



DETERMINACIÓN DE VARIABLES PARA VALORAR EL COSTO POR MUERTE EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Jairo Fabián Ortega Ortega*

jairo.ortega@espoch.edu.ec

Ruffo Neptali Villa Uvidia**

rufo.villa@espoch.edu.ec

Marcelo Eduardo Sánchez Salazar***

marcelo.sanchez@espoch.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Jairo Fabián Ortega Ortega, Ruffo Neptali Villa Uvidia y Marcelo Eduardo Sánchez Salazar (2017): "Determinación de variables para valorar el costo por muerte en accidentes de tránsito", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/rev/caribe/2017/03/accidentes.html>

Resumen

El desarrollo de la presente investigación, permitió determinar el costo por muerte en accidentes de tránsito en Ecuador, considerando que en la actualidad no existe una metodología establecida para el cálculo primero debemos identificar las variables que determinan el factor de cálculo. El presente estudio se basa en la metodología aplicada en diferentes países alrededor del mundo y en estudios realizados a manera de bosquejo en trabajos de estudios de pregrado.

*Ing. Mecánico Automotriz, Magister en Ingeniería de Transporte, Magister en Sistemas Vehiculares, trabajo en instituciones como la Agencia Nacional de Transito del Ecuador, Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, Dirección de Transito del Municipio de Cuenca, Perito en accidentes de tránsito, Docente de la Universidad Técnica José Peralta, Docente en la Maestría de Transporte y Logística en la ESPOCH, dirigió varias tesis de pregrado y posgrado, actualmente Docente en la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Miembro del equipo de investigación de Ingeniería de Transporte, Director de proyectos de transporte en Consultorías privadas.

**Ing. Mecánico, Diploma Superior en Proyectos y Transferencia de Tecnologías, Magister en Ingeniería del Transporte, Docente en la Escuela de Ingeniería en Gestión del Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Coordinador de la Maestría en Transporte y Logística de la ESPOCH, Consultor privado en Planificación e Ingeniería del Transporte para los municipios de: Cumandá, Morona, Penipe, Chordeleg, La Troncal.

*** Ing. En Banca y Finanzas, Magister en Gestión Empresarial, Docente Escuelas de Finanzas, Administración de Empresas, Marketing, Contabilidad y Auditoría de la ESPOCH; Director Zonal del Sector No Financiero de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria; Gerente de Agencia del Cantón Pillaro de BANECUADOR, Jefe Administrativo y Financiero Importadora "EL REMATE"; Administrador de Proyectos de Ordenamiento Territorial.

Una vez definida la metodología, se realizó la recopilación de datos e información primaria a través de documentos de estudio, luego se realizó la tabulación y procesamiento de la información, obteniendo resultados mediante las variables establecidas; con esta información se realizó la estimación y el cálculo de las variables involucradas en la determinación del costo de un accidente de tránsito desde el punto de pérdida económica.

Con estos antecedentes en el presente estudio se determinó: el costo de pérdida económica mediante dos métodos que si bien son utilizados para el cálculo de indemnización por daños y perjuicios derivados de los accidentes de trabajo es adaptativo para nuestro caso de estudio. Cabe mencionar que los cálculos efectuados en el presente trabajo de investigación se ajustan estrictamente a una metodología técnica, concluyendo que los valores obtenidos garantizan el costo por pérdida de una vida en un accidente de tránsito en el Ecuador. Como caso de estudio una persona de 25 años de edad con sueldo básico. El estudio permitirá realizar nuevas investigaciones y adaptar modelos de cálculo en cuanto a la seguridad vial y así desarrollar políticas nuevas.

Palabras clave: accidente de tránsito, Ecuador, costos, variables.

Abstrac

The development of this research, allowed to determine the cost per death in road accidents in Ecuador, considering that currently there is a methodology established for the first calculation should identify the variables that determine the calculation factor. The present study is based on the methodology applied in different countries around the world and studies by way of draft work of undergraduate studies.

A time defined it methodology, is performed it collection of data e information primary through documents of study, then is made it tab and processing of the information, obtaining results through them variable established; with this information is performed it estimate and the calculation of them variable involved in the determination of the cost of an accident of transit from the point of loss economic.

