidad permitió identificar al cantón Portoviejo como el territorio con mayores problemas de accidentes generales, alcanzando 1.87 accidentes por cada 1000 habitantes. El índice de letalidad demostró que los cantones de la región Amazónica son los que presentan los mayores inconvenientes, en espacial Tena con el 38.78% de víctimas fatales con relación a los accidentes en

general. El coeficiente general de Pearson mostró una muy buena correlación entre la variable de accidentes generales y accidentes con víctimas fatales ($r = 0.94$).

PALABRAS CLAVE:

Accidentes de tránsito, índice de letalidad, siniestros, tránsito vehicular.

ABSTRACT

Traffic accidents constitute a global problem that especially affects Latin American countries, due to the lack of management of their types of mobilization. The objective of this work is to analyze the traffic accidents that occurred between 2019-2021 in a sample of six cantons at the national level, choosing two representative localities for each continental region. The methodology consisted of collecting information on the accidents registered in the ANT database, classifying them into two variables, general accidents and accidents with fatal victims, to subsequently analyze the behavior of each locality studied by addressing its main parameters, applying also Pearson's correlation coefficient. The main results placed Quito as the canton with the highest record of accidents in general, followed by the Guayaquil canton. The relationship between general accidents and the number of inhabitants per locality made it possible to identify the Portoviejo canton as the territory

with the greatest problems of general accidents, reaching 1.87 accidents per 1,000 inhabitants. The fatality rate showed that the cantons of the Amazon region are the ones with the greatest drawbacks, especially Tena with 38.78% of fatalities in relation to accidents in general. The general Pearson coefficient showed a very good correlation between the variable of general accidents and accidents with fatal victims ($r=0.94$).

KEYWORDS:

Traffic accidents, fatality rate, accidents, vehicular traffic.

I. INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito generan más de 1.35 millones en pérdidas de vidas humanas a nivel mundial, representando un costo de casi el 3% del PIB de la mayoría de los países (WHO, 2018), lo que lo convertiría en una de las siete principales causas de mortalidad a nivel mundial para el 2030 (WHO, 2007).

El crecimiento del parque automotor genera una incidencia directa en el aumento de accidentes de tránsito, el cual se ha mantenido en constante aumento generando además severos problemas de congestionamiento dentro de la movilidad urbana de casi todas las ciudades del mundo y que día a día se vuelve más caótico (Delgado et al., 2021; Llor et al., 2021).

Necesidades equívocas en las autoridades seccionales han sido generadas también por el crecimiento vehicular, enfocándose en la ampliación de las vías y espacios destinados a los vehículos motorizados, generando mayor congestionamiento y, por ende, mayores probabilidades en la ocurrencia de accidentes de tránsito (Casanova & Delgado, 2015; Chiluisa et al., 2020; Delgado et al., 2020).

Varias investigaciones (Castillo et al., 2020; Gutiérrez et al., 2020; Nasareno et al., 2020; Delgado et al., 2021) aseguran que los peatones y ciclistas a más de ser los mejores medios de movilización para una correcta movilidad urbana, son considerados también

los más vulnerables, debido a que casi el 50% de las víctimas mortales en accidentes de tránsito son identificados como peatones, ciclistas y motociclistas (WHO, 2018).

Dentro del territorio ecuatoriano, la mortalidad asociada a las estadísticas de accidentes de tránsito es considerada también un problema de salud pública (Algora et al., 2017; Vera et al., 2022), pese a que en los últimos años se ha registrado una disminución en el registro de accidentes que se atribuye a las mejoras en la infraestructura vial y, particularmente a las modificaciones dentro del marco legal de tránsito (Cañizares et al., 2015).

Un punto importante para considerar dentro de las estadísticas de tránsito es la restricción de movilidad que generó el COVID-19 en varios meses del 2020, debido a que la baja frecuencia de vehículos motorizados redujo considerablemente la ocurrencia de siniestros de tránsito (Vera et al., 2022).

Para comprender mejor la situación generada por la pandemia del COVID-19, Ecuador fue considerado como uno de los países que contaba con el mayor número de casos confirmados y muertes dentro de América Latina y El Caribe (WHO, 2019), presentando colapsos en la red nacional de salud. Por este motivo, el 16 de marzo del 2020 el Gobierno Nacional decreta estado de excepción y emergencia sanitaria en todo su territorio (Hui et al., 2020) y para reducir la propagación del virus se limitó la circulación vehicular y de personas durante franjas horarias y último dígito de placa, exceptuando transporte de mercancías y servicios básicos, de seguridad y salud (Gómez et al., 2021).

