

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO SOBRE LA GRAVEDAD DE LAS INCAPACIDADES EN PERSONAS
SOBREVIVIENTES LESIONADAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO,
VALORADAS EN LA CLÍNICA MÉDICO FORENSE DEL DEPARTAMENTO DE
MEDICINA LEGAL, ENTRE 2019 Y 2021.

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en
Ciencias Médicas para optar al grado y título de Maestría Académica en
Ciencias Médicas y Quirúrgicas

GRETTCHEN FLORES SANDI

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2023

Dedicatoria

A Doña Vicky, mi madre, por ser la artífice de mi existencia, por su apoyo incondicional y por enseñarme que el conocimiento debe estar al servicio de las personas, y

A Allan, mi amigo y compañero desde la infancia, por ofrecerme sus consejos y protección y ser cómplice de mis iniciativas y proyectos.

Agradecimientos

A Dios por su eterna compañía, por otorgarme la sabiduría y fortaleza necesarias y poner ángeles en mi camino para culminar con éxito esta meta académica.

Al Dr. Eduardo Flores Montero, in memoriam, mi profesor de cirugía general e inspirador de la idea de investigación de víctimas de accidentes de tránsito.

Asimismo, este trabajo fue posible gracias al apoyo de la Dra. Lizbeth Salazar Sánchez, mi profesora guía, quien me motivó a ingresar al programa de posgrado y sugirió la idea de investigar el tema de valoración médica del daño corporal, que terminó siendo la línea de investigación en este trabajo.

Al Dr. Eduardo Induni López y al Dr. Oswaldo Alvarado Jiménez, por su colaboración y aportes como lectores.

A la Licda. María Fernanda Gutiérrez Salas, analista de datos, por su ayuda en el análisis estadístico de los datos obtenidos y por su compromiso con la investigación.

También agradezco al personal administrativo del programa de posgrado, en las personas de Alexandra Cabezas, Isela Tenorio, Kristin Mora y Katherine Araya, por ser en todo momento facilitadoras de los procesos administrativos estudiantiles.

Finalmente, agradezco también al "A-team", ese equipo de médicos docentes jóvenes, quienes, con su trabajo, iniciativa y deseo de aprendizaje continuo, junto con su respeto, apoyo y amistad hacia mi persona, son fuente de motivación diaria en la adquisición de nuevos conocimientos.

“Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Académica en Ciencias Médicas y Quirúrgicas”

Dr. José Moncada Jiménez. PhD
**Representante de la Decana
Sistema de Estudios de Posgrado**

Dra . Lizbeth Salazar Sánchez, PhD
Profesora Guía

Dr. Eduardo Induni López, MSc
Lector

Dr. Oswaldo Alvarado Jiménez, MSc
Lector

Dra. Jéssica González Fernández, MSc
**Directora
Programa de Posgrado en Ciencias Médicas**

Grettchen Flores Sandí
Sustentante

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
HOJA DE APROBACIÓN	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS	xvii
CAPITULO I	
Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	4
1.3 Pregunta de Investigación	5
1.4 Hipótesis de Investigación	5
1.5 Objetivo General	6
1.6 Objetivos Específicos	6
CAPITULO II	
Marco Teórico	7
2.1 Contexto actual de las víctimas de accidentes de tránsito	7

2.2 Mecanismos de lesión en accidentes de tránsito	10
2.3 Escalas de valoración de lesiones en accidentes de tránsito	16
2.4 Criterios generales en la valoración médico legal del daño corporal en accidentes de tránsito	18
2.5. Riesgo de incapacidad permanente	22
CAPITULO III	
Marco Metodológico	27
3.1 Población y características	27
3.2 Tipo de diseño	27
3.3 Criterios de Inclusión	27
3.4 Criterios de Exclusión	28
3.5 Fuentes de datos	28
3.6 Periodo del proyecto	28
3.7 Unidad geográfica del análisis	29
3.8 Método para análisis de los datos	29
3.9 Definición de variables	30
3.10 Operacionalización de las variables en estudio	31
3.10.1 Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito	31
3.10.2. Lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma	32
3.10.3. Gravedad de las lesiones tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente	34

CAPITULO IV

Resultados	37
4.1 Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito	37
4.1.1 Sexo, Nacionalidad y Escolaridad	37
4.1.2 Edad	39
4.1.3 Ocupación/Oficio	42
4.1.4 Provincia de Ocurrencia	45
4.2 Lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma	46
4.2.1 Tipo de accidente de tránsito	46
4.2.2 Tipo de vehículo involucrado	49
4.2.3 Tipo de lesión	51
4.2.4 Puntaje de gravedad del área anatómica involucrada según la Escala Abreviada de Lesiones	55
4.2.5 Mecanismo de trauma	58
4.3 Gravedad de las lesiones tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente	59
4.3.1 Concausa	59
4.3.2 Tipo de Secuelas	60
4.3.3 Días de Incapacidad temporal	62
4.3.4 Porcentaje de incapacidad permanente	63
4.3.5 Gravedad final de la lesión	65

4.4 Pruebas de Independencia para las Variables Categóricas	68
4.5 Pruebas de análisis de varianza	71
4.6 Diagrama de Correlación	73
CAPITULO V	
Discusión	75
5.1 Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito	75
5.2 Lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma	76
5.3 Gravedad de las lesiones tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente	78
CAPITULO VI	
Conclusiones	81
CAPITULO VII	
Recomendaciones	84
CAPITULO VIII	
Bibliografía	85

RESUMEN

Contexto: Las consecuencias clínicas a largo plazo en las personas lesionadas en accidentes de tránsito han sido poco estudiadas, además existen diferentes modelos, factores y normas en cada país para definir y evaluar la discapacidad resultante. En Costa Rica y en el campo médico legal, no existen estudios sobre la relación existente entre las lesiones clínicas iniciales y la gravedad final que se encuentra determinada por las incapacidades resultantes.

Propósito: Determinar la gravedad de las lesiones no fatales en la población víctima de accidentes de tránsito, tomando en cuenta las regiones corporales lesionadas, los niveles de gravedad de las lesiones iniciales y los criterios de incapacidad temporal y permanente.

Metodología: Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, para conocer variables cuantitativas y cualitativas del registro de los dictámenes medicolegales de personas atendidas en la Clínica Médico Forense del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica durante el trienio 2019-2021. Se seleccionó una muestra que cumpliera con criterios de inclusión y exclusión preestablecidos, considerando un porcentaje de error de 5% y un nivel de confianza de 90%, la cual se estableció en 240 casos.