With these background in the present study are determined: the cost of loss economic through two methods that while are used for the calculation of compensation by damages and damages derived of them accidents of work is adaptive for our case of study. It is worth mentioning that the calculations in the present research work conform strictly to a technical methodology, concluding that the obtained values guarantee the cost by loss of life in a car accident in the Ecuador. As a case study a person of 25 years of age with basic salary. The study will allow new investigations and adapting models of calculation in terms of road safety and thus develop new policies.

Key Words: accident of traffic, Ecuador, cost, variables.

1. Introducción

El presente estudio técnico tiene por objeto establecer las variables que intervienen por accidente de tránsito y la pérdida económica que se tiene en caso de una muerte.

Con el crecimiento acelerado de las ciudades ha aumentado en forma significativa la necesidad del transporte de personas, animales y mercancías. Esto ha ocasionado un mayor uso del vehículo automotor como medio de transporte y en gran parte, las vías no están lo suficientemente adecuadas para este crecimiento de los flujos vehiculares del tránsito. El interactuar de vehículos, los bajos niveles de control, la falta de normas claras y una deficiente capacitación del usuario para que intervenga en el tránsito, son entre otras las causas principales en el incremento de accidentes, convirtiéndose en un gran problema que genera promedios altos de pérdidas de vidas humanas, miles de lesionados y millonarias pérdidas materiales. (Estudio de Causas y efectos de la Accidentalidad en Boyaca, 2010)

En la medida que los países mejoran su nivel de desarrollo, la tasa de motorización sigue un patrón directamente proporcional a este fenómeno, hecho que ha impactado, entre otros, en el ámbito de la seguridad vial, convirtiendo a las lesiones y muertes por accidentes de tránsito en un problema de salud pública reconocido a nivel mundial.

Las consecuencias de este tipo de accidentes, medidas en muertes, demanda de atención de urgencia pre hospitalaria y hospitalaria, necesidades de recursos especializados para la atención médica y de rehabilitación, así como en las secuelas, las discapacidades generadas, los años de vida potencial perdidos y finalmente su impacto en la familia y la sociedad en general, al afectar fundamentalmente la calidad de vida. Todo ello ha llevado a que algunos organismos internacionales reconozcan el costo social y económico que representan y la sobrecarga que producen en los ya saturados sistemas de salud los accidentes de tránsito.

Este hecho justifica ampliamente el desarrollo de proyectos dirigidos a analizar sus causas identificando los factores de riesgos específicos en cada uno de los ámbitos donde éstos ocurran, con el fin de plantear medidas de prevención factibles y concretas. En el caso específico de los que ocurren en carretera, los factores que intervienen en la ocurrencia de lesiones, su prevención y atención son diferentes a los que ocurren en un área urbana, tanto en términos de letalidad, como en posibilidades de atención oportuna.

La cuantía económica de los accidentes de tránsito es difícil de valorar por diferentes razones, entre las que destacan numerosos factores de complicado cálculo y los enormes costos intangibles que repercuten en el costo final.

2. Desarrollo

Accidente de tránsito.- El accidente de tránsito es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbitamente e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros. (Gakenheimer, 1998)

Existen las siguientes fases de los accidentes:

1. Fase de percepción
2. Fase de decisión

3. Fase de conflicto
4. Luego de la etapa de conflicto
5. Levantamiento de la información en el sitio
6. Ordenamiento de la información
7. Factores que influyen en los accidentes de tránsito.
8. Estado del pavimento
9. Ingestión de alcohol.
10. Iluminación de las vías

A pesar de la rapidez con que suceden, un accidente de tránsito no se presenta en forma instantánea. El siniestro es el resultado de un conjunto de hechos que acontecen en un lapso más o menos corto, los cuales conforman su evolución.

Tabla 1. Número de accidentes de tránsito por provincias Ecuador.