En Ecuador hay varios cantones importantes tanto en movilidad como en el aspecto económico dentro de cada región continental. Debido a la falta de estudios comparativos de las estadísticas de accidentes entre varios sectores del país, la presente investigación tiene como objetivo analizar los accidentes de tránsito ocurridos en los últimos 3 años (2019-

2021) dentro de los cantones Portoviejo, Guayaquil, Quito, Cuenca, Morona y Tena mediante información proporcionada por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), identificando la variabilidad de frecuencias de accidentes y su letalidad mediante análisis estadísticos y aplicación correlaciones con el coeficiente “r” de Pearson. Los resultados generados permitirán establecer patrones en los comportamientos de los accidentes en cada cantón, permitiendo en investigaciones posteriores establecer estrategias y medidas que busquen disminuir las estadísticas de accidentes de tránsito en las zonas de estudio y en el país en general.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación identificó una muestra de seis cantones dentro del territorio de Ecuador continental (Figura 1), escogiendo a dos sectores importantes de cada una de sus tres regiones (Costa, Sierra y Oriente). Dentro de la región Costa se identificaron a los cantones de Portoviejo y Guayaquil; para la región Sierra se escogieron los cantones de Quito y Cuenca y; en la región Oriente se escogieron a los cantones de Morona y Tena.

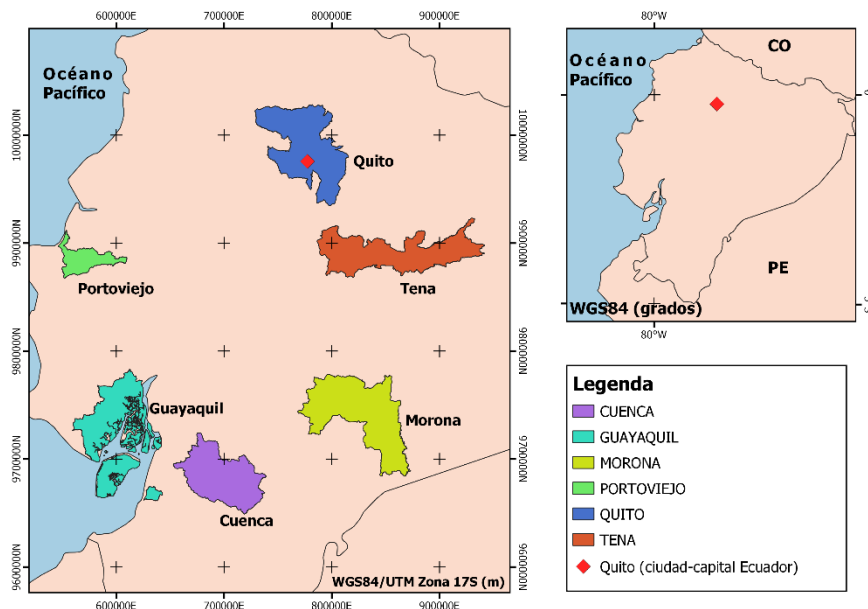


Figura 1. Cantones estudiados del Ecuador Continental

Para la obtención de la información de las estadísticas de siniestros de tránsito se recolectaron de los registros generales de accidentes de tránsito de la ANT (https://www.ant.gob.ec/?page_id=2670) para los cantones estudiados. Posteriormente, se analizaron los datos obtenidos mediante diagramas estadísticos generados por el Software informático Excel, permitiendo comparar los comportamientos de los accidentes entre los cantones analizados, al igual que la evolución presentada durante los años de estudio y la incidencia que tuvo el

COVID-19 en los meses más representativos. Se realizó una comparación de los accidentes ocurridos a nivel cantonal frente al tamaño de su población, utilizando las proyecciones poblacionales generadas por el INEC para el 2020 (<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>).

Se identificaron además dos variables de estudio dentro de las estadísticas, que consistían en el número de accidentes registrados (primera variable) y el número de

accidentes que tuvo víctimas fatales (segunda variable).

Posteriormente, se aplicó el coeficiente de correlación “r” de Pearson para establecer la dependencia entre las variables abordadas para cada cantón (Emerson, 2015).