Resultados: Los casos se clasificaron según variables socioeconómicas, relacionadas con el accidente, con traumatismos e incapacidades resultantes. De acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) las lesiones iniciales más frecuentes fueron de gravedad menor y la mayoría de las lesiones que tuvieron consecuencias a largo plazo fueron clasificadas como lesiones menores por AIS. Las pruebas de independencia estadística evidenciaron que las variables que se encontraron asociadas fueron: ocupación y sexo, tipo de accidente y sexo, tipo de accidente y tipo de lesión, mecanismo de trauma y tipo de lesión, tipo de accidente y rango de edad de las personas, tipo de vehículo y tipo de accidente, provincia de ocurrencia y tipo de vehículo, gravedad final y tipo de vehículo. Las pruebas de análisis de varianza mostraron que, en cuanto al porcentaje de incapacidad permanente, las variables: mecanismo de trauma y tipo de secuelas sí son significativas y en relación con los días de incapacidad temporal, las variables: tipo de vehículo, mecanismo de trauma, concausa y tipo de secuelas sí son significativas. Según el análisis realizado que origina el diagrama de correlación se evidencia que la edad y los días de incapacidad temporal tienen una correlación positiva y baja al igual que la edad y el porcentaje de incapacidad permanente, al observar la correlación entre los días de incapacidad temporal y el porcentaje de incapacidad permanente la misma es positiva y alta.

Conclusión: La gravedad final de la lesión tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente y la clasificación legal existente en Costa Rica que la categoriza, fue en la mayoría de los casos gravísima, seguida de leve y grave. Las lesiones gravísimas fueron más frecuentes en hombres y las lesiones leves en mujeres. Además, las lesiones gravísimas fueron más frecuentes cuando el vehículo involucrado era una motocicleta.

ABSTRACT

Context: The long-term clinical consequences in people injured in traffic accidents have not been widely investigated, and there are different models, factors and regulations in each country to define and evaluate the resulting disability. In Costa Rica and in the medical-legal field, there are no studies on the relationship between the initial clinical injuries and the final severity that is determined by the resulting impairments.

Purpose: To determine the severity of non-fatal injuries in traffic accident victims, considering the injured body regions, the severity levels of initial injuries and the criteria of temporary and permanent impairment.

Methodology: A cross-sectional descriptive study was conducted to determine quantitative and qualitative variables of the registration of medicolegal reports of people attended at the Forensic Medical Clinic of the Department of Legal Medicine of Costa Rica during the 2019-2021 triennium. A sample was selected with pre-established inclusion and exclusion criteria, considering an error rate of 5% and a confidence level of 90%, which was established in 240 cases.

Results: The cases were classified according to socioeconomic variables, related to the accident, injuries and resulting impairments. According to the Abbreviated Injury Scale (AIS) the most frequent initial injuries were of minor severity and most injuries that had long-term consequences were classified as minor AIS injuries. The statistical independence tests showed that the variables that were associated were: occupation and sex, type of accident and sex, type of accident and type of injury, mechanism of trauma and type of injury, type of accident and age range of people, type of vehicle and type of accident, province of occurrence and type of vehicle, final severity and type of vehicle. The analysis of variance tests showed that, in terms of the percentage of permanent impairment, the variables: mechanism of trauma and type of sequelae are significant and in relation to the days of temporary impairment, the variables: type of vehicle, mechanism of trauma, cause and type of sequelae are significant. According to the correlation diagram it is evident that age and days of temporary impairment have a positive and low correlation as well as age and the percentage of permanent impairment, when observing the correlation between days of temporary impairment and the percentage of permanent impairment it is positive and high.

Conclusion: The final severity of the injury according to the criteria of temporary and permanent impairment and the existing legal classification in Costa Rica that categorizes it, was in most cases very serious, followed by mild and severe. Very serious injuries were more frequent in men and mild injuries in women. In addition, very serious injuries were more frequent when the vehicle involved was a motorcycle.

LISTA DE TABLAS

TABLA N°1. Lesiones relacionadas basadas en el mecanismo de lesión	13
TABLA N°2. Mecanismos traumáticos que provocan lesiones a las víctimas de accidentes de tránsito	15
TABLA N° 3. Operacionalización de las variables de estudio	36
TABLA N°4. Características sociodemográficas de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	38
TABLA N°5. Rangos de edad según sexo de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	40
TABLA N°6. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de los rangos de edad de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	41
TABLA N°7. Medidas de Tendencia Central, Dispersión y Posición de la variable edad en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	41
TABLA N°8. Distribución de frecuencias relativas de la variable ocupación según sexo en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas	42

de accidentes de tránsito, según clasificación del INEC. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

TABLA N°9. Distribución de frecuencias absolutas de la variable ocupación según sexo en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito, según clasificación del INEC. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 45

TABLA N°10. Distribución de frecuencias absolutas y relativas según provincia de ocurrencia de los accidentes de tránsito de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 46

TABLA N°11. Distribución de frecuencias absolutas y relativas según tipo de accidente de tránsito y persona afectada de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 47

TABLA N°12. Distribución de frecuencias absolutas según tipo de accidente de tránsito y rango de edad de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 48

TABLA N°13. Distribución de frecuencias absolutas de tipo de accidente de tránsito según sexo de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 49

TABLA N°14. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de vehículo involucrado en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 50

TABLA N°15 Distribución de frecuencias absolutas de tipo de vehículo involucrado según provincia de ocurrencia de los accidentes de tránsito de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	50
TABLA N°16. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de lesión presentada al momento del accidente en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	52
TABLA N°17. Distribución de frecuencias absolutas de tipo de lesión presentada al momento del accidente y sexo de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	53
TABLA N°18. Distribución de frecuencias relativas de gravedad de lesión presentada al momento del accidente según la Escala Abreviada de Lesiones de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	57
TABLA N°19. Distribución de frecuencias absolutas de gravedad de lesión presentada al momento del accidente según la Escala Abreviada de Lesiones de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	57
TABLA N°20. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de mecanismo de trauma de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	58

TABLA N°21. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de concausas presentadas por la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	60
TABLA N°22. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de secuelas en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	61
TABLA N°23. Distribución de frecuencias absolutas y relativas del número de días de incapacidad temporal otorgados por las lesiones presentadas por la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	62
TABLA N°24. Medidas de Tendencia Central, Dispersión y Posición de la variable tiempo de incapacidad temporal, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	63
TABLA N°25 Distribución de frecuencias absolutas y relativas de rango de incapacidad permanente otorgados por las lesiones presentadas por la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	64
TABLA N°26. Medidas de Tendencia Central, Dispersión y Posición de la variable porcentaje de incapacidad permanente, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021	64

TABLA N°27. Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de gravedad final de la lesión, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 65

TABLA N°28. Distribución de frecuencias absolutas de tipo de gravedad final de la lesión según sexo, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 66

TABLA N°29. Distribución de frecuencias absolutas de tipo de gravedad final de la lesión según tipo de vehículo, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 67

