



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARGA EPIDEMIOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LOS ACCIDENTES
AUTOMOVILÍSTICOS EN ECUADOR EN EL PERÍODO 2011-2015

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico

Profesor Guía

Aquiles Rodrigo Henríquez Trujillo

Autores

Fernando Santiago Dávalos Guevara

Andrés Iván Navas Jaramillo

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Carga epidemiológica y económica de los accidentes automovilísticos en Ecuador en el período 2011-2015, a través de reuniones periódicas con los estudiantes Fernando Santiago Dávalos Guevara y Andrés Iván Navas Jaramillo, en el semestre 11 y 12, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dr. Aquiles Rodrigo Henríquez Trujillo
Especialista en Medicina Familiar
C.I. 172026164-1

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Carga epidemiológica y económica de los accidentes automovilísticos en Ecuador en el período 2011-2015, de los estudiantes Fernando Santiago Dávalos Guevara y Andrés Iván Navas Jaramillo, en el semestre 11 y 12, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dr. Fausto Guillermo Patiño Mosquera

Doctor en Medicina y Cirugía

Master en Salud Pública

Doctor en Salud Pública (especialista en investigación de servicios de salud y
evaluación de programas)

C.I. 170530564-5

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Fernando Santiago Dávalos Guevara
CI.: 171976113-0

Andrés Iván Navas Jaramillo
CI.: 110435289-1

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por su apoyo incondicional, agradecemos a la Universidad de las Américas por habernos ayudado en nuestra formación como Médicos.

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por darnos la salud, la fortaleza y el ánimo para cumplir el sueño de convertirnos en Médicos; dedicamos este trabajo a nuestras familias por haber estado junto a nosotros

RESUMEN

OBJETIVO: Cuantificar los años de vida perdidos en la población ecuatoriana por accidentes de tránsito en el periodo 2011-2015, y estimar, en términos monetarios, las pérdidas de productividad relacionadas.

MÉTODOS: Mediante un estudio descriptivo observacional se recopiló datos de defunciones desde el año 2011 hasta el 2015, obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), se calcularon los años de vida perdidos (AVPs) y las pérdidas de productividad en valor monetario.

RESULTADOS: El número de muertes por accidentes de tránsito en el Ecuador en el periodo 2011 al 2015 fue de 15959 de los cuales 12841 (80,4%) muertes ocurrieron en hombres y 3118 (19,5%) en mujeres. Al realizar el cálculo de pérdida de productividad analizando los datos previos se obtuvo un valor monetario de pérdida de \$2,129,568,938 de dólares.

CONCLUSIONES: Se comprobó el valor monetario perdido al sufrir muerte por accidente de tránsito en el país, indicador de importancia al realizar planificación y desarrollo de medidas sobre la seguridad vial.

Palabras clave: Accidentes de tránsito, mortalidad, años de vida saludables perdidos, Ecuador.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To quantify the years of life lost in the Ecuadorian population due to traffic accidents in the 2011-2015 period, and to estimate, in monetary terms, the related productivity losses.

METHODS: Through an observational descriptive study we proceeded to collect data on general deaths from 2011 to 2015, obtained from the National Institute of Statistics and Census (INEC by its initials in Spanish), the years of life lost (YLL) were calculated and after this the losses of productivity in monetary value.

RESULTS: The number of deaths due to traffic accidents in Ecuador in the period from 2011 to 2015 was 15959 of which 12841 (80,4%) deaths occurred in men and 3118 (19,5%) in women. When calculating the loss of productivity analyzing the previous data, a monetary value of loss of \$ 2,129,568,938 dollars was obtained.

CONCLUSIONS: The monetary value lost due to death related to a traffic accident in the country was verified, which indicates the importance of planning and developing measures on road safety.

Key words: Traffic accidents, mortality, years of healthy life lost, Ecuador.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
El coste económico de los accidentes de tránsito.....	4
METODOLOGÍA.....	6
Categorías de causas de muerte.....	6
Calculo de los AVPs.....	8
Calculo de perdidas.....	11
RESULTADOS.....	13
Resultados de accidente y muerte.....	13
Resultados de AVPs.....	17
Resultados del Producto Interno Bruto.....	18
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	25
Limitaciones del estudio estudio.....	32
RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS.....	40

Abreviaturas

PIB	Producto Interno Bruto
PIB pc	Producto Interno Bruto per cápita
AVPs o YLL* o YLL*	Años de vida perdidos
AVAD	Años de vida asociados a discapacidad
AVD o YLD*	Año de vida con discapacidad
INEC	Instituto ecuatoriano de estadística y censos
ANT	Agencia nacional de tránsito
GBD*	Carga global de enfermedad
CIE-10	Código internacional de enfermedad
OMS	Organización mundial de la salud
ONU	Organización de las naciones unidas
SEYLL*	Esperanza estándar de años de vida perdidos
ATLS*	Soporte vital de trauma avanzado

Siglas en Ingles*

INTRODUCCIÓN

Anualmente más de 1,25 millones de personas fallecen a causa de accidentes de tránsito, alrededor de 3500 personas mueren cada día. Los grupos más afectados y vulnerables en sufrir este tipo de accidentes son los niños, peatones, ciclistas y ancianos, en un grupo etario de entre 14 y 44 años en su mayoría sexo masculino (Organizacon Mundial de la Salud, 2017).

Para el 2015 los accidentes de tránsito ocuparon el décimo lugar como causa de defunción en el mundo con 1,34 millones de defunciones (Organizacon Mundial de la Salud, 2017).

En el año 2013, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los porcentajes de muertes por accidentes de tránsito en Las Américas muestran que el 35% representaron ocupantes de vehículos, motociclistas 20%, peatones 22%, ciclistas con 3% y 21% otros. Más del 90% de los accidentes de tránsito se producen en países de bajos y medianos ingresos, estos países cuentan con aproximadamente el 54% de vehículos a nivel mundial (Organizacon Mundial de la Salud, 2017).

A nivel mundial la tasa de mortalidad al sufrir un accidente de tránsito es de 17,4 por cien mil habitantes, éste valor se duplica en países de bajos y medianos recursos, mientras que en países de altos ingresos es de 9,2 por cien mil habitantes. África posee el mayor número de muertes por accidentes de tránsito a nivel mundial con 26,6 por cien mil habitantes siendo el número uno en la clasificación regional a nivel mundial, mientras que Australia se encuentra entre los más bajos en su región.

Más de la mitad de las muertes ocurren en peatones, ciclistas y conductores de motos quienes son más vulnerables a sufrir mayores daños. En África los peatones son los más afectados con un 40% por accidente vehicular, el resto por motos y ciclistas. (WHO, 2015)

Se debe tomar en cuenta las limitaciones de registro que pueden sesgar estos valores, ya que en muchos países no hay un adecuado control y contabilización de los accidentes de tránsito.

Los accidentes de tránsito en Ecuador ocurren a diario, en promedio se suscitan 2975 casos al mes, valor reportado en el registro del año 2015. (Agencia Nacional de Tránsito, 2018) (Tabla 1). Estos también son un problema de salud pública y muchos de los factores que predisponen a este tipo de eventos son prevenibles como el conducir en estado de embriaguez, no respetar las señales de tránsito o conducir a exceso de velocidad entre otros. La mayoría de estos accidentes ocasionan muertes o dejan secuelas de por vida y discapacidades. Se pueden considerar como factores de riesgo a la fatiga del conductor, conducción riesgosa, hacinamiento, mal estado de vehículos y malas redes viales (WHO, 2015)

TABLA 1

Siniestros por causa 2015

Causas Probables	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
No respeta señales tránsito	419	362	375	325	433	515	419	347	384	443	436	4.897
Distractoes	226	255	323	332	371	301	390	449	418	450	414	4.505
Exceso de Velocidad	317	232	196	49	296	252	288	336	385	411	398	3.777
No mantiene distancia	211	220	259	275	296	265	232	279	248	229	249	3.156
No distancia lateral	187	208	304	292	351	184	312	330	173	179	205	2.806
No cede paso	250	167	211	351	2015	256	213	131	263	259	257	2.400
Conducir influencia Alcohol	188	160	186	205	231	195	145	219	177	194	216	2.173
Cambio brusco de carril	185	203	200	231	175	179	75	191	154	188	162	1.888
No respeta paso peatonal	99	92	155	175	184	207	68	127	72	176	157	1.218
No transita por veredas	106	119	140	184	109	86	91	75	32	110	83	1.035

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito,

Sin acciones eficaces contra este problema, se estima que para el 2030 los accidentes automovilísticos tomarán el puesto número 7 en causa de defunción (WHO, 2015). Frente a esto, a pedido de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la O.M.S junto a las comisiones regionales de Naciones Unidas (ONU)

organizaron conjuntamente la primera Semana Mundial de Seguridad Vial de la ONU (23 al 29 de abril de 2007) como medida de prevención, también pidió se reconociera al tercer domingo de noviembre de cada año como el Día Mundial del Recuerdo para las Víctimas de Tránsito.

La medición de la salud de una población brinda información que combina los resultados no fatales como los que generaron mortalidad, los cuales representan la salud de una población como un número o valor, el cual nos brinda una información estadística sobre el problema específico que está afectando a la misma. A través de esta podemos comparar las condiciones de salud entre poblaciones a lo largo del tiempo. Existen dos tipos de medidas, la expectativa de salud que hace referencia al tiempo en el que una persona se espera que viva con un estado de salud definido y la brecha de salud que mide la diferencia entre un objetivo y el estado actual de salud de la población. (Murray, 2015)

La GBD usa la medida de los AVADs, que son resultado de la suma de los AVPs con los AVDs, los AVADs tienen como objetivo el cuantificar la carga de la enfermedad, que puede ser empleada en el análisis e implementación de intervenciones basados en costo efectividad. Los AVDs indican el equivalente a los años de vida saludable perdidos al no contar con buena salud. Éstos sirven para medir la brecha entre la salud de la población actual con uno de referencia o ideal.