PROVINCIAS	TOTAL	MESES											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TOTAL	38.658	2.812	2.708	3.281	3.544	3.624	3.793	3.502	2.840	2.709	3.293	3.166	3.306
AZUAY	1.739	145	154	167	146	173	168	151	119	128	134	138	116
BOLÍVAR	227	6	14	25	14	19	25	16	19	19	27	17	26
CAÑAR	355	38	31	27	33	25	24	29	37	30	23	27	31
CARCHI	172	15	15	17	13	15	17	17	15	10	6	22	10
COTOPAXI	650	55	52	85	48	60	55	63	60	30	42	42	58
CHIMBORAZO	655	64	45	58	49	78	54	51	59	43	59	46	48
EL ORO	963	76	72	86	93	75	70	79	87	64	91	93	87
ESMERALDAS	336	28	32	43	24	33	27	27	19	23	27	26	27
GUAYAS	9.592	873	851	915	894	955	949	935	721	558	601	668	672
IMBABURA	939	58	55	63	60	71	56	48	50	84	139	95	160
LOJA	722	51	58	52	55	70	68	74	45	64	69	54	62
LOS RÍOS	1.376	112	89	131	128	125	98	116	112	101	107	121	136
MANABÍ	1.695	163	135	174	152	150	144	129	137	103	139	119	150
MORONA SANTIAGO	182	16	18	15	21	23	15	20	7	9	17	9	12
NAPO	185	11	17	35	14	19	14	14	13	5	12	10	21
PASTAZA	252	23	18	22	28	14	26	25	21	18	17	25	15
PICHINCHA	15.099	880	910	959	1.435	1.340	1.617	1.463	1.096	1.205	1.469	1.368	1.357

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2014)

La industria del transporte ha experimentado cambios tecnológicos notables en las últimas décadas que han afectado a todas sus modalidades.

La economía del transporte es una rama de la teoría económica que se ocupa del sector transporte y que estudia el conjunto de elementos y principios que rigen el transporte de personas y bienes, y que contribuyen a la vida económica y social de los pueblos. (Duque-Escobar, 2007)

Los análisis generalmente comienzan por recordar que en el país, sea cual fuere, los accidentes de tránsito constituyen una de las principales causas de morbilidad y de mortalidad.

Un accidente de tránsito en la mayoría de casos produce consecuencias múltiples sobre la economía corporal pues está casi siempre acompañado de lesiones vasculares, cerebrales, fracturas, politraumatismos, policontusiones, trauma torácico, abdominal de pelvis, etc.

Representa un enorme cargo en costos materiales y humanos. Desde el punto de vista humano, representa elevados gastos de salud, pérdida de días laborales, desde el punto de vista social, pérdida del prestigio de las empresas de transporte, pérdida moral y deterioro familiar entre otros. Los accidentes de tránsito son también sinónimo de pérdida para el Ecuador. El costo se ve representando en mermas económicas, de infraestructura, gastos médicos y la pérdida productiva de la población afectada.

Según la OMS cada año se pierden aproximadamente 1,25 millones de vidas a consecuencia de los accidentes de tránsito, cerca de la mitad de víctimas mortales en las carreteras de distintas partes del mundo, son usuarios vulnerables de la vía pública (peatones, ciclistas y motociclistas).

Únicamente el 15% de los países cuenta con un conjunto completo de leyes que abarcan los cinco factores de riesgos principales(velocidad, ebriedad, cinturón de seguridad, casco y sistema de retención para niños). Así mismo según la misma fuente, las perdidas mundiales por accidentes de tránsito se estiman en \$ 518.000 millones de dólares y cuestan a los gobiernos entre el % y 3% del PIB. (Informe mundial de accidentes de tránsito, 2010)

El sistema público para pago de accidente de tránsito en Ecuador (SPPAT) sustituyó al SOAT, de acuerdo a la reforma a la Ley orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial.

El SPPAT paga todos los vehículos a motor, sin restricción de ninguna naturaleza, sean de propiedad pública o privada. (Agencia Nacional de Tránsito Transporte y Seguridad Vial del Ecuador, 2015)

Protección de SPPAT se mantiene en todas las casas de salud públicas y privadas, solo con la matrícula de su vehículo.

Tabla 2. Valor del sistema público de accidentes de tránsito.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Fallecimiento	5.000 USD
Discapacidad	5.000 USD
Gastos médicos	3.000 USD
Gastos funerarios	400 USD
Movilización víctimas	200 USD

Fuente: (Sistema público de accidentes de tránsito, 2015)

2.1 Variables

Las variables que se establecen son las siguientes; edad, sexo, estado civil, instrucción, residencia, ocupación antes y después del accidente estado de alerta, tipo de accidente, estancia hospitalaria, tipo de lesión, secuela orgánica, incapacidad laboral, ingresos económicos, consecuencias del accidente de tráfico vial.