TABLA N°30. Distribución de frecuencias relativas de tipo de gravedad final de la lesión según tipo de vehículo, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021 67

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°1. Pruebas estadísticas de contraste de hipótesis	35
FIGURA N°2. Distribución según sexo de la muestra estudiada	37
FIGURA N°3. Distribución según escolaridad de la muestra estudiada	39
FIGURA N°4. Distribución según sexo y edad de la muestra estudiada	40
FIGURA N°5. Distribución según ocupación de la muestra estudiada	45
FIGURA N°6. Distribución según sexo del tipo de lesiones presentadas al momento del accidente en la muestra estudiada	55
FIGURA N°7. Distribución según tipo de concausa en la muestra estudiada	59
FIGURA N°8. Variables asociadas de acuerdo con las pruebas de independencia estadística	71
FIGURA N°9. Relación entre variables que se encontraron significativas de acuerdo con el análisis de varianza.	73
FIGURA N°10. Diagrama de Correlación	74

LISTA DE ABREVIATURAS

AAAM - Asociación para el Avance de la Medicina de Tránsito (Association for Advancement of Automotive Medicine)

AIS - Escala de lesiones abreviada (Abbreviated Injury Scale)

AIS 1 - Lesiones agudas de gravedad menor (según la Abbreviated Injury Scale)

AIS 2 - Lesiones agudas de gravedad moderada (según la Abbreviated Injury Scale)

AIS 3 - Lesiones agudas de gravedad severa sin compromiso vital (según la Abbreviated Injury Scale)

AIS 4 - Lesiones agudas de gravedad severa con compromiso vital (según la Abbreviated Injury Scale)

AIS 5 - Lesiones agudas de gravedad crítica (según la Abbreviated Injury Scale)

ART- Lesiones articulares que incluyen luxaciones y esguinces

AVAD - Años de vida ajustados en función de la discapacidad

CCSS - Caja Costarricense de Seguro Social

CVRS - Calidad de vida relacionada con la salud

FIV - Federación Iberoamericana de asociaciones de víctimas contra la violencia vial

INEC - Instituto Nacional de Estadística y Censos

INS - Instituto Nacional de Seguros

INT - Lesiones de órganos internos que incluyen contusiones hematomas y laceraciones

MTL - Lesiones musculares/tendinosas/ligamentarias que incluyen lesión de cápsula articular

NERV - Lesiones nerviosas

OMS - Organización Mundial de la Salud

OPS - Organización Panamericana de la Salud

OS - Lesiones óseas que se refiere a fractura

PIB - Producto interno bruto

PSUB - Lesiones de piel y tejido subcutáneo que incluyen avulsión, contusión, degloving, aplastamiento y síndrome compartimental

SAE - Sociedad Americana de Ingenieros de la Automoción (Society of Automotive Engineers)

SEM - Seguro de Salud y Maternidad

SOA - Seguro Obligatorio Automotor

SOA - Seguro obligatorio para vehículos automotores

TEPT - Trastorno de estrés postraumático

UNESPA - Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras

VASC - Lesiones vasculares



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Gretchng Flores Sandí, con cédula de identidad 107220196, en mi condición de autor del TFG titulado “Estudio sobre la gravedad de las incapacidades en personas sobrevivientes lesionadas por accidentes de tránsito, valoradas en la Clínica Médico Forense del Departamento de Medicina Legal, entre 2019 y 2021”

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. **SI** **NO** *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento co

CAPITULO I

Introducción

1.1 Antecedentes

Según el Informe Mundial sobre la Discapacidad, elaborado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Grupo del Banco Mundial en 2011, las características de la discapacidad en un país específico están influidas por las tendencias en los problemas de salud y en los factores ambientales y de otra índole, entre los que se encuentran precisamente los traumatismos causados por los accidentes de tránsito (OPS, 2012).

De acuerdo con la OMS los accidentes de tránsito causan discapacidad a corto y a largo plazo y generan 41,2 millones de años de vida sana perdidos, lo que representa el 2,7% del total mundial (Palmera, 2015). En este sentido, la OMS estima que hasta 50 millones de personas en todo el mundo anualmente sufren lesiones no mortales en accidentes de tránsito, que constituyen una causa importante de discapacidad en todo el mundo, siendo la quinta causa principal de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) en el mundo y se estima que el 3 % del producto interno bruto (PIB) a nivel mundial se pierde debido a las muertes y lesiones causadas por el tránsito (Kovaceic, 2020) (WHO, 2011) (WHO, 2022). Inclusive se prevé que las lesiones por accidentes de tránsito sean la séptima causa principal de muerte en 2030 (Rissanen et al, 2020). Por lo anterior, el Plan Mundial para el Decenio de Acción de la OMS, publicado en octubre de 2021, incluye una serie de medidas recomendadas para los diferentes enfoques que se abordan, desde el fomento del transporte multimodal y la planificación del uso del territorio, a la respuesta en casos de accidente, pasando por la mejora en la seguridad, tanto de los vehículos como de la infraestructura vial. (WHO, 2022).

En Costa Rica, el estudio de costos de los choques viales (Proyecto 321-B0-206), realizado dentro del Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS) de la Universidad de Costa Rica, en 2015, indicó que las colisiones viales son la principal causa de muerte accidental y la principal causa de muerte para menores de 45 años. Además, las colisiones en las vías de tránsito son la segunda causa de pérdida de años productivos de vida en el país (Sánchez et al, 2015)

De acuerdo con un informe del Ministerio de Salud de Costa Rica del año 2019, se planeó una campaña preventiva conjunta entre esa entidad y la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), debido a que en el país se presentan cerca de 37 597 accidentes de tránsito cada año, es decir aproximadamente 100 accidentes diarios, los cuales generan cerca de 20 mil víctimas en el año, lo que se traduce en 54 víctimas diarias de las cuales el 12% quedan gravemente heridas. De acuerdo con ese informe, estos accidentes tienen como sus mayores víctimas a la población que tiene entre 18 y 35 años, y el total de años de vida saludable perdidos por accidentes de tránsito es de 36 mil años de vida saludables, de los cuales los hombres aportan el 83% y las mujeres el 17%. Para la CCSS los accidentes de tránsito constituyen uno de los problemas más serios que se atienden en los servicios de Emergencias y Urgencias y que desplaza a otros pacientes que requieren una consulta, un procedimiento, una cirugía, o una atención en los servicios de emergencias (Ministerio de Salud, 2019).