Mediante los resultados generados se identificaron los principales comportamientos de cada sector analizado frente a los accidentes de tránsito, así como el cantón que

registró mayores problemas con respecto a los siniestros.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estadística nacional de accidentes de tránsito:

Para tener conocimiento de los accidentes de tránsito registrados a nivel nacional, la ANT proporciona datos desde el 2008 y se pueden observar en la Figura 2:

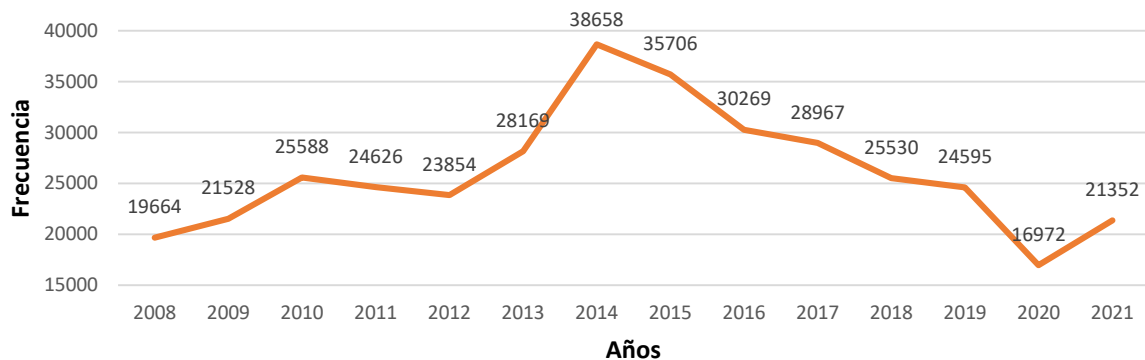


Figura 2. Accidentes de tránsito a nivel nacional (ANT)

En la Figura 2 se pueden identificar las dinámicas que han presentado las estadísticas de los accidentes desde el 2008 a nivel nacional. Entre los acontecimientos principales, se puede observar que el pico máximo de siniestros registrados se estableció en 2014 con casi 40000 accidentes, para posteriormente presentar una disminución sustancial que se había mantenido hasta el año 2020, con un decrecimiento promedio de casi 3000 accidentes anuales. Sin embargo, los valores presentados en el año 2020, que incluso representan al pico mínimo de accidentes de tránsito registrados, podrían ser atípicos, debido a las restricciones de circulación que se establecieron para frenar la propagación del COVID-19 en el año mencionado. Adicionalmente, los valores registrados en 2021 presentan un aumento de casi 5000 accidentes con relación a 2020, pero si no se consideran los resultados obtenidos en 2020 (por ser un año atípico), las estadísticas aún mantienen una tendencia decreciente, pese a que el parque automotor se mantiene en constante crecimiento.

Distribución de accidentes por cantón a escala anual:

Las estadísticas de accidentes de tránsito a nivel cantonal de la muestra establecida, indica que la dinámica ocurrida en cada sector es independiente de las demás, producto de varios factores entre los que se podría identificar al tamaño de la población (ver sección siguiente). Los resultados obtenidos de cada cantón se pueden observar en la Figura 3:

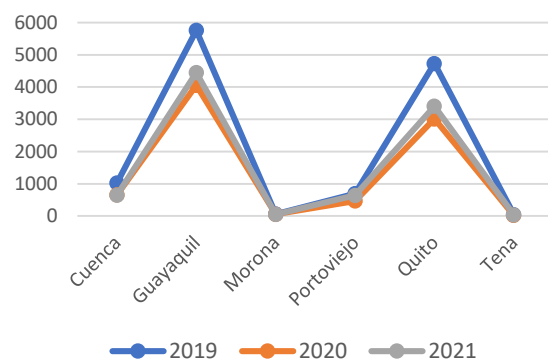


Figura 3. Accidentes de tránsito en general registrados a nivel cantonal. El eje y representa la frecuencia de accidentes y el eje x el cantón de estudio (ANT)

Mediante el análisis de la Figura 3 se puede identificar que el cantón que presenta la mayor cantidad de accidentes es Guayaquil con un promedio de 4754 accidentes anuales, seguido de Quito con un promedio anual de 3716 siniestros (aproximadamente 22% menos que Guayaquil), en tercer puesto Cuenca con 775 accidentes en promedio anual (casi 84% menos con relación a Guayaquil), seguido de Portoviejo con 600 accidentes en promedio anual (casi 88% menos con relación a Guayaquil), Morona con 56 accidentes en promedio anual (99% menos con relación a Guayaquil) y, por último, Tena, con 33 accidentes de promedio anual (>99% menos con relación a Guayaquil).

Continuando con el análisis de la Figura 3, se puede observar que en todos los cantones se mantuvo la tendencia proporcional anual de accidentes. Es decir, en todos los cantones se registraron más accidentes de tránsito en 2019 (41.31% en promedio), seguido del 2021 (27.76% en promedio) y, por último, el 2020 (30.93% en promedio), atribuyéndose a las restricciones de circulación impuestas para frenar la pandemia.