Tabla 3. Valor del sistema público de accidentes de tránsito.

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos	Valor Absoluto
Sexo	Condición biológica que diferencia al varón de la mujer	Fenotipo	Masculino Femenino
Estado Civil	Relación de convivencia	Información de la paciente	Soltero, Casado, Viudo Unión libre, Divorciado
Instrucción	Nivel de escolaridad alcanzado	Años aprobados	Continua
Residencia	Domicilio en el que reside.	Registro	Urbana Rural
Ocupación antes y después del accidente	Actividad que cumplía regularmente como forma de ingreso económico	Información del accidentado	Categoría
Estado de alerta	Estado de conciencia	Información del accidentado	Sin efectos de alcohol Bajo efectos de alcohol
Tipo de accidente	Clasificación del accidente	Categorización	Choque, Volcamiento Arrollamiento
Estancia hospitalaria	Tiempo	Registro de datos	Continua
Tipo de lesión	Afectación	Registro	Categoría

Secuela orgánica	Pérdida o disminución sensomotriz	Información del accidentado	Disminución funcional
Incapacidad laboral	Tiempo de inactividad como consecuencia del accidente	Información de persona entrevistada	Continua
Ingresos económicos	Cantidad de ingresos	Información personal	Antes y después del accidente
Consecuencias del accidente de tráfico vial	Elementos de carácter social y económicos que producen un impacto directo o indirecto sobre el individuo y la familia	Repercusión económica	Disfuncionalidad familiar pérdida de bienes Endeudamiento
		Repercusión Social	Desacondicionamiento familiar

Fuente: (Síntesis Metodológico de accidentes de tránsito, 2009)

2. 2 Metodología.

Durante los últimos 35 años la esperanza de vida de los ecuatorianos ha crecido. En 1980, el promedio de vida era de 63,1 años. En 2014, según el último informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la media era de 75,9 años. Eso quiere decir un incremento del 20% en ese periodo.

Actualmente, un niño al nacer, siempre que se mantengan las condiciones para su desarrollo, vivirá en promedio 12,8 años más que uno hace tres décadas, lo que significa que en un futuro el país tendrá una población de la tercera edad de mayores proporciones que la actual.

El aumento de la esperanza de vida se debe, de acuerdo con el ‘Informe sobre desarrollo humano 2015’ del PNUD, a los avances tecnológicos en medicina, nutrición e infraestructura sanitaria, junto a la mejora de la cantidad y la calidad de los servicios sociales básicos.

Por eso, dice el documento, en la primera década de este siglo, la esperanza de vida en el mundo creció en más de tres años. Entre 2000 y 2010, en Ecuador aumentó dos años.

La tendencia ha sido progresiva en el país, lo que ha permitido que supere la media regional. En América Latina y el Caribe, el promedio de vida es de 75 años. Supera a países como Colombia, que tiene un promedio de 74 años, y Perú, de 74,6 años.

Asimismo, sólo otros nueve países latinoamericanos se sitúan por encima del umbral de 75 años de esperanza media de vida: Costa Rica, con 79,6; Cuba, con 79,1; Panamá, con 77,8; Uruguay, con 77; México, con 76,7; Argentina, con 76,3; Ecuador, con 76,2; Perú con 75,5 y Brasil con 75 años de media.

La razón por la cual los accidentes de tránsito representan un importante problema de salud pública radica principalmente en su elevada prevalencia en las poblaciones más jóvenes, y el alto costo social y económico que suponen para los sistemas de salud, para las víctimas y para las empresas donde trabajan. En algunos países desarrollados, los accidentes de tránsito han resultado ser una de las principales razones de la lentitud en la elevación de la esperanza de vida, debido al aumento relativo de la mortalidad que provocan en un grupo de edad temprana.

Es verdad que la vida humana tiene un valor incalculable, es lo máspreciado del ser humano. Por lo tanto, desde el orden puramente moral y social la vida humana no tiene precio, ni se compra ni se vende.

Como garantía de dignidad y de libertad humana la vida posee un valor sólo en sí misma, en otras palabras, por respeto a los derechos humanos, al valor de ser persona, por seguridad jurídica y económica, la vida no tiene precio, es inembargable. Por lo tanto, toda persona sin importar su condición económica, jurídica, racial y de credo ideológico tiene derecho a la vida y a defenderla.