Con respecto al costo económico, los accidentes de tránsito le cuestan a la CCSS ¢16.655 millones, mientras que el gasto que realiza el Instituto Nacional de Seguros (INS) asciende a los ¢40 mil millones (Ministerio de Salud, 2019). Hay que tomar en cuenta que el límite del monto básico de cobertura por persona que otorga el Seguro Obligatorio Automotor (SOA), que se cobra una vez al año con el marchamo, es definido anualmente por el Poder Ejecutivo. En la actualidad, la cobertura es de seis millones de colones, duplicable en casos especiales, y los pacientes son trasladados a los centros hospitalarios de la CCSS cuando el monto de cobertura del SOA se agota o es insuficiente para cubrir los costos de las prestaciones médicas o económicas necesarias en el INS. No es infrecuente que el costo de la atención médica sobrepase el tope de la cobertura del SOA.

Hay que tener en cuenta también que la atención de personas accidentadas o que sufran una lesión en su período de trabajo no está cubierta por el Seguro de Salud y Maternidad (SEM) de la CCSS, debido a que estas atenciones corresponden al SOA y al Seguro de Riesgos de Trabajo.

En el área médico forense, según las estadísticas del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial fueron valoradas 6060 personas por esta causa en la Clínica Médico Forense en el trienio 2018 a 2020, tanto por lesiones agudas (3748 personas) como en reconsulta para determinar secuelas de lesiones (2912 personas), lo que hace fácil entender el posible impacto asistencial, social, personal y judicial de este tipo de accidentes.

Estas cifras son elevadas aún sin considerar las personas que se valoraron en Unidades Médico Legales Regionales, otras que establecieron procesos judiciales laborales y no figuran en las estadísticas de accidentes de tránsito sino como riesgos de trabajo y las personas que no realizaron ningún tipo de denuncia judicial.

Al respecto, las secuelas son el daño permanente resultado de las lesiones originadas por el accidente y son importantes por la repercusión que puedan tener en los diferentes ámbitos en la vida de relación como personas, ya que podrán afectar al desarrollo de funciones diarias, el estado general de salud, o condicionar la calidad de vida y la integración social (CAF et al, 2016) (Flores, 2015b). El perito médico forense del área clínica, interviene a solicitud de una autoridad judicial, con el fin de determinar y correlacionar el daño corporal de las víctimas con los factores productores de accidentes (humano, ambiental y vehicular) (Bosio et al, 2009). En este sentido de acuerdo con la legislación costarricense, las lesiones de accidentes de tránsito están tipificadas como un delito de lesiones culposas y la valoración médico legal tiene como fin establecer su relación causal y las incapacidades resultantes (Flores, 2015a), que desde el punto de vista legal permiten definir la gravedad.

Sin embargo, a pesar de la frecuencia con que se valoran víctimas de accidentes de tránsito en el área forense de la valoración del daño corporal, no existen estudios que, analicen las secuelas físicas y/o psíquicas que fueron consideradas incapacitantes por los

peritos médicos forenses, considerando variables sociodemográficas y traumatológicas, dirigidas a conocer exactamente las consecuencias del suceso traumático.

En general la relación causal entre las secuelas y la discapacidad ha sido poco estudiada (Palmera et al, 2015). Las investigaciones que analizan la relación entre accidentes de tránsito y discapacidades posteriores han considerado una serie de factores que incluyen el perfil sociodemográfico de las víctimas, las características del accidente y las lesiones sufridas por las víctimas (Alemany et al, 2013), pero la orientación ha sido hacia la promulgación y evaluación de leyes de tránsito (WHO, 2018) y orientación hacia las autoridades implicadas (CAF et al, 2016). Pero desde el punto de vista médico legal no se ha investigado la relación causal entre las lesiones no fatales y la gravedad de las secuelas traumáticas resultantes de los accidentes de tránsito, incluso la Federación Iberoamericana de Asociaciones de Víctimas contra la Violencia Vial (FIV) plantea la necesidad de profundizar la investigación sobre lesiones y secuelas, para hacer visible la gravedad de la discapacidad resultante y, de este modo, reforzar la importancia de la necesidad de búsqueda de soluciones (CAF et al, 2016).

Por otro lado, ocurre una coexistencia de diferentes modelos, factores y normas para definir y evaluar la discapacidad en diferentes países (OPS, 2012), lo que hace necesario individualizar el contexto médico legal de cada país, pues incluso de existir estudios en otros países los resultados de estos no serían aplicables a Costa Rica.

1.2 Justificación

Actualmente se reconoce que la recopilación de datos sobre lesiones y la descripción y evaluación de la gravedad de las lesiones desempeñan un papel importante en la legislación y la investigación y el desarrollo de medidas preventivas de lesiones producto de accidentes de tránsito. En este sentido, esta investigación resulta conveniente y tiene relevancia social pues el análisis de los efectos sobre las víctimas de lesiones en accidentes de tránsito puede

proporcionar información para la prevención y control de estos accidentes y minimizar el riesgo de lesiones y secuelas.

Su valor teórico radica precisamente en que se centra en el estudio de víctimas sobrevivientes que han requerido valoración médica para determinación de secuelas de lesiones producto de accidentes de tránsito, es decir las consecuencias clínicas a largo plazo para las personas víctimas de accidentes de tránsito, que tal y como se ha indicado, ha sido un campo poco estudiado. Al respecto se debe considerar el incremento en la sociedad de grupos de población dependientes, lo que plantea una serie de demandas futuras no ajenas al quehacer médico, pues en su atención están implicadas las instituciones encargadas de garantizar los cuidados de salud que deben dar importancia a la calidad de los servicios y al carácter inclusivo de la oferta.

Esta investigación proporciona una visión complementaria de los accidentes de tránsito al permitir conocer la relación existente entre las lesiones iniciales y el riesgo de incapacidad permanente en las personas que las sufren, así como conocer la gravedad de las secuelas presentes, y pretende aportar datos objetivos sobre la relación existente entre las variables estudiadas (tales como sexo, edad, mecanismo de trauma, entre otras variables a analizar), tomando en cuenta las regiones corporales lesionadas y los niveles de gravedad de la lesión.

1.3 Pregunta de Investigación:

¿Cuál es el riesgo de incapacidad permanente por lesiones no fatales que presentan las personas víctimas de accidentes de tránsito?

1.4 Hipótesis de Investigación:

Existe una relación directa entre la gravedad de las lesiones causadas en un accidente de tránsito y la incapacidad permanente resultante.

1.5 Objetivo General:

Determinar la gravedad de las lesiones no fatales en la población víctima de accidentes de tránsito atendida en la Clínica Médico Forense del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica durante el trienio 2019-2021.

1.6 Objetivos Específicos:

- a) Describir las características sociodemográficas de las personas atendidas para valorar secuelas de accidentes de tránsito en la Clínica Médico Forense, durante el trienio 2019-2021.
- b) Clasificar las lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma asociados a las mismas, en esta población.
- c) Categorizar la gravedad de las lesiones descritas tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente.

CAPITULO II.

Marco Teórico

2.1 Contexto actual de las víctimas de accidentes de tránsito

El uso de los vehículos automotores como medio de transporte apoya el desarrollo económico y social de los países, sin embargo, los accidentes de tránsito contribuyen significativamente a la carga mundial de morbilidad.