Las tablas de vida son una herramienta útil para describir la mortalidad en poblaciones. Las tablas se emplean para obtener retroalimentación de información que engloba edades específicas y sexo en las que ocurrieron muertes, en una población censada. En los países que se encuentran en vías de desarrollo mucha de esta información no se encuentra disponible por lo cual se generó la necesidad de crear modelos de tablas universales, una de estas es la tabla de vida de Coale-Demeny, esta nos permite comprender las variaciones al igual que los patrones de mortalidad que se dan en la población. (Murray, 2015)

EL COSTO ECONÓMICO DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Los accidentes de tránsito ocasionan alrededor de 1,25 millones de muertes y de 20 a 50 millones de lesiones o discapacidades al año. El PIB mide la producción final de servicios para el mercado y el valor monetario total de bienes generados por la economía de una nación o estado, por lo general, en el periodo de un año. (Hernandez, 2009) Se considera que el costo directo de accidentes de tránsito representa entre el 1,0 a 1,5% del PIB en países de bajos a medianos ingresos (Organizacon Mundial de la Salud, 2017) El costo que genera un accidente de tránsito se calcula en base a costos materiales que comprende daños del vehículo, daño de vías, entorno, medio ambiente entre otros; costo administrativo que comprende atención policial, bomberos, ambulancias, entre otros; costos sanitarios que comprenden atención de primeros auxilios, atención médica, rehabilitación y por ultimo costos humanos calculados con años potenciales de vida productiva perdidos, pérdida de capacidad productiva entre otros. (Roman, 2015).

En un análisis internacional del costo de los accidentes de tránsito realizado en 17 países del mundo, se obtuvo que el costo de los accidentes de tránsito representa el 2,7% del PIB en países de altos ingresos, y 2,2% del PIB en países de ingresos bajos. El método de voluntad de pago (*willingness to pay*), que es la cantidad máxima que un individuo está dispuesto a pagar para procurar evitar algo indeseable, se empleó en países de altos ingresos, estimando los costos totales por accidentes en 3,3% del PIB. Se demostró que, tanto en países de bajos y altos ingresos, la mitad de los gastos se deben a lesiones. Los costos por fatalidades fueron 23% del PIB en países de altos ingresos, y 30% en los de bajos ingresos. Estos datos demuestran que la inversión en prevención de fatalidades resulta en una disminución importante de la carga económica por accidentes de tránsito. (Wijnen, 2016)

Las consecuencias de un accidente de tránsito se ven reflejadas en pérdida de productividad y recursos sanitarios necesarios.

Este estudio tiene como objetivos estimar los años de vida perdidos por accidentes de tránsito ocurridos en Ecuador en el periodo 2011-2015, y cuantificar en términos monetarios las pérdidas de productividad que estos generaron.

METODOLOGÍA

Para este proyecto, se planteó un estudio descriptivo observacional, mediante la recopilación de datos actualizados de defunciones generales desde el año 2011 hasta el año 2015, obtenidos del INEC. En el estudio se estratificó la información según las variables a estudiar: edad, sexo, provincia, año y causa de accidente con su código CIE-10.

Se realizó la categorización y cálculo de datos del estudio en el siguiente orden: categoría de causa de muerte, cálculo de los AVPs y cálculo de pérdidas.

Categorías de Causa de Muerte

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), cuenta con la base de datos de las causas de muerte en Ecuador, se emplearon para el análisis los registros de muertes causadas por accidentes automovilísticos de los años 2011 al 2015, con su código CIE-10.

Se utilizaron los siguientes códigos:

V00 a V98 Accidentes de Transporte (Tabla 2), incluyen peatones, ciclistas, conductores, motociclistas y ocupantes de automóviles.

Posterior a la identificación de las causas de muerte, se agrupó las mismas por año, sexo, provincia y grupo etario categorizado en 8 intervalos de edades (0-4; 5-14; 15-29; 30-44; 45-59; 60-69; 70-79; 80+), intervalos utilizados por el estudio de carga mundial de la enfermedad en el año 2000 (World Health Organization, 2004), en los primeros tres grupos con intervalos de 4 años, los siguientes 3 con intervalo de 14 años y los últimos 3 con intervalos de 19 años. El mismo que utilizó las tablas de vida estándar abreviadas por intervalos de edad.

Tabla 2
Códigos CIE-10.

CIE-10	DESCRIPCION DE CODIGO	CIE-10	DESCRIPCION DE CODIGO
V01	Peatón lesionado por colisión con vehículo de pedal	V46	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con otros vehículos sin motor
V02	Peatón lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas	V47	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con objeto fijo o estacionado
V03	Peatón lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta	V48	Ocupante de automóvil lesionado en accidente de transporte sin colisión
V04	Peatón lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús	V49	Ocupante de automóvil lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados
V05	Peatón lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles	V50	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con peatón o animal
V06	Peatón lesionado por colisión con otros vehículos sin motor	V51	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con vehículo de pedal
V09	Peatón lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados	V52	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas
V10	Ciclista lesionado por colisión con peatón o animal	V53	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta
V11	Ciclista lesionado por colisión con otro ciclista	V54	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús
V12	Ciclista lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas	V55	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles
V13	Ciclista lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta	V56	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con otros vehículos sin motor
V14	Ciclista lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús	V57	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado por colisión con objeto fijo o estacionado
V15	Ciclista lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles	V58	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado en accidente de transporte sin colisión
V16	Ciclista lesionado por colisión con otros vehículos sin motor	V59	Ocupante de camioneta o furgoneta lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados
V17	Ciclista lesionado por colisión con objeto estacionado o fijo,	V60	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con peatón o animal
V18	Ciclista lesionado en accidente de transporte sin colisión	V61	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con vehículo de pedal
V19	Ciclista lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados	V62	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas
V20	Motociclista lesionado por colisión con peatón o animal	V63	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta
V21	Motociclista lesionado por colisión con vehículo de pedal	V64	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con otro vehículo de transporte pesado o autobús
V22	Motociclista lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas	V65	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles
V23	Motociclista lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta	V66	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con otros vehículos sin motor
V24	Motociclista lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús	V67	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado por colisión con objeto fijo o estacionado
V25	Motociclista lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles	V68	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado en accidente de transporte sin colisión
V26	Motociclista lesionado por colisión con otros vehículos sin motor	V69	Ocupante de vehículo de transporte pesado lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados
V27	Motociclista lesionado por colisión con objeto fijo o estacionado	V70	Ocupante de autobús lesionado por colisión con peatón o animal
V28	Motociclista lesionado en accidente de transporte sin colisión	V71	Ocupante de autobús lesionado por colisión con vehículo de pedal
V29	Motociclista lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados	V72	Ocupante de autobús lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas
V30	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con peatón o animal	V73	Ocupante de autobús lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta
V31	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con vehículo de pedal	V74	Ocupante de autobús lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús
V32	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con otro vehículo de motor de dos o tres ruedas	V75	Ocupante de autobús lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles
V33	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta	V76	Ocupante de autobús lesionado por colisión con otros vehículos sin motor
V34	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús	V77	Ocupante de autobús lesionado por colisión con objeto fijo o estacionado
V35	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles	V78	Ocupante de autobús lesionado en accidente de transporte sin colisión
V36	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con otros vehículos sin motor	V79	Ocupante de autobús lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados
V37	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado por colisión con objeto fijo o estacionado	V80	linete u ocupante de vehículo de tracción animal lesionado en accidente de transporte
V38	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado en accidente de transporte sin colisión	V81	Ocupante de tren o vehículo de rieles lesionado en accidente de transporte
V39	Ocupante de vehículo de motor de tres ruedas lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados	V82	Ocupante de tranvía lesionado en accidente de transporte
V40	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con peatón o animal	V83	Ocupante de vehículo especial (de motor) para uso principalmente en plantas industriales lesionado en accidente de transporte
V41	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con vehículo de pedal	V84	Ocupante de vehículo especial (de motor) para uso principalmente en agricultura lesionado en accidente de transporte
V42	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con vehículo de motor de dos o tres ruedas	V85	Ocupante de vehículo especial (de motor) para construcción lesionado en accidente de transporte
V43	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con otro automóvil, camioneta o furgoneta	V86	Ocupante de vehículo especial para todo terreno o de otro vehículo de motor para uso fuera de la carretera lesionado en accidente de transporte
V44	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con vehículo de transporte pesado o autobús	V87	Persona lesionada por colisión entre automóvil y vehículo de motor de dos o tres ruedas (tránsito)
V45	Ocupante de automóvil lesionado por colisión con tren o vehículo de rieles	V88	Accidente no de tránsito de tipo especificado, pero donde se desconoce el modo de transporte de la víctima
		V89	Accidente de vehículo de motor o sin motor, tipo de vehículo no especificado

Adaptado de Organización Panamericana de la Salud, 2013

Cálculo de los AVPs

Los AVPs se encuentran dentro del cálculo de los AVADs que se calculan por la suma de los AVPs con los AVDs.

Para el cálculo de los AVPs se tomaron los datos de la suma de muertes por año y género y se los aplicó utilizando la fórmula del estudio de GBD:

Calculo de AVPs

$$AVPs = \frac{NC^{(ra)} / (\beta+r)^2 [e^{-(\beta+r)(L+a)} - 1]}{-e^{-(\beta+r)a} [-(\beta+r)a - 1]} \quad (1)$$

Este se encuentra dentro de la plantilla calculadora de Microsoft Excel brindada por la OMS en su página, en la cual L es la expectativa de vida, N es el número de suma de muertes por año y género, C valor constante de ajuste para los pesos de edad (0,1658), a edad de muerte, β el parámetro función de ponderación de edad (0,04), r tasa de descuento (0,03) y la constante de Napier o e , que es la base de los logaritmos naturales con un valor aproximado de 2,718 el cual se emplea en logaritmos exponenciales en matemáticas. (Rojas, 2017).

El valor de la expectativa de vida en la formula se tomó del método de SEYLL, el cual usa la expectativa de vida a cada edad multiplicada por un estándar ideal, se tomó la expectativa de vida más alta en el mundo, Japón encabeza la lista con 80 años para hombres y 82,5 años para mujeres, basadas en la tabla de vida de *Coale y Demeny, West* nivel 26.