Relación de los accidentes de tránsito registrados con el tamaño de la población cantonal:

Para continuar con este análisis, se consideró importante determinar el tamaño de la población frente a la ocurrencia de accidentes de tránsito (ver Figura 4) para establecer la cantidad de accidentes generado por cada 1000 habitantes (Tabla 1):

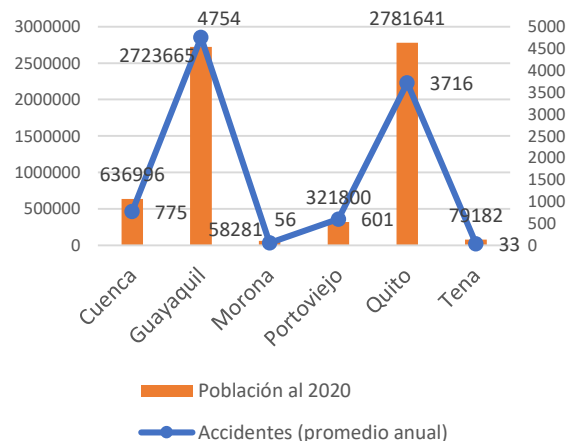


Figura 4. Comparación entre los accidentes registrados y la población cantonal al 2020. Los ejes y representan la frecuencia de cada variable y el eje x representa al cantón de estudio (ANT, INEC)

Tabla 1. Número de accidentes a nivel cantonal por cada 1000 habitantes

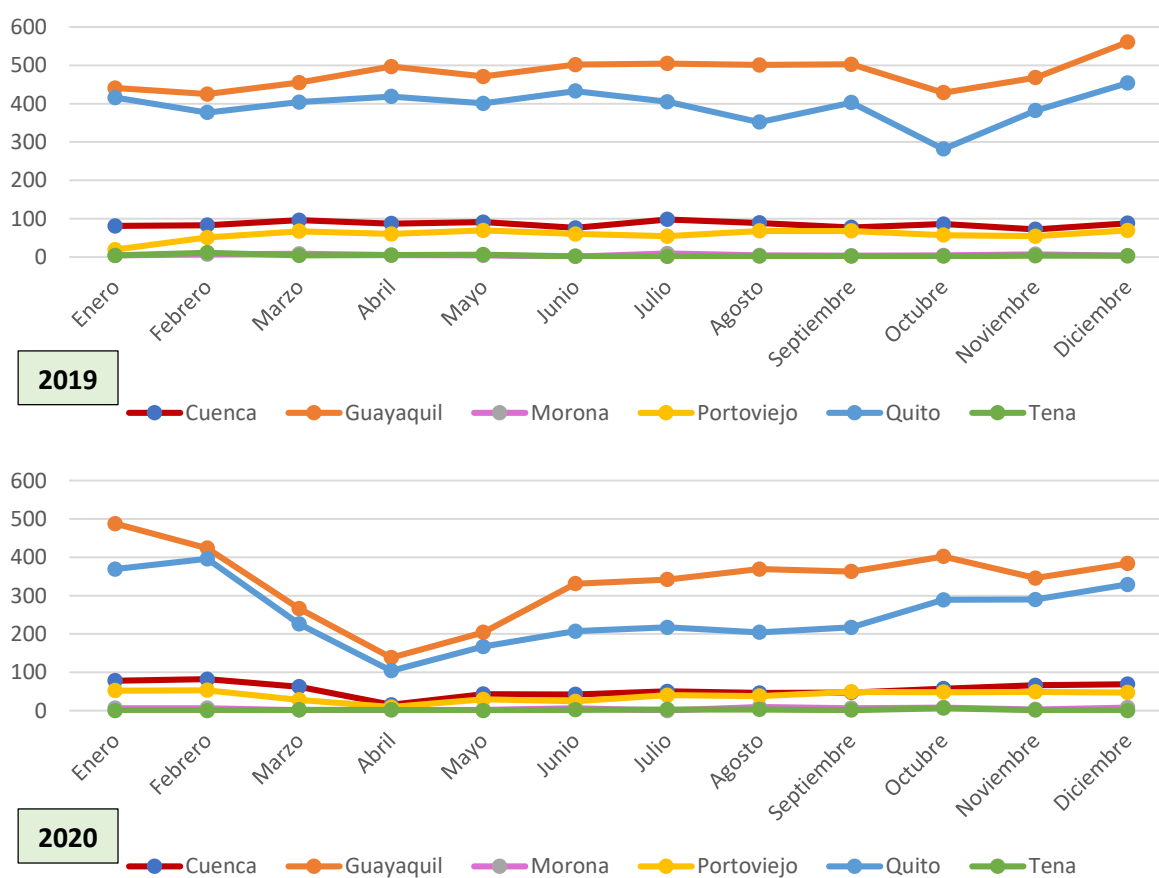
Cantón	Accidentes cada 1000 habitantes
Cuenca	1,22
Guayaquil	1,75
Morona	0,96
Portoviejo	1,87
Quito	1,34
Tena	0,42