En Costa Rica, de acuerdo con la Ley No. 9078 - Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial del 4 de octubre del 2012, publicada en El Alcance No. 165 a La Gaceta No. 207 del 26 de octubre del 2012, se entiende por accidente de tránsito, “toda acción cometida por falta de cuidado (culposa) cometida por los conductores de los vehículos, sus pasajeros o los peatones, al transitar por las vías públicas terrestres, de los vehículos y de las personas que intervengan en el sistema de tránsito, la circulación de los vehículos en las gasolineras, en estacionamientos públicos, privados de uso público o comerciales regulados por el Estado, las playas y en las vías privadas”. En el accidente de tránsito debe estar involucrado al menos un vehículo y producirse muerte o lesiones de personas y/o daños en los bienes a consecuencia de la infracción de esta ley.

Por consiguiente, las personas lesionadas en este tipo de accidentes se constituyen en víctimas que, de acuerdo con la Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (UNESPA), pueden ser clasificadas en víctimas directas e indirectas (UNESPA, 2019):

1. Víctimas directas:

- a. Las personas fallecidas.
- b. Las personas que sufren secuelas, esto es consecuencias psicofísicas permanentes como causa de las lesiones recibidas.

- c. Las personas que sufren algún tipo de lesión del que se curan, pero a las que, además de la asistencia sanitaria, se hace necesario compensarles económicamente por los días de reposo y convalecencia para recuperarse.

2. Víctimas indirectas:

- a. Las personas perjudicadas de los fallecimientos, parientes y allegados que tienen derecho a una compensación económica.

Así mismo, el “Reglamento del SOA” de Costa Rica, considera a la víctima como cualquier persona física que falleciere o resultare lesionada como consecuencia de un accidente de tránsito o de un siniestro amparable por el SOA, independientemente del nexo por consanguinidad o afinidad que tuvieren con el propietario o conductor del vehículo, según lo establece la Ley de Tránsito antes mencionada. Este término también incluye a la persona propietaria o conductora del vehículo. También la Ley de Tránsito define varios conceptos en relación con las víctimas directas:

- Ciclista: persona que conduce una bicicleta o su pasajero.
- Conductor: persona que tiene el control operativo de un vehículo y es responsable directo de este y de las infracciones que cometa.
- Pasajero: toda persona distinta del conductor que ocupa un lugar dentro de un vehículo.
- Peatón: toda persona que transite a pie.

Esta ley define al vehículo como el medio de transporte usado para trasladar personas o bienes por la vía pública.

Adicionalmente a esto, hay que considerar el contexto penal, pues, dependiendo de las lesiones que sufra la persona afectada en el accidente, se puede estar ante la comisión de un delito, independientemente de que el hecho resulte o no en muerte (Quesada, 2022). Estas lesiones se consideran lesiones culposas, es decir, que se cometieron sin intención de

causarlas y en términos generales, se encuentran definidas en el Código Penal bajo los siguientes tres rangos (Montenegro, 2011):

- Lesiones gravísimas (Artículo 123): cuando el hecho produzca a la víctima una incapacidad permanente.
- Lesiones graves (Artículo 124): cuando la consecuencia para la víctima sea la incapacidad temporal por más de un mes o sufra una marca indeleble en el rostro.
- Lesiones leves (Artículo 125): cuando el hecho produzca a la víctima una incapacidad temporal superior a cinco días e inferior a un mes.

Es decir, desde el punto de vista legal la gravedad de la lesión dependerá del grado de incapacidad que sufra la víctima. De ahí la importancia médico legal de determinar los días que una persona tardó en curar o estabilizar sus lesiones y de determinar el porcentaje de pérdida de su capacidad funcional a causa de esas lesiones.

En Costa Rica el artículo 128 del Código Penal tipifica la conducta de lesiones culposas, bajo la cual se establece una pena de un año de prisión hasta 100 días multa a quien por culpa cause lesiones a otra persona, una sanción que puede elevarse hasta tres años de cárcel si se comprueba que la persona responsable conducía bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas; además de que se expondría a la inhabilitación para conducir vehículos de todo tipo hasta por tres años. Además, si quien incurre en la conducta delictiva es reincidente, el mínimo de la pena de inhabilitación para la conducción será de tres años y el máximo podrá ser hasta de siete años. Adicionalmente, para la adecuación de la pena se tiene que tomar en cuenta el grado de culpa que tiene la persona imputada; para lo cual se entraría a analizar también el número de víctimas que ocasionó el accidente y la magnitud del daño que se causó a raíz de los hechos (Quesada, 2022).

Por otro lado, desde el punto de vista médico asistencial, la gravedad de una persona está determinada por la severidad de las diferentes lesiones y por la interacción entre ellas. Las consecuencias no fatales de los accidentes de tránsito tienen numerosas dimensiones, por ejemplo, deterioro funcional, disfunción cognitiva, sufrimiento psicológico y pérdida de la

calidad de vida de las víctimas y sus familias. Un número significativo de personas sobrevivientes desarrolla trastornos psicológicos (siendo los más comunes el trastorno de estrés postraumático, la depresión y los trastornos de ansiedad) y estas consecuencias psicológicas pueden ser a largo plazo. Incluso las secuelas psicológicas y físicas pueden interactuar e influirse mutuamente. (Kovasevic, 2020).

Las investigaciones mencionadas en su mayoría se han enfocado al análisis de aspectos relacionados con los fallecimientos y consecuencias directas en la salud secundarias a accidentes de tránsito. Pocos estudios médicos han comparado el impacto general en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) después de una lesión por accidente de tránsito tomando en cuenta las regiones corporales lesionadas y los niveles de gravedad de la lesión (Rissanen et al, 2020). Y pocos estudios médico legales han examinado los resultados de los accidentes de tránsito analizados desde una perspectiva integral y personalizada, y considerado los resultados temporales, permanentes, económicos y no económicos; si bien las metodologías médico legales en estos estudios incluyendo los parámetros de daño que se evalúan, difieren con los sistemas legislativos nacionales (Cunha et al, 2022), por lo cual no pueden ser generalizados a otras realidades, tal y como se mencionó en el capítulo de introducción de este trabajo.

2.2 Mecanismos de lesión en accidentes de tránsito

Las principales clasificaciones de las víctimas de accidentes de tránsito: peatones, conductores y pasajeros (y el grupo menos prominente de víctimas de accidentes que involucran bicicletas u otros vehículos de dos ruedas), normalmente sufren tipos distintivos de lesiones (Kibayashi et al, 2014).