El uso de tablas estándar produce sobre estimación en los resultados de los años de vida perdidos en los grupos de edades en los extremos, que representan los niños y adultos mayores, por otro lado, si se emplean tablas de vida regionales estas generan una mayor estimación en resultados de años de vida perdidos entre los 15 y 40 años. Sería más factible usar tablas de vida regionales en casos de comparación específica entre países. Para realizar comparaciones internacionales el uso de tablas estándar tiene más ventajas porque estas tablas

fueron creadas en base a patrones predominantes de mortalidad y características semejantes demográficas, así el estudio de los cambios y mejoras en los patrones de mortalidad nos guía para el análisis y comparación de intervenciones empleadas.

El análisis y preparación de estas tablas a lo largo de los años evidencian que para la región de las Américas el uso de la tabla de vida estándar de Coale y Demeny es el más útil, por sus características demográficas y económicas. Ya que en estos países se carece de sistemas de registro vital, existen errores en su reporte o están incompletos. Al ocurrir esto se emplean las tablas de vida para poder describir los patrones de mortalidad en la población. (Murray, 2015)

Se aporta un criterio de igualdad, ya que, aunque la esperanza de vida de una población estudiada sea diferente, esta puede llegar a vivir lo mismo que poblaciones con estándar de vida más alto. Si se marca un límite diferente o alto usando la esperanza de vida regional, no mostraría la magnitud de los problemas en poblaciones menos desarrolladas. Si se toma límites con baja esperanza de vida como es el caso de países en vías de desarrollo, se enfoca más con los resultados en intervenciones en personas de edades jóvenes, poniendo a un lado las intervenciones en personas de edades avanzadas.

En la fórmula 1 se empleó la tasa de descuento temporal del 0,03%, esta evita dar mayor peso a los años de vida perdidos a edad temprana y el aumento exponencial de los valores de pérdida a edad temprana. Generando que las medidas de resultados de salud en análisis costo efectividad sean más consistentes. Sirve como indicador de que los años perdidos más próximos a este momento tienen un mayor valor y van disminuyendo de forma progresiva en función a la tasa de descuento del GBD. (Murray, 2015)

La plantilla también nos brinda la información calculada por fórmulas de las muertes por 1000 habitantes, muerte en edad promedio, AVPs y AVPs por 1000. (Tabla 3).

Tabla 3

AVPs por accidentes de tránsito 2011-2015 en Ecuador

HOMBRES						
	Población	Muertes	Muertes por 1000	Edad promedio muerte	AVPs	AVPs por 1000
2011	7559367,0	2736,0	0,4	37,3	62675,2	8,3
2012	7691864,0	2522,0	0,3	37,3	57831,4	7,5
2013	7870501,0	2534,0	0,3	36,9	58474,8	7,4
2014	7939497,0	2476,0	0,3	38,2	56180,5	7,1
2015	8062642,0	2573,0	0,3	37,2	59248,6	7,3

MUJERES							
	Población	Muertes	Muertes por 1000	Edad promedio muerte	AVPs	AVPs por 1000	TOTAL AVPs POR AÑO
2011	7568393,0	640,0	0,1	39,4	14326,2	1,9	77001
2012	7829107,0	655,0	0,1	38,6	14920,0	1,9	72751
2013	7958864,0	613,0	0,1	40,4	13657,9	1,7	72133
2014	8087970,0	624,0	0,1	40,5	13858,6	1,7	70039
2015	8216290,0	586,0	0,1	42,4	12569,5	1,5	71818
							363743

Las incidencias anuales de muertes y sus diferencias en el periodo estudiado, fueron evaluadas mediante pruebas de Poisson y mediante el método de Bonferroni, el cual ajusta el nivel de confianza para los intervalos. (Tabla 4)

Tabla 4

Valores de p en la prueba de Bonferroni de comparación de pares de proporciones.

Scripts en R para comparación de tasas de mortalidad por accidentes de tránsito.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2011						
2012	0,0744	-	-	-	-	-
2013	0,0019	1	-	-	-	-
2014	6,90E-06	0,4102	1	-	-	-
2015	9,60E-07	0,1568	1	1	-	-
2016	<	2,00E-16	1,90E-08	5,90E-06	0,0017	0,0062

Cálculo de pérdidas

En relación con las pérdidas de productividad causadas por accidentes de tránsito se emplea típicamente uno de dos enfoques generales: el método de capital humano, que calcula la reducción de horas de trabajo o disminución de calidad del mismo como consecuencia de alguna enfermedad; y el método de costo de fricción, que valora el costo de reemplazar al trabajador que padece alguna enfermedad. (Carozzi, 2017)

Método de capital humano:

Para el cálculo del PIB per cápita se tomó las poblaciones en Ecuador comprendidas entre los años 2011-2015, El PIB mide la producción final de servicios para el mercado y el valor monetario total de bienes generados por la economía de una nación o estado, por lo general, en el periodo de un año. (Perez, 2012)

Para poder conocer el valor monetario que le corresponde a cada habitante en los diferentes años mencionados en este estudio, se realizó un cálculo que incluye los valores de PIB por año (información obtenida del Banco Mundial), así como el número de habitantes por año (información obtenida del INEC); este cálculo se denomina PIB Per Cápita que se define como la relación que hay entre el valor total de bienes y servicios finales que se generan durante un año en una nación o estado y el número de sus habitantes en ese año. (Vasquez, 2008)

Fórmula de cálculo de PIB per cápita

$$PIBPC = PIB/P \quad (2)$$

PIBPC: Producto Interno Bruto per cápita.

PIB: Total del Producto Interno Bruto.

P: Población estimada a mitad del año (nacional y por entidad federativa).

Es necesario tener valores de población total estimada a mitad de año con el objetivo de no alterar resultados del PIB, de esa manera si el PIB aumenta la población permanece constante elevándose el PIBpc; si la población aumenta y el PIB se mantiene constante el PIBpc disminuye.

Los valores del PIBpc se utilizan para conocer el potencial económico de un país, si el PIBpc aumenta, también aumenta el estándar de vida, siendo de esa manera una medida indirecta de calidad de vida de una población. (Panorama Educativo de México, 2009)

Una vez obtenido el PIB per cápita, se realizó otra tabla con los valores por año del PIB per cápita en una columna y los valores previos obtenidos de los AVPs Totales, obtenidos de la suma de los AVPs por género y año, con estos dos valores, al multiplicarlos nos dan la pérdida de productividad en dólares (Tabla 5).

Tabla 5

Pérdida de Productividad en valores monetarios tras defunciones producidas por accidentes de tránsito por año.

AÑO	PIB per capita	AVPs por accidentes	Perdida de productividad
2011	5.193	77.001	399.860.575
2012	5.665	72.751	412.131.016
2013	6.031	72.133	434.998.349
2014	6.347	70.039	444.536.463
2015	6.099	71.818	438.042.535
TOTAL	29.335	363.743	2.129.568.938

Nota. (INEC, 2018.-Banco Mundial, 2018)

En nuestro estudio solo se calcularon AVPs, ya que no existen fuentes de bases de datos actualizadas sobre los egresos hospitalarios con su respectivo CIE 10, que permita el cálculo de los Años de vida perdidos por discapacidad.

RESULTADOS

El número de muertes por accidentes de tránsito en el Ecuador en el periodo 2011 al 2015 fue de 15959 de los cuales 12841 (80,4%) muertes ocurrieron en hombres y 3118 (19,5%) en mujeres (Tabla 6). (INEC, 2013)

La edad promedio de muerte total fue de 37,5 años, el grupo etario que presentó mayor grupo de muertes, con 2,251 fue el de 20 a 24 años.

Tabla 6

Muertes por Género y Provincia en el Ecuador periodo 2011 al 2015.

CODIGO	PROVINCIA	AÑO		2011		2012		2013		2014		2015		HOMBRES	MUJERES	TOTAL
		HOMBRE	MUJER													
1	AZUAY	80	29	38	22	56	15	58	17	63	23	295	106	401		
2	BOLIVAR	27	5	30	9	31	9	31	7	28	13	147	43	190		
3	CANAR	41	11	36	12	40	6	41	9	52	9	210	47	257		
4	CARCHI	30	9	19	12	31	8	31	5	23	10	134	44	178		
5	COTOPAXI	111	29	106	34	120	41	107	39	105	28	549	171	720		
6	CHIMBORAZO	91	26	110	37	94	22	95	44	98	29	488	158	646		
7	EL ORO	143	30	135	36	114	21	78	11	113	24	583	122	705		
8	ESMERALDAS	100	15	87	13	68	15	65	20	75	16	395	79	474		
9	GUAYAS	731	132	655	109	686	162	645	146	646	119	3363	668	4031		
10	IMBABURA	93	24	77	31	50	14	70	20	63	18	353	107	460		
11	LOJA	61	18	34	13	47	16	31	15	68	19	241	81	322		
12	LOS RIOS	183	30	210	24	167	33	170	37	201	31	931	155	1086		
13	MANABI	180	38	160	38	179	44	170	36	198	43	887	199	1086		
14	MORONA SANTIAGO	22	9	20	7	33	13	36	6	28	12	139	47	186		
15	NAPO	27	33	34	9	21	7	17	6	26	6	125	61	186		
16	PASTAZA	10	4	17	5	9	4	11	4	9	2	56	19	75		
17	PICHINCHA	421	115	412	148	438	107	549	122	515	100	2335	592	2927		
18	TUNGURAHUA	89	24	95	32	62	24	78	19	79	28	403	127	530		
19	ZAMORA CHINCHIPE	23	3	13	3	23	3	13	6	12	3	84	18	102		
20	GALAPAGOS	2	2	2	0	1	0	1	1	2	1	8	4	12		
21	SUCUMBIOS	56	11	56	18	58	14	77	14	39	11	286	68	354		
22	ORELLANA	36	5	27	13	40	10	49	14	32	9	184	51	235		
23	SANTO DOMINGO	101	24	71	28	97	22	105	15	112	27	486	116	602		
24	SANTA ELENA	26	10	34	7	27	3	34	9	38	6	159	35	194		
	TOTAL	2684	636	2478	660	2492	613	2562	622	2625	587	12841	3118	15959		

Resultados de accidentes y muerte

La base de datos de la ANT nos muestra el número de accidentes por año y otra información importante (Agencia Nacional de Tránsito, 2018):

Año 2011

- 24626 accidentes de tránsito.
- Mayo, agosto, octubre y diciembre fueron los meses que registraron la más alta incidencia de accidentes de tránsito.