Mediante el análisis de la Figura 4 y Tabla 1 se puede determinar que, pese a que Quito y Guayaquil cuentan con el mayor número de habitantes, respectivamente, no son los cantones que presentan el mayor número de accidentes cada 1000 habitantes. Desde este punto de vista, el cantón que cuenta con mayores problemas de accidentes es Portoviejo registrando 1.87 accidentes de tránsito por cada 1000 habitantes, seguido de Guayaquil con 1.75, Quito con 1.34, Cuenca con 1.22, Morona con 0.96 y, por último, Tena con 0.42. Estos resultados también permiten establecer conclusiones a nivel regional, indicando que, en promedio, la región costa es la que presenta los mayores problemas de accidentes (1.81 accidentes cada 1000 habitantes), seguido de la región sierra (1.28 accidentes por cada 1000 habitantes) y por

último a región Oriente o amazónica (únicamente 0.69 accidentes cada 1000 habitantes), muy por debajo de las demás regiones continentales.

Distribución de accidentes de tránsito por cantón a escala mensual:

La dinámica de accidentes de tránsito a escala anual presentó la siguiente distribución (Figura 5):



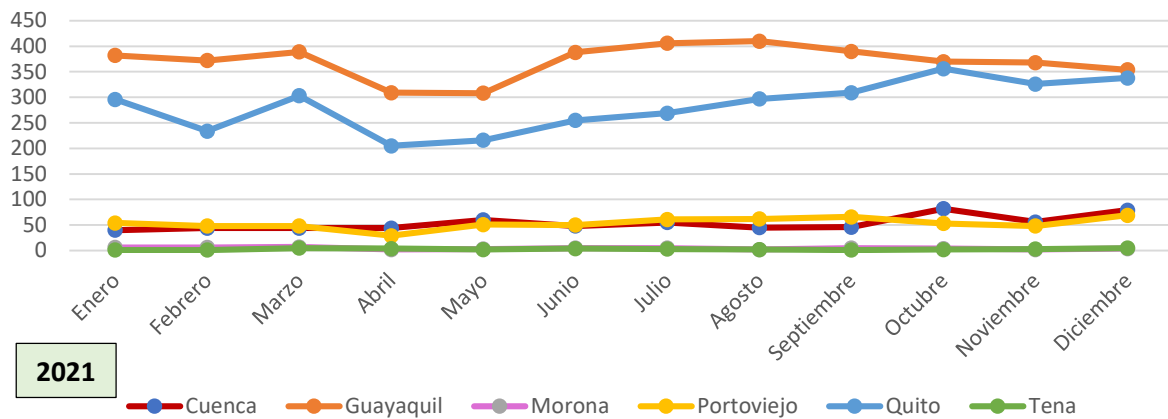


Figura 5. Distribución de accidentes de tránsito por cantón a nivel mensual entre el 2019 y 2021. Eje y representa la frecuencia de accidentes y el eje x el cantón en estudio

Mediante el análisis de la Figura 5 se puede observar la distribución de la frecuencia de accidentes de manera mensual. Debido a la magnitud de los datos, los cambios en los comportamientos mensuales serán más visibles en los cantones con mayor ocurrencia de accidentes, como Quito y Guayaquil. La Figura 5 (2020) permite además identificar a mayor detalle la incidencia que tuvo el COVID-19 y sus restricciones de circulación en la generación de accidentes, observando en el mes de abril el decrecimiento más importante en todos los cantones analizados, incluso en los de mayor generación de accidentes. La tendencia de disminución de los siniestros de tránsito inició desde marzo hasta mayo del 2020, pero lamentablemente desde junio del mismo año se empezó a retomar la tendencia normal observada años anteriores, asociada a la disminución de restricciones de circulación que significó el aumento paulatino de la circulación vehicular trayendo consigo el aumento de accidentes.

Letalidad de los accidentes de tránsito:

Una vez conocida la dinámica de los accidentes de tránsito a nivel cantonal, se realizó el estudio de su letalidad. La Figura 6 representa la relación que existió entre los accidentes registrados frente a los accidentes que generaron víctimas fatales durante los 3 años de estudio para cada cantón analizado:

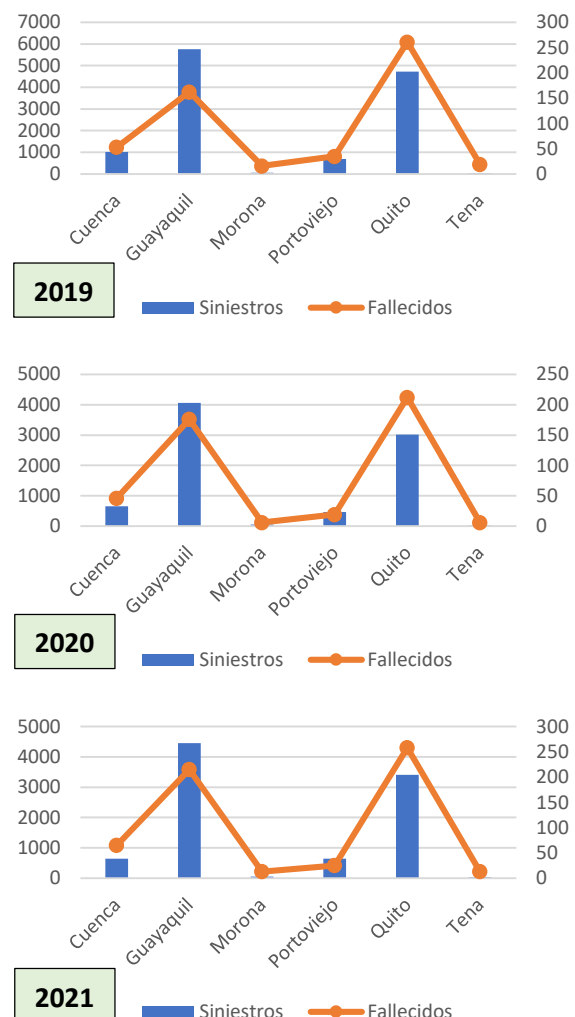


Figura 6. Accidentes de tránsito (gráfico de barras) accidentes de tránsito que generaron víctimas fatales (gráfico de líneas) en los cantones en estudio durante el período 2019-2021

El análisis de la Figura 6 permite comprender la dinámica existente entre la generación de accidentes en general y los accidentes que generaron víctimas fatales. A simple vista se puede observar que el cantón Quito es la localidad que mayor cantidad de víctimas fatales registra entre las zonas de estudio, pero no necesariamente significaría que es el cantón que representa mayores problemas en la variable analizada (accidentes letales), situación que se puede aclarar mediante la generación de sus índices de letalidad (Tabla 2):

Tabla 2. Índice de letalidad de accidentes a nivel cantonal (período 2019-2021)

Cantón	Accidentes en general	Accidentes que registraron víctimas fatales	Índice de letalidad de accidentes (%)
Cuenca	2324	164	7,06
Guayaquil	14261	553	3,88
Morona	166	35	21,08
Portoviejo	1801	79	4,39
Quito	11147	731	6,56
Tena	98	38	38,78

La Tabla 2 proporciona la cantidad de accidentes generales y accidentes con víctimas fatales de los 3 años de estudio, permitiendo determinar su índice de letalidad que está representado en porcentaje (%). Mediante el análisis de la Tabla 2 se puede observar que, pese a que los cantones de la región Amazónica son los que menor cantidad de accidentes registraron a nivel de la investigación, son los cantones que mayor índice de letalidad representan, debido a que, en promedio, el 29.93% de los accidentes registrados en los cantones analizados de esta región generaron víctimas fatales, situando en primer lugar (de manera negativa) al cantón Tena que alcanzó el 38.78% de este índice lamentable. La segunda región que registró mayor índice de letalidad promedio fue la Sierra, alcanzando el 6.81% situándose muy por debajo de lo ocurrido en la Amazonía, y,

de manera individual, identificando al cantón Cuenca como la tercera localidad analizada que registró mayores problemas de víctimas fatales con relación a la generación de accidentes generales (índice de letalidad 7.06%). Por último, la región Costa, pese a que en el análisis de accidentes en general la situó como la primera región en la generación de siniestros (con relación al número de habitantes), su índice de letalidad fue el menor registrado en la zona de estudio, alcanzando únicamente un promedio de 2.76% que está muy por debajo de las dos regiones analizadas con anterioridad. El cantón Portoviejo se situó como el quinto cantón con mayor índice de letalidad (4.39%), dejando de manera sorpresiva al cantón Guayaquil como la localidad que registró la menor problemática en accidentes con víctimas fatales desde el punto de vista de su índice de letalidad (únicamente el 3.88%).