Sin embargo, podría afirmarse que la vida humana tiene un valor estadístico o financiero que sirve a los jueces penales para emitir un juicio de indemnización, o condenar a una empresa, o para obligar al mismo Estado a indemnizar en dinero a las víctimas y dolientes por la externalidad negativa generada. De tal forma, que se haga cierta justicia, cesen las querellas y los resentimientos entre las partes.

La escasez de estudios sobre accidentes fatales puede responder a varias razones, entre las que destacan los hechos de que su importancia como causa de defunción es relativamente reciente, y de que se asocia al uso masivo de medios de transporte mecánicos, a partir de las primeras décadas del siglo XX. Los accidentes automovilísticos, por su aparente naturaleza fortuita y

casual, no asemejan ser una expresión necesariamente patológica de la sociedad, aunque muchos accidentes pueden ser resultado de enfermedades, carencias y desigualdades. La amplia gama de circunstancias que rodean a las defunciones por accidentes automovilísticos ha dificultado la generalización de aproximaciones analíticas, pues se observan resultados que no pueden ser extrapolados a otros contextos; sin embargo, es posible realizar algunas hipótesis para las diferencias entre sexos y áreas espaciales, de acuerdo con el sentido común y la experiencia.

En las diferencias por sexo e integradas con otras variables, se espera que la mortalidad en los hombres sea más elevada que la de las mujeres, en virtud de que los hombres beben más y con mayor frecuencia que ellas y porque, en general, los primeros suelen manejar más y a mayores velocidades que las mujeres. (Silva, 2009)

Por lo que toca a educación, puede suponerse que haya una mortalidad menor para ambos sexos en el caso de tener más educación, toda vez que cabría esperar una mayor conciencia y cultura preventiva vial. En cuanto a condición en el trabajo, se esperaría que fuese un factor determinante para una sobremortalidad para ambos sexos de la población que trabaja en comparación con la que no lo hace, pues quienes trabajan están expuestos a recorrer distancias del hogar–trabajo–hogar. (Silva, 2009)

En las personas que tienen una condición en la pareja de no unido, para ambos sexos, que sean más vulnerables a morir en accidentes automovilísticos dado su estilo de vida y que pueden ser menos precavidos al conducir. También se esperaría que conforme se situé en contornos más próximos a la Ciudad Central haya menos muertes, dada la aglomeración de señalamientos viales que impediría ejercer altas velocidades, y viceversa. Por último, que en todos los contornos las tasas específicas de mortalidad sean más altas para las edades jóvenes que para edades avanzadas, dado que se pensaría que los primeros son más vulnerables en virtud de sus estilos de vida. (Silva, 2009)

Se tomó la información del anuario de estadísticas del transporte así tenemos que en la provincia de Chimborazo ha habido 655 accidentados que fueron atendidos. (Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, 2014)

Tabla 4. Número de víctimas de accidente de tránsito por sexo.

PROVINCIAS	TOTAL	V Í C T I M A S	
		MUERTOS	HERIDOS
TOTAL	29.990	2.322	27.668
AZUAY	1.386	85	1.301
BOLÍVAR	229	32	197
CAÑAR	327	41	286
CARCHI	156	15	141
COTOPAXI	559	138	421
CHIMBORAZO	495	70	425
EL ORO	827	95	732
ESMERALDAS	324	69	255
GUAYAS	7.886	530	7.356
IMBABURA	508	74	434
LOJA	534	57	477
LOS RÍOS	1.389	141	1.248
MANABÍ	1.829	134	1.695
MORONA SANTIAGO	229	34	195
NAPO	191	24	167
PASTAZA	249	23	226
PICHINCHA	10.163	448	9.715
TUNGURAHUA	912	91	821
ZAMORA CHINCHIPE	111	18	93
GALÁPAGOS	33	1	32
SUCUMBÍOS	147	29	118
ORELLANA	255	56	199
STO. DOMINGO DE LOS TSACHIL	791	83	708
STA. ELENA	460	34	426

Fuente: (Accidentes de tránsito en Ecuador, 2014)

Para el análisis de consecuencias laborales o incapacidad total se excluyeron a las personas mayores de 65 años por considerar al rango entre 18 y 65 años la edad económicamente activa con capacidad de realizar labores productivas. Teniendo en consideración que el sueldo básico es 366 USD. (Ministerio del Trabajo de Ecuador, 2016)

Tabla 5. Número de accidentes de tránsito por meses según provincias.