- El mayor número de accidentes fueron registrados en la provincia de Guayas con un 35,9%, seguido por la provincia de Pichincha con un 21,9%.
- La impericia y la imprudencia fueron las principales causas que provocaron accidentes de tránsito en un 51,1%, seguido por el exceso de velocidad con un 14,4%.
- Los choques fueron la principal clase de accidente con un 47,0%, seguido por los atropellamientos con un 17,9%.
- Número de muertes 3376

Año 2012

- 23.842 accidentes de tránsito.
- El mayor número de accidentes fueron registrados en la provincia de Guayas con un 38%, seguido por la provincia de Pichincha con un 17%.
- La impericia y la imprudencia fueron las principales causas que provocaron accidentes de tránsito en un 52%, seguido por el exceso de velocidad con un 9%.
- Los choques fueron la principal clase de accidente con un 46%, seguido por los atropellamientos con un 17%
- Número de muertes 3177

Año 2013

- 24759 accidentes de tránsito.
- El mayor número de accidentes fueron registrados en la provincia del Guayas con un 36,9%, seguido por la provincia de Pichincha con un 19,6%.

- La impericia y la imprudencia fueron las principales causas que provocaron accidentes de tránsito en un 49%, seguido por no respetar las señales de tránsito con un 9%.
- Los choques fueron la principal clase de accidente con un 47%, seguido por los estrellamientos con un 18%.
- Número de muertes 3147

Año 2014

- 38658 accidentes de tránsito.
- Junio fue el mes que registró la más alta incidencia de accidentes de tránsito.
- El mayor número de accidentes fueron registrados en la provincia de Pichincha con un 39%, seguido por la provincia de Guayas con un 25%.
- La impericia y la imprudencia fueron las principales causas que provocaron accidentes de tránsito en un 33%, seguido por no respetar las señales de tránsito con un 21%.
- Los choques fueron la principal clase de accidente con un 45%, seguido por los atropellamientos con un 15%.
- Número de muertes 3100

Año 2015

- 35706 accidentes de tránsito
- Pichincha fue la provincia con mayor número de siniestros con el 44,12% seguido de la provincia del Guayas con 19,04%.
- Diciembre fue el mes que registró mayor incidencia de accidentes de tránsito con 3446 reportes.
- Las causas más frecuentes fueron:
- No respetar las señales reglamentarias de tránsito 13,71%

- Conducir desatento a las condiciones de tránsito o con un elemento distractor 12,62%
- Conducir un vehículo superando los límites máximos de velocidad 10,58%
- Número de muertes 3159

La impericia y la imprudencia fueron las principales causas que provocaron accidentes de tránsito con un 51,1%, seguido por el exceso de velocidad con un 14,4%. Los choques fueron la principal clase de accidente con un 47,0%, seguido por los atropellamientos con un 17,9%. (Agencia Nacional de Transito, 2017)

Según los reportes de la ANT provincia del Guayas encabezó el primer lugar en números de accidentes de tránsito reportados del 2011-2013, posterior a estos años, el primer puesto fue tomado por la provincia de Pichincha en los años 2014-2015. (Agencia Nacional de Transito, 2017) (Tablas 1, 7, 8, 9, 10,)

TABLA 7

Siniestros por causa 2011

Causas Probables	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Casos Fortuitos	18	33	31	22	20	21	21	15	10	13	11	35	240
Causas en Investigación	42	26	23	31	20	5	5	14	7	13	10	31	232
Daños Mecánicos	51	32	63	41	16	28	28	29	18	29	31	37	400
Embriaguez	255	227	239	177	167	189	189	167	164	221	182	251	2.437
Exceso de Velocidad	372	256	395	254	238	288	288	280	258	264	290	261	3.518
Impericia del conductor	949	877	1.068	900	827	736	736	800	901	1.142	1.105	1.106	11.203
Imprudencia de Imbolucrados	116	187	118	140	184	229208	229	218	153	190	128	219	2.130
Invasión del Carril	233	208	168	173	198	4	208	198	162	148	130	175	2.201
Mal Estacionado	9	9	8	3	2	154	4	2	3	1	-	8	52
No respetar Leyes tránsito	76	136	60	107	141	46	154	128	129	152	124	168	1.512
Otras Causas	63	97	62	77	61	-	46	36	34	43	44	70	699
Pasar en Semáforo Rojo	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Total	2.184	2.088	2.236	1.925	1.874	1.908	2.052	1.888	1.839	2.216	2.055	2.361	24.626

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

TABLA 8

Siniestros por causa 2012

Causas Probables	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Casos Fortuitos	15	24	19	13	34	17	13	15	10	13	11	5	183
Causas en Investigación	-	-	85	143	78	310	162	14	7	13	10	92	1.303
Daños Mecánicos	29	31	29	36	30	33	176	29	18	29	31	21	656
Embriaguez	171	148	180	183	160	197	237	167	164	221	182	197	2.134
Exceso de Velocidad	155	211	201	192	232	130	89	280	258	264	290	149	1.911
Impericia del conductor	965	968	982	974	997	866	689	800	901	1.142	1.105	1.419	11.397
Imprudencia de Imbolucrados	146	146	164	146	163	111	113	218	153	190	128	285	1.795
Invasión del Carril	140	124	117	97	123	156	54	198	162	148	130	310	1.768
Mal Estacionado	7	1	3	5	3	7	2	2	3	1	-	3	46
No respetar Leyes tránsito	126	149	146	128	139	127	15	128	129	152	124	33	1.195
Otras Causas	105	112	68	54	32	46	446	36	34	43	44	39	1.407
Pasar en Semaforo Rojo	-	35	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	47
Total	1.859	1.949	1.994	1.971	1.874	1.908	20.003	1.888	1.839	2.216	2.055	2.361	23.842

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

TABLA 9

Siniestros por causa 2013

Causas Probables	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Casos Fortuitos	23	19	19	17	15	17	16	15	9	22	18	190
Atropellamiento	312	311	359	296	338	393	353	363	345	403	442	3.915
Caida de Pasajeros	36	40	41	49	35	53	39	50	52	52	54	501
Choque	904	893	962	952	958	1.004	953	1.035	1.032	1.222	1.294	11.201
Colisión	41	51	39	47	43	41	47	47	45	55	62	518
Encunetamiento	110	115	113	123	107	118	115	130	105	149	185	1.370
Estrellamiento	347	274	337	275	287	298	297	325	329	348	376	3.493
Otros	45	96	94	81	69	84	73	117	113	110	104	987
Rozamiento	147	123	111	152	137	130	142	151	181	182	183	1.639
Volcamiento	103	69	86	82	81	68	89	107	84	74	94	937
Total	2.068	1.992	2.161	2.074	2.070	2.206	2.124	2.340	2.295	2.617	2.812	24.759

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

TABLA 10

Siniestros por causa 2014

CAUSAS PROBABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTA DICIEMBRE 2014
IMPERICIA E IMPRUDENCIA	1321	1457	1990	1736	1467	952	836		703	716	713	780	13334
NO RESPETA SEÑALES	248	286	238	219	333	905	846	779	943	1129	1019	1082	8027
CAUSA DESCONOCIDA	248	58	65	379	644	687	390	182	0	0	0	0	2653
EXCESO DE VELOCIDAD	193	215	246	375	283	393	417	680	379	344	346	351	3892
EMBRIAGUEZ DEL CONDUCTOR	192	199	239	197	245	223	223	188	150	196	175	211	2438
IMPRUDENCIA DEL PEATON	179	157	185	206	155	190	197	145	148	179	137	137	2015
INVADIR CARRIL	151	0	30	149	168	80	173	100	168	327	286	292	1924
MAL REBASAMIENTO	47	59	69	51	66	150	135	225	38	92	76	69	1077
OTRAS CAUSAS	73	284	69	118	33	31	12	5	0	0	27	6	658
CASO FORTUITO	45	21	36	54	55	35	60	29	27	76	75	94	607
DAÑOS MECANICOS	20	17	31	16	37	38	40	19	31	22	35	87	393
FACTORES CLIMATICOS	38	14	50	20	43	23	11	15	36	89	88	69	496
CANSANCIO AL CONDUCIR	6	0	0	0	9	14	87	50	29	70	64	63	392
MAL ESTADO DE LA VIA	21	8	11	9	21	11	12	15	19	10	38	19	194
SALIDA DE ANIMALES A LA VIDA	12	2	3	9	25	23	20	7	0	0	0	0	101
MAL ESTACIONAMIENTO	5	7	2	1	10	10	8	20	12	6	25	3	109
CALZADA RESVALADIZA	3	2	9	0	6	11	5	10	13	11	39	16	125
OBSTACULO EN LA VIA	2	0	1	0	12	5	9	7	0	0	0	0	36
EXCESO DE PESO	2	0	0	0	8	3	10	11	3	15	18	20	90
EMBRIAGUEZ DEL PEATON	2	2	6	5	1	4	2	6	10	10	5	7	60
FALLAS DE ILUMINACION	2	0	0	0	0	4	6	11	0	1	0	0	24
ENCANDILAMIENTO	2	0	1	0	3	1	3	3	0	0	0	0	13
TOTAL	2812	2788	3281	3544	3624	3793	3502	2840	2709	3293	3166	3306	38658

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

Posterior al año 2011 el número de defunciones disminuyó, aunque se presentó un aumento en el número de accidentes de tránsito según los reportes de la ANT. Esta disminución en la mortalidad podría estar relacionado que después del año 2011 el porcentaje de accidentes por exceso de velocidad bajo de 14,4% a 9,0%, esto explicaría cambios en los controles de límites de velocidad en la población el cual tiene una correlación que a mayor velocidad aumenta la probabilidad de sufrir lesiones más graves que pueden comprometer la vida.

Resultados AVPs

La suma total de los AVPs en ambos géneros en el año 2015 tuvo un valor total de 71818 años, en comparación con los del 2011 con un valor total de 77001.