Correlación de las variables estadísticas

Mediante la aplicación del coeficiente de Pearson (r) entre las variables de accidentes en general y accidentes con víctimas fatales se generaron los siguientes resultados (Figura 7):

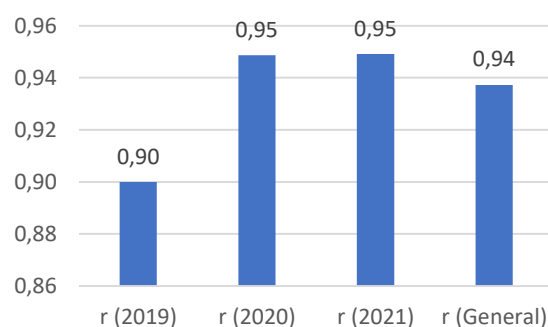


Figura 7. Determinación del coeficiente de Pearson entre la variable de accidentes en general y accidentes con víctimas fatales de los cantones en estudio para cada año y de manera general. El eje y representa los valores del coeficiente de Pearson y el eje x representa el período analizado

Los resultados mostrados en la Figura 7 permiten identificar una correlación muy buena entre las variables analizadas para cada año y de manera general, observando la menor correlación en el año 2019 que alcanzó 0.90,

valor muy bueno en cuanto a términos estadísticos. Los mejores coeficientes de correlación se registraron en el 2020 y 2021 con un valor de r de 0.95, mientras que el análisis general identificó un coeficiente r de 0.94.

En general, este procedimiento permitió identificar que las dos variables analizadas para cada año mantienen una estrecha relación entre ellas, lo que identificaría un crecimiento y decrecimiento directamente proporcional que se ve reflejado en los valores positivos de los coeficientes de correlación.

CONCLUSIONES

Los accidentes de tránsito son una problemática latente que está presente a nivel mundial pero su dinámica es muy distinta en cada localidad, pese a compartir un mismo territorio o división geográfica.

La mayor cantidad de accidentes generales durante el período de estudio se registró en el cantón Quito alcanzando una frecuencia de 2780000, seguido muy de cerca por el cantón Guayaquil con 2720000 siniestros.

Mediante el análisis de la relación entre accidentes generales y número de habitantes, el cantón Portoviejo fue el que registró mayores problemas, obteniendo una frecuencia de 1.87 accidentes de tránsito por cada 1000 habitantes.

El índice de letalidad demostró que, pese a que ciertos cantones registraran elevados números de accidentes de tránsito en general, no los ubicó entre las localidades que representan los mayores problemas de accidentes fatales. En este sentido, los cantones de la región Amazónica, Tena y Morona, fueron los que registraron los mayores índices de letalidad, alcanzado el 38.78% y 21.08% respectivamente, pese a ser las localidades que menor cantidad de accidentes generales representaron (98 Tena, 166 Morona).

El análisis del coeficiente de Pearson demostró una muy buena correlación entre las dos variables abordadas para todos los

períodos de tiempo estudiados, identificando a los años 2020 y 2021 con los mejores valores de r (0.95 en ambos casos).

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que existe una problemática importante de accidentes fatales a nivel nacional, acentuándose mayoritariamente en la región Amazónica, siendo este un punto muy importante a considerar en investigaciones posteriores.

La presente investigación puede ser replicada en demás sectores del país, permitiendo identificar información muy importante en la generación de accidentes y su relación con las víctimas fatales, logrando mediante la aplicación de nuevas investigaciones, propuestas de solución que permitan reducir las estadísticas de siniestros a nivel nacional, especialmente de las que generen víctimas fatales.

IV. REFERENCIAS

- Algora Buenafé AF, Russo Puga M, Suasnavas Bermúdez PR, Merino Salazar P & Gómez García AR. 2017. *Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000-2015*. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 16(33), 52-58. doi: 10.11144/javeriana.rgps16-33.tate
- Cañizares Fuentes R, Mena Ribadeneira G & Barquet Abihanna G. 2015. *Análisis del sistema de salud del Ecuador*. *Rev. Med. Fcm-Ucsg*, 19(4), 193-204. doi: 10.23878/medicina.v19i4.1080
- Casanova Ruiz, G. J., & Delgado Gutiérrez, D. A. (2015). *Diagnóstico del tráfico, alternativas y soluciones al congestionamiento vehicular en la Universidad Técnica de Manabí (Doctoral dissertation)*.
- Castillo, J. I. R., Zambrano, D. A. V., Gutiérrez, D. A. D., & Hernández, E. H. O. (2020). *Análisis del tránsito peatonal, alternativas y soluciones a congestionamientos en la Avenida América*,

entre Avenida Manabí y Calle Ramón Fernández. Portoviejo-Manabí. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT* ISSN: 2588-0721, 5(2), 33-44.

Chiluisa Gallardo, M. A., Jalil Ponce, J. E., Vallecilla Ponce, A. S., & Delgado Gutiérrez, D. A. (2020). *Movilidad Urbana Sustentable: Centro Histórico de Latacunga-Ecuador*.