PROVINCIAS	TOTAL	MESES											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TOTAL	38.658	2.812	2.788	3.281	3.544	3.624	3.793	3.502	2.840	2.709	3.293	3.166	3.306
AZUAY	1.739	145	154	167	146	173	168	151	119	128	134	138	116
BOLÍVAR	227	6	14	25	14	19	25	16	19	19	27	17	26
CAÑAR	355	38	31	27	33	25	24	29	37	30	23	27	31
CARCHI	172	15	15	17	13	15	17	17	15	10	6	22	10
COTOPAXI	650	55	52	85	48	60	55	63	60	30	42	42	58
CHIMBORAZO	655	64	45	59	49	78	54	51	59	43	59	46	48
EL ORO	963	76	72	86	93	75	70	79	87	54	91	93	87
ESMERALDAS	336	28	32	43	24	33	27	27	19	23	27	26	27
GUAYAS	9.592	873	851	915	894	955	949	935	721	558	601	668	672
IMBABURA	939	58	55	63	60	71	56	48	50	84	139	95	160
LOJA	722	51	58	52	55	70	68	74	45	64	69	54	62
LOS RÍOS	1.376	112	89	131	128	125	98	116	112	101	107	121	136
MANABÍ	1.695	163	135	174	152	150	144	129	137	103	139	119	150
MORONA SANTIAGO	182	16	18	15	21	23	15	20	7	9	17	9	12
NAPO	185	11	17	35	14	19	14	14	13	5	12	10	21
PASTAZA	252	23	18	22	28	14	26	25	21	18	17	25	15
PICHINCHA	15.099	880	910	959	1.435	1.340	1.617	1.463	1.096	1.205	1.469	1.368	1.357

Fuente: (Accidentes de transito en Ecuador, 2014)

De qué manera se lleva a cabo el cálculo de la indemnización por accidente utilizando las conocidas como el cálculo Vuotto y Méndez. Ambas provienen de los fallos “Vuotto c/ AEG Telefunken Argentina – Sentencia N° 36010 – Sala III de la CNAT” y “Méndez Alejandro Daniel c/ MYLBA S.A. y otros/Accidente – Sentencia N° 89.654 – Sala III de la CNAT“. (Ley de Riesgos del Trabajo, 2013)

Para aclarar un poco el panorama, tenemos que saber que la fórmula Vuotto se aplica para poder calcular una indemnización por daños y perjuicios derivados de los accidentes de trabajo. No obstante, como se trata de una fórmula matemática, se convierte en algo rígido y se debe tener en cuenta que no su cálculo no contempla algunos contextos. Aunque ambos tienen unos años, suelen aplicarse en la actualidad, más que nada el de Méndez que modifica al de Vuotto.

Lo que se indica en el Vuotto es que la fórmula del cálculo de indemnización por accidente era insuficiente porque en ningún momento contempla la totalidad del daño ocasionado a la víctima. (Ley de Riesgos del Trabajo, 2013)

En este sentido, se indicó que la incapacidad sufrida por el trabajador puede causarle daños en sus relaciones sociales, deportivas, artísticas, y otras cuantas más si queremos enumerar, además de

poder sufrir lo que se llama “posibilidad futura de ascenso en su carrera“. Todo ello conlleva un valor indemnizable.

En concreto, podemos ver que el fallo apunta a que no sólo debe pagarse por la pérdida de resultados económicos (lo que se llama como lucro cesante) sino también la parte que es espiritual, humana, afectiva, entre otras, conocida mejor como “daño moral“. (Ley de Riesgos del Trabajo, 2013)

El fallo de Méndez el cual, manteniendo el esquema de una fórmula financiera, cambiando algunas variables para mejorar y eliminar las falencias de la fórmula Vuotto. Es particular, dado que modifica la fórmula Vuotto de tal manera que satisfaga las necesidades de indemnización actuales de los damnificados por los accidentes.

Reduce la tasa de interés al 4%, dado que cuando regía el fallo Vuotto, se justificaba el empleo de una tasa de interés de 6%, porque existían depósitos bancarios a dicha tasa mirando siempre de mantener el poder adquisitivo original. (El daño material en la acción civil, 2008)

Es lógico que no se pueda determinar matemáticamente un daño moral que hacen a la afectación de los aspectos más íntimos de las personas.