En estimación por región, la provincia que más registró muertes fue Guayas con 4031 muertes que represento el (25%) a nivel Nacional.

Se puede evidenciar que el año que menos AVPs mostró fue el 2014 con 56180,5.

Se planteó la Hipótesis Nula: la incidencia de muertes por accidentes de tránsito en el Ecuador no tuvo una disminución estadísticamente significativa. La cual fue rechazada tras obtener los valores de p menores al código de significación 0,01, demostrando que la incidencia de muertes por accidentes de tránsito mostró una disminución leve pero sostenida y estadísticamente significativa en los años estudiados. Estas diferencias fueron evaluadas mediante pruebas de Poisson y mediante el método de Bonferroni de comparación de proporciones. Se empleó un nivel de confianza del 0,99. Los resultados se muestran en (Figura 1 y Tabla 4).

Con los datos recopilados y el análisis realizado se observó que existió una disminución en los AVPs en relación a su evolución en el tiempo comprendido en el periodo 2011 al 2015 en Ecuador.

Resultados de Producto Interno Bruto (PIB)

Entre los años 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 el PIB de Ecuador ha tenido variaciones:

En el año 2011 el PIB fue de \$79.277 millones, lo que da a entender que este es el año con menor producción en comparación con los otros años incluidos en este estudio, el PIB pc corresponde a \$5.193, este valor multiplicado por los AVPs nos da como resultado una pérdida de productividad de \$399.860.575. Ya para el año 2012 tanto el PIB como el PIB pc aumentan, sin embargo, los AVPs en accidentes de tránsito disminuyen, aun así el aumento de la pérdida de productividad es de \$12.270.441 o 3.06% en comparación con el año 2011.(Tabla 11)

En el año 2013 el PIB y el PIB pc aumentan en comparación con el año anterior pero los AVP disminuyen sin embargo la pérdida de productividad sigue aumentando \$22.867.333 o 5,54% en comparación con el año 2012.

En el año 2014 el PIB fue de \$101.726 millones, aumento de un 28,31% en comparación al valor del año inicial de este estudio.

En el año 2015 ambos, el PIB y el PIBpc disminuyeron, a diferencia de los años de vida perdidos por accidentes de tránsito que aumentan en comparación con el año 2014, dando como resultado así mismo la disminución en la pérdida de productividad de \$6.493.928 o 1,46%.

Tabla 11

Producto Interno Bruto per Cápita 2011-2015, Ecuador

AÑO	POBLACIÓN	PIB TOTAL	PIB PER CAPITA
2011	15.266.430	79277000000	5.193
2012	15.520.972	87925000000	5.665
2013	15.774.751	95130000000	6.031
2014	16.027.468	101726000000	6.347
2015	16.278.842	99290000000	6.099
TOTAL	78.868.463	463348000000	29.335

Nota. (INEC, 2018.-Banco Mundial, 2018)

Los valores de pérdida de productividad fueron en aumento a pesar de que los AVPs disminuían, ya que se vieron influenciados por el aumento progresivo del PIB per cápita. La pérdida total en el periodo estudiando fue de \$2.129.568.938 (Tabla 5).

Es importante mencionar que los resultados obtenidos en este estudio corresponden a los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.

Las diferencias de los resultados de muertes entre los sexos que se evidencian en este estudio son un hallazgo común, se lo ha relacionado a estereotipos tanto en la toma de decisiones de riesgo o a la percepción de los mismos mientras se conduce. (Zamora, 2017)

Ecuador en el año 2010 contaba con una población total de 14483499 habitantes, de los cuales el 62,7% vivía en la zona urbana, según proyecciones del INEC, este valor aumentará a un 64,0% para el 2020, convirtiéndose así en un país predominantemente urbano (Scholz, 2015)

Guayaquil es la ciudad más grande de Ecuador con 2644891 habitantes para el año 2017 (INEC, 2018), esta ciudad está ubicada en la provincia de Guayas la cual encabezó el primer lugar en números de accidentes de tránsito reportados del 2011-2013, registrándose 4031 muertes en accidentes de tránsito, que representa el 25% a nivel Nacional.

Cabe considerar la importancia de analizar esta información a nivel nacional en cuanto a la planificación y desarrollo de medidas sobre la seguridad vial de la población, ya que los accidentes de tránsito generan una gran carga a la economía nacional en medida de consumo de recursos monetarios por los años de vida productivos perdidos e inversión al tener que suplir costos de daños ocasionados a la vía pública, recursos de atención médica, al existir una mayor probabilidad de muerte aumenta el uso y estancia hospitalaria como Unidad de cuidados intensivos, falta de producción laboral familiar por necesidad de cuidados de terceros, por lo que tendrán que en muchas ocasiones ausentarse al trabajo o suplir la necesidad de apoyo por una discapacidad. Por lo cual es importante generar intervenciones para mejorar la seguridad a nivel de las carreteras.

En el Ecuador la muerte prematura y en etapas de la vida productiva, genera pérdidas económicas representadas en años productivos con un total de \$2.129.568.938 que se pudieron haber brindado a la sociedad.

DISCUSIÓN

Se generó una disminución en los AVPs a pesar del aumento de los accidentes a nivel Nacional en los 5 años de estudio. Existe disparidad de género como se evidenció en hombres que son quienes presentaron mayor mortalidad en todos los años y provincias. La tasa de mortalidad al sufrir un accidente de tránsito a nivel mundial es de 17,4 por cien mil habitantes, este valor se duplica en países de bajos y medianos recursos, mientras que en países de altos ingresos es de 9,2 por cien mil habitantes. (WHO, 2015)

En Ecuador la tasa de mortalidad evidencio un valor de 20 por cien mil habitantes (Tabla 12), indicando una elevación en comparación con el promedio de tasa de mortalidad mundial con 17,4 por cien mil habitantes.

Tabla 12

Tasa Mortalidad por 100000 habitantes, Total 2011-2015 en el Ecuador.

AÑO	POBLACIÓN	MUERTES	Tasa por 100.000 habitantes
2011	15127760	3376	22,32
2012	15520971	3177	20,47
2013	15829365	3147	19,88
2014	16027467	3100	19,34
2015	16278932	3159	19,41
	Población	Muertes	Tasa por 100.000 habitantes
	78784495	15959	20,26

El valor en el Ecuador es alto al encontrarse en la categoría de país de medianos a altos ingresos, por lo que se esperaría valores más bajos. A pesar de estar en esa categoría media-alta, existe una deficiencia a nivel nacional en cuanto a la seguridad vial que nos cataloga como un país de riesgo, porque al sufrir un accidente de tránsito tendríamos una probabilidad más alta de morir en el mismo según la comparación estadística. A pesar de la disminución que existió en las muertes a nivel nacional, el aumento del número de accidentes es una buena

fuentes de información, ya que con estas se podría implementar mejoras en las políticas de prevención y control en seguridad vial. Se evidenció en el estudio que las ciudades más pobladas como son Guayas y Pichincha presentaron un mayor número de cifras de muertes, esto se podría asociar a que existe un mejor control y reporte en las ciudades principales, al contar con Agentes de Tránsito específicamente encargados de la seguridad vial a diferencia del resto del país que no cuenta con este cuerpo de vigilancia.

Dentro de los factores que podrían alterar el curso de la vida de los pacientes accidentados está el manejo médico dentro de la Emergencia, ya que se pudo evidenciar que la mayoría de CIE-10 son muy inespecíficos en cuanto a una patología dada, al no tener un criterio específico para dar un buen diagnóstico y una pronta atención a la misma, esta podría generar mayor número de muertes en pacientes que llegan a las emergencias posterior a un accidente y no ser tratados manera precisa. Planteando otro punto sobre la capacitación y manejo de Soporte vital en trauma avanzado ATLS, en nuestras emergencias, ya que muchas de estas patologías están asociadas a accidentes de tránsito.

El hallazgo acerca de la carga económica desde el año 2011 hasta el año 2015 que generan los accidentes de tránsito en este estudio, fue de 363.743 AVPs, siendo el sexo masculino el que tiene la mortalidad más alta con un valor de 313376.0 AVPs. Los AVPs son un buen indicador de muerte por causa en las poblaciones que se estudian, variables como sexo, edad y provincia.

Al aumentar el número de accidentes aumenta el uso de costos variables, por medio de uso de recursos en atención médica, pago de prestación de servicios en reparación y suministro por daños materiales, aumentan los años de vida perdidos que se representan como valores monetarios incrementando el valor de costo total. Las causas de los accidentes se podrían correlacionar con la pérdida del número de vidas ya que los registros del 2011 al 2015 nos muestran que los choques fueron la principal causa de accidentes, seguida de los atropellamientos, en los cuales tenían como principal causa la imprudencia e impericia, se observa que estos eventos se desarrollan más en las ciudades principales y en periodos de épocas festivas, como es diciembre, en el cual se asocia mayor consumo de alcohol. (Tablas 13,14, 15,16, 17)

Tabla 13

Accidentes de Tránsito por Provincia en Ecuador año 2011

Povincias	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Azuay	99	101	104	84	113	95	79	85	81	117	86	101	1.145
Bolivar	21	18	27	12	6	11	12	14	20	20	11	18	190
Cañar	24	27	23	14	17	25	30	19	20	29	14	31	273
Carchi	20	11	13	19	15	16	15	14	14	25	15	15	192
Chimborazo	58	52	76	54	42	38	51	46	57	64	67	73	678
Cotopaxi	44	43	50	42	36	51	40	36	53	55	54	48	552
El Oro	50	38	38	31	55	48	52	41	45	46	64	47	555
Esmeraldas	27	28	33	22	28	17	31	24	16	35	28	31	320
Galapagos	-	1	-	2	4	2	2	2	1	5	5	1	25
Guayas	734	136	176	670	694	709	731	693	705	748	714	868	8.771
Imbabura	45	51	75	51	57	60	60	70	42	45	64	48	668
Loja	50	47	38	48	35	50	68	61	62	65	73	94	691
Los Rios	71	62	79	69	64	53	50	51	51	79	71	79	779
Manabi	149	123	145	124	101	102	112	84	63	104	140	114	1.361
lorona Santiag	10	6	14	7	9	8	5	7	8	12	9	17	112
Napo	9	11	19	15	14	18	17	13	9	16	17	18	176
Orellana	8	3	14	14	8	11	14	5	8	15	11	15	126
Pastaza	16	12	14	29	22	9	18	13	11	15	17	21	198
Pichincha	532	504	440	407	358	379	462	433	397	544	424	516	5.396
Santa Elena	33	33	21	19	19	25	18	31	23	23	25	31	301
anto Dominig	65	46	72	77	60	72	52	32	48	41	45	51	661
Sucumbios	14	13	17	17	14	18	16	9	16	10	13	14	171
Tungurahua	100	112	143	91	93	82	102	92	79	96	84	99	1.173
mora Chinchí	5	10	11	7	10	9	15	13	10	7	4	11	112
NACIONAL	21.184	2.088	2.236	1.925	1.874	1.908	2.052	1.888	1.839	2.216	2.055	2.361	24.626