Desde el punto de vista médico legal se entiende por traumatismo toda lesión interna o externa provocada por una violencia exterior que reconoce diversas causas o mecanismos, y es importante comprender la biomecánica de las lesiones por accidentes de tránsito para diagnosticar y tratar a los pacientes lesionados, así como para establecer la relación causal

entre el accidente y las lesiones observadas. En este sentido para analizar la gravedad clínica de las lesiones que sufre una persona en un accidente de tránsito es preciso conocer el mecanismo de trauma ocurrido.

Inicialmente en un accidente de este tipo no solo hay un contacto entre el vehículo y la víctima, sino que además interviene el factor velocidad del que depende la energía liberada en el mismo. La energía se puede calcular a partir de la fórmula, $Energía = 1/2 * m * V^2$, donde V es la velocidad, de lo que se desprende, por lo tanto, que la energía es directamente proporcional a la masa del cuerpo (m) y al cuadrado de su velocidad (V). Esto significa que la relación entre energía y masa es lineal, mientras que la relación entre energía y velocidad es exponencial. Cuando dos objetos chocan, la energía se transfiere de un objeto a otro según la dirección, la velocidad, la posición y la naturaleza de los objetos (Eid y Abu-Zidan, 2007).

Otro factor importante que interviene en el accidente son las características del tejido lesionado, es decir la parte del cuerpo que recibe esa energía, por ejemplo, los peatones de edad avanzada que son atropellados por vehículos sufren fácilmente lesiones en la columna cervical debido a la osteoporosis, mientras el tejido blando elástico de los niños puede provocar una lesión importante del tejido blando sin lesión ósea (Eid y Abu-Zidan, 2007). Aunque la edad por sí sola es un factor contribuyente para el aumento de la severidad en peatones de edad avanzada, también lo son las enfermedades preexistentes, el deterioro funcional y las comorbilidades, al respecto han sido ampliamente estudiados los cambios dependientes de la edad en la sustancia ósea y la geometría del tórax, como la morfología costal y del esternón y los ángulos de las costillas (Heinrich et al, 2017).

Clásicamente en lo referente al tipo de vehículo se describen, accidentes de automóviles, motocicletas y ciclomotores, bicicletas, camiones y autobuses y atropellos a peatones. Y según la dirección de impacto los accidentes de tránsito se clasifican en colisiones de impacto frontal, impacto trasero, impacto lateral; vuelcos y atropellos (Eid y Abu-Zidan, 2007) (Hernando et al, 2013). Cada uno de estos mecanismos tiene un patrón específico de lesión.

Con respecto a las colisiones, aproximadamente dos tercios de ellas involucran un impacto frontal, cuando el vehículo choca de frente con otro vehículo o un objeto fijo, y representan el 65% de las muertes. Las colisiones de impacto lateral, en las que el vehículo es golpeado lateralmente por otro vehículo o un objeto fijo, representan aproximadamente un tercio de los accidentes de tránsito y provocan el 30% de las muertes, mientras que las colisiones traseras son las menos comunes y resultan en la menor cantidad de muertes. El tipo y la gravedad de las lesiones dependen de una variedad de factores, que incluyen la altura, la edad, la complexión corporal, la sobriedad del pasajero, la ubicación del asiento y la posición del cuerpo en el momento del impacto, el tamaño del vehículo y las características de seguridad, la forma y el tamaño del vehículo u objeto que colisiona, el ángulo y la velocidad combinada del impacto, el uso de dispositivos de sujeción, el despliegue de la bolsa de aire y la presencia de otros ocupantes y/u objetos en el vehículo con los que el pasajero puede impactar. Las lesiones de la colisión pueden complicarse aún más por otros eventos, como la expulsión de una persona del vehículo, impactos secundarios, inhalación de humo o agua y traumatismo penetrante (Fadl y Sandstrom, 2019).

A pesar de todas estas variables, ciertos tipos de lesiones son más probables con mecanismos específicos, tal como se muestra en la Tabla N°1.

Así mismo, el patrón de lesiones de los ocupantes de un vehículo en casos de colisión con animales grandes depende del tamaño, la altura y el peso del animal. Los ocupantes de los asientos delanteros sufren la mayoría de las lesiones y las áreas más lesionadas son la cabeza y el cuello. Por su parte, las lesiones causadas por colisiones con animales pequeños tienen menor gravedad (Eid y Abu-Zidan, 2007).

TABLA N°1

Lesiones relacionadas basadas en el mecanismo de lesión

Mecanismo de lesión	Lesiones relacionadas
Lesiones relacionadas con el cinturón de seguridad	<p>Tejidos blandos superficiales: musculatura de la pared abdominal</p> <p>Cuello: lesión laringotraqueal</p> <p>Columna vertebral: lesiones por flexión-distracción, fracturas del proceso transversal C7 y T1</p> <p>Torácica: fracturas de costillas y cartílago costal, esternón, mediastino anterior, pulmones</p> <p>Abdominal: duodeno, intestino y mesenterio, páncreas</p> <p>Pélvico: lesión del anillo pélvico, ruptura de la vejiga</p> <p>Vascular: arterias subclavia, vertebral y carótida, aorta toracoabdominal</p>
Lesiones relacionadas con el volante y el parabrisas	<p>Traumatismos de cabeza y cuello: fracturas faciales y de la base del cráneo, lesión cerebrovascular contusa, lesiones por aplastamiento laringotraqueal</p> <p>Lesiones de la columna: lesiones por hiperextensión cervicotorácica; disociación craneocervical; fracturas del cóndilo occipital, C1 y C2; lesiones cervicales por flexión-distracción</p> <p>Torácica: fracturas de costillas y esternón, lesiones aórticas</p> <p>Lesiones abdominales: lesiones de órganos sólidos</p> <p>Extremidades: carga axial en manos extendidas</p>
Lesiones relacionadas con el tablero	<p>Luxación de cadera:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dirección de la luxación (posterior, anteroinferior, anterosuperior) -Fractura acetabular -Fractura de cabeza o cuello femoral <p>Lesiones de rodilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fractura rotuliana -Fractura de meseta tibial -Lesión del ligamento cruzado posterior o luxación posterior de la rodilla, lesión vascular poplítea -Fractura de cóndilo femoral (Hoffa) o diáfisis
Lesiones relacionadas con el piso	<p>Fracturas metatarsianas y tarsianas (incluyendo la cúpula o el cuerpo del astrágalo, el cuello del astrágalo, la apófisis lateral del astrágalo y el calcáneo)</p> <p>Lisfranc, Chopart y desalineación de la articulación subastragalina</p> <p>Fracturas de tibia o peroné (pilón, diáfisis y meseta tibial)</p>
Lesiones por impacto lateral	<p>Cabeza y cuello: lesión cerebral por golpe y contragolpe, fractura de cráneo, lesión cerebrovascular contusa</p> <p>Columna: lesiones por flexión lateral, subluxación o luxación de facetas articulares, con especial atención a nivel de C7-T1</p> <p>Torácica: fracturas de costillas, aorta, diafragma</p> <p>Abdominal: lesiones de órganos sólidos</p> <p>Pelvis: lesiones por compresión pélvica lateral (unilateral o bilateral)</p>