Ecuación 1. Fórmula de Vuotto.

$$C=a*(1-Vn)*1/i$$

Fuente: (Ley de Riesgos del Trabajo, 2013)

Donde:

$$Vn = 1/(1+i)^n$$

a = salario mensual x 13 x porcentaje de incapacidad

n = 65 – edad del accidentado

$$i = 6\% = 0,06$$

Ecuación 2. Fórmula de Méndez.

$$C=a*(1-Vn)*1/i$$

Fuente: (Ley de Riesgos del Trabajo, 2013)

Donde:

$$Vn = 1/(1+i)^n$$

a = salario mensual x (60 / edad del accidentado) x 13 x porcentaje de incapacidad

n = 75 – edad del accidentado

$$i = 4\% = 0,04$$

Dado que nos estamos basando pura y exclusivamente en términos económicos, y que para llegar a la noción de valor según el capital humano se tomará como factor principal el aporte que una persona hace a la sociedad en términos económicos, la esperanza de vida de una persona será un factor importante para establecer su capital humano.

Con respecto a la capacidad de generar ingresos de una persona, el mismo se determina en función de los ingresos precedentes y la proyección de crecimiento de los mismos.

En caso de que el cálculo del capital humano se realice sobre una persona de temprana edad que aún no se encuentra generando ingresos, se tomará en cuenta el grado de educación, clase social, y demás parámetros que ofrezcan una aproximación a los ingresos que podría haber llegado a recibir más adelante. Esto es así porque uno de los componentes más fuertes del daño patrimonial se relaciona con la pérdida de los ingresos futuros.

Finalmente, quizá el más abstracto y difícil de determinar, y hace alusión a los vínculos afectivos que posee una persona. Para el resultado al cual estamos buscando llegar, no es lo mismo un padre de familia numerosa que una persona soltera, en términos del daño psicológico y moral que infringe a sus lazos cercanos.

3. Resultados

3.1. Calculo utilizando la formula Vuotto.

Tabla 6. Formula de Vuotto.

(Computando períodos anuales)		Valor
1)	Ingreso total para el período	4.392,00
2)	% Incapacidad	100,00
3)	(a) = Ingreso para el período x % incapac.	4.392,00
4)	(i) Tasa de interés para el período (decimalizada)	0,06
5)	Edad al momento del hecho	25,00
6)	Edad hasta la cual se computan ingresos	65,00
7)	(n) Períodos restantes (6-5)	40,00
8)	(C) Capital (indemniz. por el rubro)	66.083,34
(Computando períodos mensuales)		
1)	Ingreso por mes (total anual, dividido por doce)	366,00
2)	% Incapacidad	100,00
3)	(a) = Ingreso para el período x % incapac.	366,00
4)	(i) Tasa de interés para el período (decimalizada)	0,005
5)	Edad al momento del hecho	25,00
6)	Edad hasta la cual se computan ingresos	65,00
7)	(n) Períodos restantes (6-5)	480,00
8)	(C) Capital (indemniz. por el rubro)	66.519,62

Fuente: (Elaboración propia)

El primer punto es fácilmente cuantificable, en términos de que una persona que está en los primeros 25 años de su vida tiene a fines prácticos mucho más "por vivir" que alguien que se encuentra en una edad mucho más avanzada.

El capital humano será mayor mientras más numerosa sea la familia de la persona y demás vínculos afectivos que se posean.

La sumatoria de estos son los que determinan nuestro capital humano, y por ende el valor que poseemos para la sociedad.

3.2. Calculo utilizando la formula Méndez.

Tabla 7. Calculo de la fórmula de Méndez.