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

Tabla 14

Accidentes de Tránsito por Provincia en Ecuador año 2012

Povincias	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Azuay	90	95	100	99	99	88	79	74	85	83	64	77	1.033
Bolivar	18	17	17	21	13	18	10	15	15	13	9	18	184
Cañar	17	16	19	23	33	23	13	20	30	17	21	40	276
Carchi	29	17	24	31	19	20	22	17	20	22	17	25	263
Chimborazo	48	71	56	56	60	56	50	42	48	48	45	53	633
Cotopaxi	49	51	50	42	40	43	47	28	25	38	44	59	516
El Oro	50	53	37	36	45	62	56	35	54	47	68	84	627
Esmeraldas	32	38	32	34	32	30	33	30	32	36	25	21	375
Galapagos	8	2	1	3	1	1	1	1	2	4	1	1	24
Guayas	709	738	810	710	796	750	773	632	626	743	737	1.015	9.039
Imbabura	30	34	31	71	82	77	73	76	66	77	69	71	757
Loja	81	74	74	65	66	67	69	55	54	33	41	65	744
Los Rios	54	57	78	73	63	81	94	83	104	96	90	123	996
Manabi	86	105	69	85	89	99	104	70	106	99	97	142	1.151
lorona Santiag	6	7	12	17	9	10	10	14	10	8	15	13	131
Napo	12	16	17	16	12	7	10	14	11	7	6	12	140
Orellana	4	13	11	15	19	12	14	13	12	19	16	26	174
Pastaza	16	13	8	8	11	8	10	6	7	10	11	20	128
Pichincha	303	311	361	364	300	347	326	239	341	307	332	433	3.964
Santa Elena	28	43	19	15	24	29	32	43	40	43	77	63	456
anto Dominig	64	51	41	66	61	63	60	53	78	136	113	52	838
Sucumbios	22	18	27	23	18	19	29	24	22	33	-	35	270
Tungurahua	100	101	91	86	86	77	75	70	55	72	80	90	963
mora Chinchí	5	8	9	12	13	13	13	11	15	14	12	15	140
NACIONAL	1.859	1.949	1.994	1.971	1.991	2.000	2.003	1.665	1.862	2.005	1.990	2.553	23.842

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

Tabla 15

Accidentes de Tránsito por Provincia en Ecuador año 2013

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL A DICIEMBRE 2013
AZUAY	80	64	70	70	28	17	64	120	79	156	105	155	1008
BOLIVAR	10	15	12	8	11	18	14	18	10	20	15	20	171
CAÑAR	32	25	26	23	25	36	26	34	27	29	34	27	344
CARCHI	16	17	23	22	19	14	21	16	16	9	16	15	204
CHIMBORAZO	57	47	50	53	59	80	66	51	70	55	40	52	680
COTOPAXI	45	56	57	51	55	66	57	58	62	58	55	65	685
ELORO	83	87	85	79	69	81	80	94	72	77	59	99	995
ESMERALDAS	35	33	21	22	33	40	22	41	25	25	22	32	351
GALAPAGOS	0	1	0	0	2	0	2	0	2	1	1	0	9
GUAYAS	756	762	783	846	817	844	834	896	833	950	946	1118	10385
IMBABURA	71	60	73	73	91	73	60	55	68	61	51	807	807
LOJA	39	37	55	49	36	53	38	27	93	205	183	49	864
LOS RIOS	70	94	99	106	101	88	96	87	96	82	97	121	1137
MANABI	118	100	108	96	88	90	97	134	124	139	129	175	1398
MORONA SANTIAGO	16	17	15	15	14	16	12	15	18	21	16	11	189
NAPO	22	17	19	12	16	13	12	18	16	20	18	20	203
ORELLANA	19	17	29	20	25	16	17	12	13	20	13	26	227
PASTAZA	21	17	13	14	19	19	25	23	24	25	21	27	254
PICHINCHA	352	294	368	300	353	425	353	427	425	437	717	1080	5531
SANTA ELENA	58	68	74	56	49	38	53	44	58	65	65	81	709
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	39	56	66	61	50	70	72	74	61	59	60	63	731
SUCUMBIOS	21	22	20	8	15	6	8	8	6	3	6	8	131
TUNGURAHUA	90	67	77	77	85	89	75	70	85	78	88	98	979
ZAMORA CHINCHIPE	18	19	12	13	10	14	9	13	25	15	15	17	180
TOTAL	2068	1992	2161	2074	2070	2206	2124	2340	2295	2617	2812	3410	28169

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

Tabla 16

Accidentes de Tránsito por Provincia en Ecuador año 2014

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL A DICIEMBRE 2014
AZUAY	145	154	167	146	173	168	151	119	128	134	138	116	1739
BOLIVAR	6	14	25	14	19	25	16	19	19	27	17	26	227
CAÑAR	38	31	27	33	25	24	29	37	30	23	27	31	355
CARCHI	15	15	17	13	15	17	17	15	10	6	22	10	172
CHIMBORAZO	64	45	59	49	78	54	51	59	43	59	45	48	655
COTOPAXI	55	52	85	48	60	55	63	60	30	45	45	58	650
ELORO	76	72	86	93	75	70	79	87	54	91	93	87	963
ESMERALDAS	26	32	43	24	33	27	27	19	23	27	26	27	336
GALAPAGOS	1	0	3	0	1	3	1	0	2	2	2	1	16
GUAYAS	873	851	915	894	955	949	935	721	558	601	668	672	9592
IMBABURA	58	55	63	60	71	56	48	50	84	139	95	160	939
LOJA	51	58	52	55	70	68	74	45	64	69	54	62	722
LOS RIOS	76	72	86	93	75	70	79	87	54	91	93	87	963
MANABI	163	135	174	152	150	144	123	137	103	139	119	150	1695
MORONA SANTIAGO	16	18	15	21	23	15	20	7	9	17	9	12	182
NAPO	11	17	35	14	19	14	14	13	5	12	10	21	185
ORELLANA	12	10	22	11	27	20	9	15	10	15	16	19	186
PASTAZA	23	18	22	28	14	26	25	21	18	17	25	15	252
PICHINCHA	880	910	959	1435	1340	1617	1463	1096	1205	1469	1368	1357	15099
SANTA ELENA	44	48	96	73	64	60	59	46	44	45	52	60	693
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	56	44	44	44	42	31	28	44	31	91	97	75	627
SUCUMBIOS	7	6	6	2	5	9	5	14	8	13	18	20	113
TUNGURAHUA	65	103	222	196	228	227	128	96	123	133	88	133	1742
ZAMORA CHINCHIPE	13	11	11	11	12	16	15	8	7	15	13	10	142
TOTAL	2812	2788	3281	3544	3624	3793	3502	2840	2709	3293	3166	3306	38658

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

Tabla 17

Accidentes de Tránsito por Provincia en Ecuador año 2015

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTALA DICIEMBRE 2015
AZUAY	120	99	57	109	120	95	119	122	113	112	135	133	1323
BOLIVAR	14	13	18	11	14	20	15	16	10	20	18	12	183
CAÑAR	27	21	21	28	17	26	35	24	34	25	18	31	308
CARCHI	16	12	10	11	14	21	18	12	15	10	11	15	173
CHIMBORAZO	45	46	44	68	42	46	53	47	42	48	59	72	610
COTOPAXI	38	44	42	35	83	84	38	50	34	35	30	38	511
EL ORO	77	71	100	76	86	65	75	71	55	80	80	81	919
ESMERALDAS	25	22	34	28	22	99	33	48	34	32	50	54	421
GALAPAGOS	0	4	4	2	2	3	1	2	0	1	1	3	23
GUAYAS	572	450	561	550	592	537	557	625	534	591	553	507	6799
IMBABURA	88	109	148	157	138	101	123	105	114	165	138	157	1526
LOJA	60	51	41	56	69	41	55	54	62	57	57	85	680
LOS RIOS	122	97	95	87	99	109	107	108	110	103	98	115	1250
MANABI	123	115	114	65	89	86	111	93	86	95	94	130	1217
MORONA SANTIAGO	10	13	13	13	17	11	10	14	12	16	13	14	156
NAPO	17	12	11	10	17	8	13	10	11	14	17	13	153
ORELLANA	20	15	50	15	21	11	3	5	7	9	8	10	144
PASTAZA	12	18	8	19	11	8	9	8	8	2	7	11	119
PICHINCHA	1244	1099	1332	1934	1372	1376	1332	1209	1272	1329	1344	1511	15754
SANTA ELENA	41	38	39	26	42	43	26	26	31	31	31	30	411
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	65	71	100	102	74	92	59	72	74	83	68	105	939
SUCUMBIOS	11	9	15	9	22	5	6	13	4	11	13	11	129
TUNGURAHUA	126	142	126	123	143	145	125	143	155	158	152	195	1735
ZAMORA CHINCHIPE	6	10	9	11	10	10	8	9	5	7	5	13	105
TOTAL	2872	2577	3023	2967	3096	2957	2961	2892	2875	3039	3001	3446	35706

Adaptada de Agencia Nacional de Tránsito, 2017

Entre los años 2011 y 2013, la provincia de Guayas encabezó el primer lugar en números de accidentes de tránsito reportados, mientras que en los años 2014 y 2015 el primer puesto fue la provincia de Pichincha.