Fuente: Modificado de Fadl y Sandstrom, 2019

En el caso de atropello a un peatón, las lesiones generalmente se clasifican en lesiones sufridas cuando el vehículo hace contacto inicial directo con la persona (lesiones primarias), lesiones sufridas cuando la persona entra en contacto directo con el vehículo (lesiones secundarias) y lesiones sufridas cuando la persona es arrojada al suelo (lesiones terciarias) (Eid y Abu-Zidan, 2007) (Kibayashi et al, 2014). La naturaleza de la lesión de un peatón depende de la configuración del vehículo involucrado y la velocidad a la que ocurre el atropello. Por ejemplo, mientras que un impacto entre el parachoques delantero de un automóvil normal y un peatón tiende a resultar en una lesión primaria con el parachoques en las piernas del peatón aproximadamente a la misma altura que el parachoques del vehículo, el atropello por una camioneta por lo general ocasiona una lesión primaria en la región pectoral de la persona. La velocidad del impacto también afecta a la naturaleza del accidente: una persona acabará generalmente delante o al lado del vehículo en un atropello a baja velocidad (con el vehículo moviéndose a unos 20 km/h), arrojada sobre la cubierta del motor del vehículo o el parabrisas delantero del vehículo en una colisión a velocidad media (con el vehículo moviéndose entre 20 y 60 km/h), y lanzado al aire y luego al suelo en un atropello a alta velocidad (con el vehículo moviéndose entre 60 y 100 km/h). Un atropello a baja velocidad a menudo resulta en que el vehículo involucrado pase sobre el peatón, mientras que los atropellos a alta velocidad pueden causar un traumatismo craneal severo cuando el peatón golpea la superficie de la carretera (Kibayashi et al, 2014).

En general, con respecto a los tipos de mecanismos traumáticos que provocan lesiones a las víctimas de accidentes de tránsito, Balan (2018) los resume en seis mecanismos asociados a: golpe, caída, diseño del vehículo, compresión, aplastamiento, e hiperretención y/o hiperflexia de la columna vertebral, tal como se muestra en la Tabla N°2.

Al respecto, hay que tener presente en todo momento, tal y como se mencionó anteriormente que, dado que los accidentes de tránsito pueden provocar traumatismos de alta energía, el grado de lesión dependerá de la masa y la velocidad de los vehículos (Eid y Abu-Zidan, 2007).

TABLA N°2

Mecanismos traumáticos que provocan lesiones a las víctimas de accidentes de tránsito

Mecanismo	Descripción
Golpe	- Golpe activo: cuando el objeto que causa el trauma está en movimiento y golpea el cuerpo humano, que se encuentra en estado estático - Golpe pasivo: cuando el cuerpo humano se encuentra en un estado dinámico de movimiento y golpea una superficie que puede ser estática o dinámica
Caída	Golpe pasivo del cuerpo bajo la acción exclusiva de la fuerza de gravitación y en el mismo plano de sustentación
Diseño del vehículo	En el caso de los ocupantes de un vehículo es un proceso inmediato, pues se ubican dentro de la carrocería (conductor, acompañante, pasajeros) y las lesiones que sufren se deben al golpe de los componentes de la carrocería y según su ubicación interna dentro del vehículo En el caso de los peatones es un efecto pre-impacto, pues depende del tamaño del vehículo
Compresión	Presión a que está sometido el cuerpo por la acción de fuerzas opuestas entre dos planos duros representados por: una parte del medio de transporte, pero distinta del sistema de rodadura, y por un plano rugoso, como una pared, un árbol, el suelo (carretera), etc. u otro vehículo
Aplastamiento	Compresión del cuerpo entre, por un lado, el tren de rodaje del medio de transporte (rueda, oruga, suela), y por otro lado, el plano de rodadura En el caso de aplastamiento con rueda metálica, como las de los trenes, además de la compresión entre los dos planos, también existe el corte por un movimiento de cizallamiento, dando como resultado el desprendimiento de la región corporal afectada
Hiperretención y/o hiperflexia de la columna vertebral	Este mecanismo indirecto puede ser: a. Monofásico, cuando sólo se produce hiperflexia o hiperextensión b. Bifásico, cuando los dos movimientos se dan de forma sucesiva

Fuente: Elaboración propia a partir de Balan, 2018

Y en cuanto a la evolución de las lesiones sufridas, desde el punto de vista clínico, se ha observado que las personas sobrevivientes de accidentes de tránsito experimentan consecuencias para la salud a corto y largo plazo, que a veces conducen a deficiencias y discapacidades, con costos económicos considerables que pueden tener un gran impacto en su calidad de vida y la de sus familias. Incluso se ha observado que el resultado inmediato de una lesión por tránsito puede diferir de los resultados a largo plazo. Los resultados dependen de las características del accidente (por ejemplo, los peatones, ciclistas y motociclistas tienen

más probabilidades de sufrir lesiones graves), las características de la víctima (por ejemplo, edad, sexo y estado de salud previo), y el tipo y gravedad de las lesiones, que parece ser el principal factor predictivo del resultado del trauma (Cunha et al, 2022) (Rissanen et al, 2020). También los estudios han demostrado que las personas sobrevivientes pueden no recuperarse por completo, aun años después del accidente de tránsito (Kovasevic, 2020).

2.3 Escalas de valoración de lesiones en accidentes de tránsito

Con respecto a los efectos clínicos de las lesiones sufridas, se ha demostrado que todos los niveles de gravedad de las lesiones (lesiones leves, moderadas y graves) tienen un efecto negativo en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) después de una lesión por accidente de tránsito (Rissanen et al, 2020).

Se ha tratado de buscar un método fiable, no muy complejo, para relacionar los datos iniciales de una persona traumatizada con el pronóstico vital y, a la vez, con resultados de naturaleza económica (días de hospitalización, costos asistenciales, necesidad de recursos futuros, entre otros) (Represas et al, 2018). A este planteamiento responde la Escala Abreviada de Lesiones (Abbreviated Injury Scale, AIS), diseñada en 1971 por la Asociación para el Avance de la Medicina de Tránsito (Association for Advancement of Automotive Medicine, AAAM) y la Sociedad Americana de Ingenieros de la Automoción (Society of Automotive Engineers, SAE) con el fin de favorecer la investigación multidisciplinar entre ingenieros, médicos y expertos en salud pública, para la prevención de las lesiones por causas externas (Ali et al, 2017).