(Computando períodos anuales)		Valor
1)	Ingreso total para el período	4.392,00
2)	% Incapacidad	100,00
3)	(a) = Ingreso para el período x % incapac. x Coef.	10.540,80
4)	(i) Tasa de interés para el período (decimalizada)	0,04
5)	Edad al momento del hecho	25,00
6)	Edad hasta la cual se computan ingresos	65,00
7)	(n) Períodos restantes (6-5)	40,00
8)	(C) Capital (indemniz. por el rubro)	208.631,67
(Computando períodos mensuales)		
1)	Ingreso por mes (total anual, dividido por doce)	366,00
2)	% Incapacidad	100,00
3)	(a) = Ingreso para el período x % incapac. x Coef.	878,40
4)	(i) Tasa de interés para el período (decimalizada)	0,003
5)	Edad al momento del hecho	25,00
6)	Edad hasta la cual se computan ingresos	65,00
7)	(n) Períodos restantes (6-5)	480,00
8)	(C) Capital (indemniz. por el rubro)	210.174,48

Fuente: (Elaboración propia)

4. Conclusiones

- Los cálculos efectuados en el presente trabajo de investigación se ajustan estrictamente a una metodología técnica, concluyendo que los valores obtenidos garantizan el cálculo.
- Se realizó los cálculos utilizando la metodología de Méndez y Vuotto; observando que la metodología de Méndez es la más utilizada debido a que la de Vuotto no cabe la posibilidad futura de ascenso en su carrera y el daño moral causado.
- Tomando un escenario que el promedio de accidentes de tránsito son mayores entre la edad 18 y 65 años y son la edad económicamente activa y el salario básico en el Ecuador es de 366 USD; efectuamos los cálculos con las formulas Mendez y Vuotto tenemos que el Ecuador; según Vouto pierde 66.519,62 USD y Méndez pierde 210.174,48 USD por muerte en accidente de tránsito

- Se debe continuar con investigaciones que incluyan una mayor cantidad de variables y escenarios. Así se podrá tener cuadros estandarizados sobre el costo que le representa a Ecuador una muerte por accidente de tránsito.
- Mediante el presente artículo se puede identificar que es necesario políticas de transporte para evitar muertes en los accidentes de tránsito ya que con lleva una pérdida económica al Ecuador.

5. Bibliografía

AHUAD, E. J. (2008). *El daño material en la acción civil*. Buenos Aires.

Apaza, R. (s.f.). *Socioeconomía del transporte boliviano*.

Arias, F. (2015). Metodología para el proceso de evaluación de alternativas del sistema de transporte público. *Metodología para el proceso de evaluación de alternativas del sistema de transporte público*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Asamblea Constituyente. (2008). Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Alfaro: Registro oficial.

BENAVIDES, J. A. (2010). *Estudio de Causas y efectos de la Accidentalidad en Boyaca*. Boyaca.

Chávez, V. H. (2013). *Ley de Riesgos del Trabajo*. Buenos Aires: García Alonso.

Chile, B. d. (2014). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*, 1.

Duque-Escobar, G. (2007). *Introducción a la Economía del Transporte*. Manizales.

Ecuador, A. N. (2015). *Sistema público para pago de accidentes de tránsito*. Quito.

Ecuador, M. d. (2016). *Ministerio del Trabajo de Ecuador*. QUITO.

Estadística, I. N. (2009). *Síntesis Metodológico de accidentes de tránsito*. Mexico DF: Instituto Nacional de Estadística.

Gakenheimer, R. (1998). Los problemas de la movilidad. *Cielo*.

INEC. (2015). Ecuador cuenta con Cifras INEC. *Ecuador cuenta con Cifras INEC*.

Ley Organica de Transporte Terrestre, T. y. (s.f.). Ley Organica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador. *Ley Organica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador*. Ecuador.

MAPFRE, F. (2014). Estudios del Servicio de Transporte Escolar en las ciudades de Bogota y Medellin. *Fundación MAPFRE*, 13.

Miralles-Guasch, C. (2003). *Movilidad y transporte opciones politicas para la ciudad*.

Modigliani, F., & Miller, M. (Junio de 1963). *Corporate income taxes and the cost of capital*. Obtenido de American Economic Review:
<https://www2.bc.edu/~chemmanu/phdfincorp/MF891%20papers/MM1963.pdf>

Sectra-Secretaría Ejecutiva Comisión de Inversiones en Infraestructura de Transporte, S. (. (1991). *Encuesta origen-destino de viajes del Gran Santiago*. Santiago de Chile.

Tránsito, A. N. (2014). *Accidentes de transito en Ecuador*. Quito.

tránsito, S. p. (2015). *Sistema público de accidentes de tránsito*.

Transport, L. (1995). Planing London's Transport, Londres (Gran Bretaña). *Transport, London*.

Willumsen, O. y. (1994). *Ortuzar y Willumsen*.