En promedio la edad en los cuales más muertes se suscitaron por accidentes de tránsito fue de 37,5 años, aunque se evidencio que el grupo etario con mayor número de muertes fue entre las edades de 20 a 24 años. Este grupo a pesar de que ya puede ser empleado y aportar económicamente al país, el no tener una profesión hace que su permanencia en algún trabajo sea por periodos más cortos, por lo general menos de 12 meses, motivo por el cual la carga económica no aumenta. (Bureau of Labor Statistics, 2016)

En países de bajos y altos ingresos, la mitad de los gastos se deben a lesiones. Los costos por fatalidades fueron del 23% en países de altos ingresos, y 30% en los de bajos ingresos. (Velmurugan, 2013)

El presente estudio permitió concluir que se pierden aproximadamente 15.959 vidas asociadas con accidentes de tránsito dentro de los años analizados, siendo el año 2011 el que mayor número de años de vida saludables perdidos por muerte prematura. Si calculamos el porcentaje de pérdida de productividad que representa USD 2.129.568.938 del PIB en Ecuador en el periodo 2011-2015, a

este valor se le podría sumar los costos por daños materiales, gastos médicos entre otros para correlacionar y comparar con el costo de los accidentes de tránsito que representan el 2,7% del PIB en países de altos ingresos y 2,2% del PIB en países de ingresos bajos. Ecuador se encuentra dentro de los países de ingresos medianos alto. Este valor sólo, si lo representamos sería el 0,45% de la suma del PIB total del Ecuador en el periodo 2011-2015 valor menor al (2,7% PIB) en países de altos ingresos, pero en el cual solo esta contabilizado pérdidas de productividad sin el resto de gastos que lo modifican e incrementan.

Los grupos etarios que se encuentran en los extremos, a pesar de que no aportan al PIB, forman parte de la contabilización del mismo en la categoría de consumo que forma parte junto a otros factores como inversión, gasto de gobierno y balanza comercial que afectan la riqueza de un país.

En un estudio realizado en Colombia demuestra al igual que en Ecuador que el sexo masculino tiene la mayor prevalencia a sufrir accidentes de tránsito y muerte posterior al mismo, siendo el grupo etario entre 20 y 24 las edades más afectadas. (Beltran, 2011)

En cuanto a Ecuador la impericia y la imprudencia con más del 33%, el exceso de velocidad con más del 9%, no respetar las leyes de tránsito con más del 9% y elementos distractores con más del 12% son las principales causas de accidentes; las cuales son reportadas por los agentes de tránsito y Policía de cada localidad. El número de causas de accidentes dictaminadas en el registro de la ANT ha presentado un aumento que demuestra un mejor control y nos brinda información en la que se pueden plantear cambios en la educación de conductores para prevenir accidentes aun así se podría mejorar aumentando las causas que no solo son por faltas del conductor sino de alteraciones en su medio como falla de semáforos, mala señalización, mal estado de las vías. En el estudio (Pérez, 2012) nos refieren que en el caso de Chile la principal causa de accidentes de tránsito fue la imprudencia del peatón con un 22,9% de los casos, en Colombia la principal causa fue el factor humano con un 90% en este caso la imprudencia al manejar del mismo y en cuanto a Perú la principal causa de accidentes de tránsito fue el exceso de velocidad. (Salas, 2011)

En cuanto a lo que concierne a la relación entre sexo masculino y femenino y los accidentes de tránsito en los años analizados en este estudio, el sexo más implicado en accidentes de tránsito fue el masculino en un 80,5%, comparado al femenino en un 19,5%; una de las principales causas está en que el sexo masculino asume más riesgos al momento de manejar, dentro de estos está exceso de velocidad mientras se conduce, asimismo el sexo masculino es más propenso a no utilizar cinturones de seguridad en comparación con las mujeres (Waldron, 2005); también se ha demostrado que los hombres mientras conducen, tienden a acelerar para poder evitar la luz roja cuando el semáforo se encuentra en luz amarilla (Konecni, 1976); en 1998 Hillier y Morrongiello realizaron un estudio que involucró 120 niños de edades entre 6 a 10 años de edad denominado *Diferencias de Edad y Género en las Evaluaciones de Riesgos de Lesiones en Niños en Edad Escolar*, en donde se examinaron las percepciones en cuanto a la toma de riesgos físicos según el sexo del niño, el resultado fue que las niñas juzgaban las situaciones inseguras más que los niños; para poder evaluar el juicio del riesgo en niños, se utilizó la calificación en cuanto a la severidad de la lesión, mientras que el juicio del riesgo en niñas se predijo mejor por sus calificaciones de vulnerabilidad a sufrir cualquier tipo de lesión, en conclusión esto indica que ya desde edades tempranas el sexo femenino puede ser más precavido al momento de tomar decisiones riesgosas en general (Hillier, 1998)

El sexo masculino tiende más a consumir alcohol previo o mientras conduce, a rebasar los límites de velocidad, e incumplir las leyes de tránsito; este sexo es el que más aplica para la obtención de licencia de conducción, estos son algunos de los motivos por los que tienen mayor tasa de mortalidad tras un accidente de tránsito.

Ya que en la zona urbana es donde hay mayor cantidad de habitantes y por ende mayor manejo de dinero, estos son unos de los motivos por los cuales la adquisición de medios de transporte y la ocurrencia de accidentes de tránsito es mayor.

En el año 2011 fue en donde hubo la menor pérdida de productividad en comparación a los otros años analizados en este estudio, el mismo año en

Colombia se realizó este mismo estudio (Gómez, 2014) en donde indican que para el 2011 la pérdida de productividad por AVPs tras un accidente de tránsito fue de \$2.301.028.200 pesos Colombianos, que en dólares representa \$816.865.011 dólares americanos. Ese mismo año en Ecuador la pérdida de productividad fue de \$399.860.575; si comparamos en modo de unidades Colombia tiene casi el doble de pérdida de productividad en este año, hay que tomar en cuenta que uno de los factores que contribuyan a este resultado es la cantidad de habitantes que hubo en este país en relación a Colombia; en el año 2011 Ecuador tuvo 15,18 millones de habitantes en comparación a Colombia que tuvo 46,41 millones. (Banco Mundial, 2018)

Se encontraron limitaciones para realizar nuestro estudio como fue la carencia de datos sobre los CIE 10 en cuanto al registro de egresos hospitalarios, por lo que no se los pudo implementar para realizar un análisis de los años de vida con discapacidad en la población ecuatoriana en este periodo 2011-2015 el cual nos brindaría una mayor información para poder compararlo con otros valores representados en gastos en países de nuestra región.

Otra limitación para este estudio fue que la mayoría de CIE10 no marcan con detalle la patología tratada, más se usan con mayor frecuencia los no específicos sobre cada patología. Las cuales podrían usarse para monitorizar, medir o dar una clasificación en qué patologías están generando un impacto en la mortalidad de la población.

El año en que hubo mayor pérdida monetaria fue el 2014, aunque no es el año con más AVPs, el PIB per cápita hace que la pérdida de productividad sea mayor, mientras que el año con menor pérdida monetaria fue el 2011 por tener el PIB per cápita más bajo.

Se debe tomar en cuenta que en el transcurso de los años se han realizado acciones que pulan la calidad de los registros, aunque en muchos hospitales de este país, ya sea la selección del código CIE-10 que represente el diagnóstico de egreso o la causa de defunciones es aún inconsistente y equívoco, una de las principales causas, es el error al diagnosticar una patología, definiendo a ésta como la falla o equivocación en el proceso para llegar al diagnóstico final, dando

como resultado un diagnóstico errado, la falta de diagnóstico o el retraso del mismo (Vitolo, 2011), esto dificulta la obtención de datos, generando la presencia de diagnósticos inapropiados, lo cual dificulta la obtención de datos precisos para la elaboración de estudios relacionados con el ámbito de la salud. Hay que mencionar que este fue uno de los motivos principales por los cuales no se pudo realizar el cálculo de los AVADs en este estudio, los egresos no reportan la causa del accidente solo reporta la secuela que deja el mismo; por otro lado, al ser necesario reportar la causa de muerte por algún suceso específica, los AVP son más fáciles de calcular ya que se cuenta con datos necesarios.

CONCLUSIONES

Ecuador a pesar de ser un país de medianos a altos ingresos, presenta una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito superior a la tasa mundial y que se correspondería a tasas encontradas en países de medianos a bajos ingresos.

La pérdida de productividad en Ecuador aumento a pesar de la disminución de las muertes por accidentes de tránsito por el aumento del PIB nacional.

Los resultados obtenidos en este estudio pueden emplearse para la comparación de intervenciones y medidas de salud pública, para disminución de los gastos que genera la mortalidad por accidentes de tránsito.

El año con menor pérdida de productividad fue el año 2011, así mismo fue el año con menor PIB y PIBpc, aunque fue el año con mayor cantidad AVP por accidentes de tránsito; por otro lado, el año con mayor pérdida de productividad fue el 2014, aunque hay que tomar en cuenta que también fue el año con mayor PIB y por ende mayor PIBpc, aunque fue el año con menor cantidad de AVP por accidentes de tránsito, esto puede explicar esta elevada pérdida de productividad.

Se encontró una mejoría en la economía de Ecuador en los periodos analizados en esta investigación, gracias a la contribución en la mejoría e implementación de señales de tránsito, mejoría en la calidad de carreteras entre otros. Esto a su vez explica el porqué de la disminución de años de vida perdidos por accidentes de tránsito, esto no quiere decir que la pérdida de productividad va a disminuir, de hecho, aumentó \$9.538.114 o 2,19% en comparación con el año 2013, ya que, a mayor PIB, mayor es la pérdida que va a tener un país en cuanto a productividad tras la muerte del individuo explicada por la mayor pérdida de PIBpc.

Hay que tomar en cuenta que el PIB no contempla dentro de su cálculo a la producción monetaria que tienen las ventas informales, ventas que en Ecuador se realiza a diario y por su gran número el control gubernamental es más difícil.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La suma total de la pérdida de productividad desde el 2011 al 2015 fue de \$2.129.568.938 dólares americanos.