Delgado, D., Quiroz, S., Casanova, G., Álava, M.A.C., da Silva, J.P.C. (2021). *Urban Mobility Characterization and Its Application in a Mobility Plan. Case Study: Bahía de Caráquez – Ecuador*. In: , et al. *Proceedings of the 1st International Conference on Water Energy Food and Sustainability (ICoWEFS 2021)*. ICoWEFS 2021. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75315-3_64

Delgado Gutiérrez, D. A., Cruz da Silva, J. P., Casanova Ruiz, G. J., & Ortiz Hernández, E. H. (2020). *Plan de movilidad urbana y espacios públicos sostenibles. Caso de estudio Bahía de Caráquez*.

Emerson, R. W. (2015). *Causation and Pearson's correlation coefficient*. *Journal of visual impairment & blindness*, 109(3), 242-244.

Gómez-García, Antonio; Escobar-Segovia, Kenny; Cajías-Vasco, Paúl. (2021). *Impacto del COVID-19 en la mortalidad por accidentes de tránsito en provincias de la República de Ecuador*. *CienciAmérica*, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 24-34, feb. 2021. ISSN 1390-9592. doi: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.355>.

Gutiérrez, D. A. D., Hernández, L. L. L., Suarez, W. J. P., & Hernández, E. H. O. (2020). *Análisis del tránsito vehicular, alternativas y soluciones a congestionamientos en la Avenida América, entre avenida Manabí y calle Ramón Fernández-Portoviejo-Manabí*. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente*

y Tecnología: *RIEMAT* ISSN: 2588-0721, 5(2), 11-23.

Hui DS, I Azhar E, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, Ippolito G, Mchugh TD, Memish ZA, Drosten C, Zumla A, Petersen E. (2020). *The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China*. *Int J Infect Dis*, 91, 264-266. doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.009.

Loor, J., Hernández, E. O., & Delgado, D. (2021). *Análisis del nivel de servicio en la intersección de las avenidas Manabí y América, Portoviejo, Ecuador*. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT* ISSN: 2588-0721, 6(2), 29-42.

Nasareno, E. R. C., Macías, K. G. Á., Gutiérrez, D. A. D., & Hernández, E. H. O. (2020). *Caracterización de la movilidad vehicular y peatonal en la Universidad Técnica de Manabí*. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT* ISSN: 2588-0721, 5(2), 64-75.

Vera, V., Larrea, J., Caballero, M., & Delgado, D. (2022). *Efectos del COVID-19 sobre los accidentes de tránsito en la provincia de Manabí*. *Investigación & Desarrollo*, 15(1), 29-46.

World Health Organization. 2007. *Ten statistical highlights in global public health: Part 1*. Geneva: WHO. Disponible en: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/whostat2007_10highlights.pdf. Consultado el 05/07/2021

World Health Organization. 2018. *Global status report on road safety 2018*. Geneva: WHO. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>. Consultado el 05/07/2021

World Health Organization. *Novel Coronavirus (2019-nCoV): Situation Report-101*. 2020. Disponible en:

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/33205>

4. Consultado el 28/06/2021



Ortiz Menéndez R. A.

Estudiante de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, Carrera Ingeniería Civil. Realiza

su trabajo de titulación en la modalidad de Artículo Académico en el área de Ingeniería de Tránsito y Transporte.

Zambrano Piloso C. X. Estudiante de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, Carrera Ingeniería Civil. Realiza su trabajo de titulación en la modalidad de Artículo Académico en el área de Ingeniería de Tránsito y Transporte.

García Vincés J. J. Ingeniero Civil (Universidad Técnica de Manabí). Docente del departamento de Construcciones Civiles y Arquitectura - UTM.



Delgado Gutiérrez D.

A. Ingeniero Civil
(Universidad Técnica
de Manabí - Ecuador).
Máster en Ingeniería
Civil y Construcciones
Civiles (Instituto

Politécnico de Leiria-Portugal). Estudiante
Ph.D. en el área de Desarrollo Sostenible
(Universidad de Perpignan-Francia). Director
del Departamento de Obras Públicas
(2016/GADM del Cantón Muisne–
Esmeraldas). Docente/Investigador de la
Universidad Técnica de Manabí-Ecuador
(2018–actualidad). Integrante del grupo de
Investigación “GEORIESGOS” de la
Universidad Técnica de Manabí (2018–
actualidad). Integrante fundador del grupo de
investigación "Red de Desarrollo Sostenible
Manabí - ReDUS" (2019 – actualidad). Autor
de varias publicaciones científicas arbitradas
en revistas nacionales e internacionales, libros
y capítulos de libro. Menciones recibidas por
publicaciones realizadas en la Universidad
Técnica de Manabí. Ponente en varios eventos
científicos nacionales e internacionales en el
área de la Ingeniería Aplicada y Desarrollo
Sostenible. ORCID ID:
<https://orcid.org/0000-0001-5251-8037>