El reporte de muertes es una gran fuente información ya que esta nos permite analizar la disparidad que existe en la afectación en cuanto a mortalidad en los grupos etarios lo cual podría usarse para estudiar causas subyacentes que generan estos accidentes y por qué estas afectan a una población específica.

En este estudio se encontró que en Ecuador el gasto producido por muertes en accidentes de tránsito en los años analizados fue elevado, dinero que se pudo destinar ya sea a educación, salud o vivienda.

Al haber descubierto cuánto fue el total de años de vida perdidos a partir del año 2011 hasta el año 2015, es necesario que hoy en día se puedan crear leyes que nos ayuden a no tener esta elevada cantidad de muertes que son totalmente evitables, ya sea con la mejoría de señalética en las carreteras, mejorando la calidad de las carreteras, regulando límites de velocidad en las mismas, siendo conductores responsables.

Cabe mencionar que aunque no se registran otros factores que influyen en generar accidentes en nuestro medio, primero los costos de los vehículos al aumentar sus impuestos no permiten al usuario adquirir vehículos que contengan equipos de seguridad como son AIRBAGS, que en Ecuador se toman como accesorio extra, limitando a muchos usuarios el adquirir un vehículo más seguro, que en el momento de suscitarse un accidente estos accesorios pueden influir en la disminución de lesiones e inclusive salvar la vida de los conductores

RECOMENDACIONES

Implementar un mejor control y uso de los CIE10 ingresados a nivel nacional y ser analizados y actualizados periódicamente, lo cual brindaría una mejor información sobre los diagnósticos y patologías que encontramos en nuestro medio y realizar un mejor análisis estadístico en el país.

Aumentar el número de causas de accidentes en el registro de la ANT, ya que no solo son debidas a causa del conductor.

Implementar en el país que los automóviles nuevos incluyan los equipos de seguridad y no sea solo un accesorio que le cueste extra al usuario. Generar normas en las cuales no se permita la venta de automóviles sin seguridades como Airbags, frenos ABS o disminuyan sus costos para su adquisición.

Disminución de impuestos a equipos de seguridad y transporte.

Inversión en programas de educación a la población en el cumplimiento de normas, ya que en muchas ocasiones el peatón también participa de la imprudencia y mal uso de la vía pública.

Aumentar las penalidades tanto monetaria como de privación de libertad ante consumo de sustancias estupefacientes mientras se conduce.

Los AVPs se pueden emplear para la realización y aplicación de políticas como programas de educación de seguridad vial, tales como publicidad que concientice a los conductores a no usar distractores mientras se conduce como por ejemplo celulares, maquillaje, etc., cambios en la legislación aumentando las penalidades, regularizando leyes en donde se replantee la edad de inicio y fin de conducción, tener el mismo control por parte de policías o agentes de tránsito en todas las provincias y especialmente poner más énfasis en el control de velocidad mientras se conduce, ya que se considera este ser el núcleo principal del problema de los traumatismos causados por accidentes de tránsito, considerado asimismo como un contribuyente para la gravedad de los mismos; por cada kilómetro de velocidad media de un vehículo que aumente, también aumenta un 4% al 5% de resultar en colisiones mortales. La velocidad mientras se conduce se considera un factor de riesgo evitable para colisiones, traumatismos y pérdida prematura de la vida. (OMS, 2017) Disminuyendo

impuestos en equipos de seguridad en los vehículos, los cuales se enfoquen en la prevención de accidentes de tránsito.

Es importante mencionar que existen factores de riesgo modificables que pueden prevenir accidentes de tránsito; el Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial en el año 2015 realizado por la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2017), destaca la importancia de generar una mejoría en cuanto a sistema de información, mejoría en la capacidad de respuesta y disminución de la exposición a factores de riesgo.

Dentro de los factores de riesgo se puede considerar el consumo de alcohol, el uso de teléfonos móviles, exceso de velocidad como influyentes de la ocurrencia del accidente, mientras el desuso de cinturón de seguridad, protectores en el caso de conductores de vehículos de 2 ruedas son factores de severidad de lesiones. (Organización Mundial de la Salud, 2017)

En cuanto a la atención médica prehospitalaria, antes este tipo de siniestros sería ideal que la atención en el lugar sea oportuna, con personal calificado y actualizado en el manejo de accidentes, cuente con todo el equipo necesario de asistencia vital básica, que las ambulancias estén en buen estado y lleven un control mecánico periódico, al igual que de equipos médicos en su interior. Que exista comunicación entre el personal de atención prehospitalaria con el de la emergencia del hospital tanto en el envío de imágenes o una detallada explicación del suceso, en el transcurso del transporte hacia el hospital, el equipo médico pueda estar preparado y brindar una mejor atención de emergencia.

Realizar el curso de manejo de ATLS debe ser un requisito en todo personal de emergencia en el país. Actualizando y evaluando periódicamente a los médicos de emergencia para un mejor desempeño ante accidentes.

La buena señalización de las vías como un adecuado mantenimiento podría mejorar y disminuir el número de accidentes ya que al no disponer de buena señalización los usuarios de las vías corren un riesgo de cometer más errores tanto al detenerse en intersecciones o ceder el paso a peatones. Cabe recalcar que esto también está influenciado ante la educación de la población, lo cual debería enfocarse en las nuevas generaciones enseñando educación vial desde

etapas de educación básica, así se podrán ver resultados a futuro buscando mejorías y disminuyendo el número de siniestros.

Al brindar un mejor servicio de transporte público, seguro, con más rutas, horarios más amplios y precios económicos, estarían más predispuestos a optar por el uso de este que el de vehículos particulares, como ya se mencionó previamente estos aumentan el riesgo de sufrir accidentes sobre todo el uso de vehículo de dos ruedas que en muchas poblaciones en especial la región costa es muy común.

REFERENCIAS

Agencia Nacional de Tránsito. (2017). Estadística de transporte terrestre y seguridad vial. Obtenido de www.ANT.GOB.EC: http://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/estadisticas#.WFoL6_krLIU

Banco Mundial. (2018). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>.

Beltran, L.M. (2011). Carga Asociada a Lesiones en Términos de Discapacidad y Muerte como Consecuencia de Accidentes de Tránsito en Colombia. Universidad Javeriana.

Bureau of Labor Statistics. (2016). Economic news release: employee tenure in 2016. <http://www.bls.gov/news.release/pdf/tenure.pdf>.

Carozzi, S. (2017). Metodologías de estimación de los costos indirectos de accidentes de tránsito. Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Demeny, P. G. (1966). Regional Model Life Tables and Stable Population. Princeton University Press, Princeton, N.J. 1966.

Gómez, C. (2014). Costos directos de atención médica de accidentes de tránsito en Bogotá D.C. revista de salud pública.

Hernández, R. (2009). Introducción a la economía y la hacienda pública.

Hillier, L. (1998). Age and Gender Differences in School-Age Children's Appraisals of Injury Risk. *Journal of Pediatric Psychology*, 3, 229-238.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2013). Anuario de Estadísticas Hospitalarias.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2018). www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos-defunciones/. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos-defunciones/>

Konecni, V, J. (1976). Decision processes and risk-taking in traffic: Driver response to the onset of yellow light. *Journal of Applied Psychology*, 359-367.

Murray, C. (2015). Tables of life cost. WHO.

Organización Mundial de la salud. (Octubre de 2015). www.who.int. Obtenido de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/es/

Organización Mundial de la Salud. (Mayo de 2017). Organización Mundial de la Salud, Lesiones causadas por el tránsito. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>

Scholz, B. (2015). Informe Nacional del Ecuador para la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible. HABITAT III. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Vásquez, H. (2008). Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional.

Velmurugan, S, P, S. (2013). A study of factors influencing the severity of road crashes involving drunk drivers and non drunk drivers. 78-83

Vitolo, F. (2011). Errores Diagnósticos por qué se Producen y Pautas para Evitarlos. Obtenido de http://www.nobleseguros.com/ARTICULOS_NOBLE/59.pdf

Waldron, I. (2005). Trends in gender differences in accident mortality: Relationships to changing gender roles and other societal trends. *Demographic*. 415-454.

WHO. (2015). Global status report on road safety. World Health Organization. Obtenido de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/

Wijnen, W. (2016). Social costs of road crashes: An international analysis. 94:97–106

World Health Organization. (2004). Global Burden of Disease. Obtenido de: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/

Zamora, E. (2017). Expected years of life lost through road traffic injuries in Mexico, *Global Health Action*.

Organización Panamericana de la Salud. (2013) Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades. Obtenido de: <http://ais.paho.org/classifications/Chapters/pdf/Volume3.pdf>

ANEXOS

FIGURAS

Figura 1

Script Comparación de tasa de mortalidad

Se crearon tres vectores *s*, *pop* y *reg*.

- *s* es el vector de muertes por accidentes
- *pop* es la población de Ecuador en ese año
- *reg* es el año

```
b <- data.frame(  
+   s=c(3351, 3177, 3148, 3102, 3123),  
+   pop=c(15266430, 15520970, 15774750, 16027470, 16278840),  
+   reg=c("2011", "2012", "2013", "2014", "2015")  
)pairwise.prop.test(x=b$s, n=b$pop, p.adjust.method="bonferroni")
```

También se evaluaron las diferencias entre tasas mediante la prueba de Poisson.

Encontrando diferencias significativas en todas las comparaciones.

```
summary(pois.b<-glm(s~reg,offset=log(pop),data=b,family="poisson"))
```

```
glm(formula = s ~ reg, family = "poisson", data = b, offset = log(pop))
```

Deviance Residuals:

```
[1] 0 0 0 0 0 0
```

Coefficients:

Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)

```
(Intercept) -8,42415 0,01727 -487,656 < 2e-16 ***
```

```
reg2012 -0,06986 0,02476 -2,821 0,004786 **
```

```
reg2013 -0,09525 0,02482 -3,837 0,000124 ***
```

```
reg2014 -0,12586 0,02492 -5,051 4,39e-07 ***
```

```
reg2015 -0,13467 0,02487 -5,415 6,14e-08 ***
```

Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