Esta escala es un método de clasificación estandarizado de lesiones basada en el tipo, región anatómica afectada y gravedad de las lesiones producidas en accidentes de tránsito y es actualmente, la escala de referencia mundial para medir la gravedad de un paciente traumatizado (Abajas, 2016) (Represas et al, 2018).

Con el objeto de incluir nuevas lesiones y ampliar su campo de aplicación, esta escala ha sufrido sucesivas actualizaciones a lo largo de los años, siendo sus dos últimas versiones

la AIS 98 y la AIS 2005 (actualización 2008). Cada nueva versión de la escala intenta adaptarse a los avances tecnológicos, las mejoras del sistema sanitario y la evolución de la terminología médica, para mantenerse como una herramienta útil y precisa (Abajas, 2016) (Represas et al, 2018) (Taranilla y Rebollo, 2009).

Esta escala contiene nueve capítulos que comprenden: cabeza (cráneo y cerebro); cara (incluye ojo y oído); cuello; tórax; abdomen; columna (cervical, torácica y lumbar); extremidad superior; extremidad inferior, pelvis y glúteos; heridas externas (piel) y quemaduras y otros traumatismos; a las que se asigna un valor numérico entre 1 y 6 en función de la gravedad, siendo 1 la categoría más leve y 6 la lesión mortal (Taranilla y Rebollo, 2009). La escala localiza cada lesión en la región corporal correspondiente y le asigna a cada una un código numérico de siete dígitos, seis dígitos a la izquierda de un punto decimal que permiten el manejo informático de la escala y un dígito inmediatamente después del punto decimal, que indica el valor de la gravedad de la AIS (Bersusky et al, 2022) (Represas et al, 2018), de acuerdo con:

Código AIS	Nivel de gravedad
1	menor
2	moderada
3	seria
4	severa
5	crítica
6	máxima (actualmente sin tratamiento)

Para asignar un valor AIS se recurre a un catálogo (AIS CODE BOOK) en el que, en primer lugar, se identifica la región anatómica y, en segundo lugar, se identifica la lesión objeto de valoración. La gravedad de la lesión está consensuada en base a varias dimensiones como son el peligro para la vida, el daño en los tejidos, el costo y complejidad del tratamiento,

el tiempo de hospitalización, la incapacidad temporal o permanente, la invalidez, la calidad de vida, etc. Las críticas del AIS se centran en que indica la gravedad de cada lesión por separado, pero no refleja el efecto combinado de varios traumatismos, además la probabilidad de muerte para un mismo nivel de AIS no es la misma según la región corporal y esto se debe a que el carácter ordinal de la escala obliga a incluir en la misma categoría lesiones que tienen una cierta diferencia en gravedad. Si bien la mayor limitación es que al ser el AIS un valor para cada lesión, y al ser las víctimas por accidente de tránsito a menudo politraumatizadas, este sistema de clasificación no ofrece soluciones sobre la forma de medir la gravedad de las lesiones en una persona en su conjunto (Ali et al, 2017) (Represas et al, 2018).

Otro punto para considerar es que las escalas que incluyen parámetros anatómicos, como esta, no pueden calcularse hasta que no se completa el proceso diagnóstico y tampoco pueden medirse en la escena del accidente. Con todas sus ventajas y desventajas, la AIS es la clasificación más divulgada a nivel mundial en la investigación para la prevención de lesiones por accidentes de tránsito y, más específicamente, en la investigación biomecánica (Ali et al, 2017) (Bohman et al, 2014) (Malm et al, 2008).

2.4 Criterios generales en la valoración médico legal del daño corporal en accidentes de tránsito

Tal y como se mencionó al inicio de este capítulo, el daño corporal, en lo referente a las personas directamente implicadas en un accidente, adopta tres formas: el fallecimiento, la secuela y la lesión temporal (UNESPA, 2019). La naturaleza legal de este tipo de lesiones hace que para su investigación sea necesario recurrir a una serie de diligencias que permitan establecer tanto la gravedad de las lesiones que sufrió la persona lesionada, como las circunstancias que mediaron en el accidente de tránsito. En el caso de las personas fallecidas está indicada la realización de una autopsia médico legal, pero en el caso de víctimas no fallecidas con lesiones a causa de un accidente de tránsito, la persona debe someterse a un examen a cargo del área clínica del Departamento de Medicina Legal, con la advertencia de que si no quiere realizarse dicha valoración el proceso judicial continuará solo por los daños

materiales del accidente no relacionados con el daño corporal. Si la persona recibió atención en un centro médico, se solicita el reporte de la atención y diagnóstico realizados ahí, pero igualmente se requeriría el dictamen médico legal para determinar el grado de incapacidad sufrido (Quesada, 2022).

Por lo tanto, el objetivo del examen médico legal efectuado es la valoración de daño corporal, que debe promover la correcta descripción y análisis del evento, y el mecanismo de producción de los daños (de los elementos de daños temporales y permanentes), el peso del nexo de causalidad, y la fecha de la curación o estabilización de las lesiones, para su posterior evaluación de los diversos parámetros de daño en la persona, en función del marco legal (Silva y Magalhães, 2011). Por incapacidad temporal se entiende el tiempo que tarda una persona en curar o estabilizarse de la lesión, esto es el momento en que ya no requiere más tratamiento activo curativo. Y una vez fijado ese período es posible fijar la incapacidad permanente con base en las secuelas resultantes.

En este sentido, se debe distinguir entre pronóstico médico y pronóstico medicolegal. El pronóstico médico en los accidentes de tránsito se relaciona con la supervivencia a corto plazo, mientras que el pronóstico medicolegal se relaciona con las consecuencias a largo plazo. Cuando un médico forense del área clínica realiza una valoración inicial de una persona accidentada hace un pronóstico médico legal (días de curación previstos, secuelas previsibles, etc.), en la mayoría de los casos con base a su experiencia, ajustando las previsiones a las circunstancias concretas observadas (edad, antecedentes, etc.), y con base a la documentación médico asistencial facilitada (Represas et al, 2018).

El proceso de valoración médico legal puede efectuarse en dos momentos. Una valoración médico legal inicial llevaba a cabo en el periodo más cercano posible al accidente, que tiene como fin establecer el tipo de lesiones y determinar incapacidades. Y en caso de que la persona aún no haya curado o estabilizado sus lesiones, requerirá una segunda valoración cuando haya concluido el tratamiento activo curativo por parte de sus médicos tratantes (ya sea porque alcanzó la curación o la estabilidad lesional). Es posible que en la

primera valoración se otorgue una incapacidad temporal que en todo caso no tendrá el carácter de definitiva hasta no efectuar la revaloración médico legal de la persona o sea hasta que no se haya curado o estabilizado su lesión.

La revaloración se lleva a cabo no antes de seis meses posteriores a la fecha del accidente, exceptuando secuelas neurológicas o psicológicas que pueden establecerse no antes de un año (solo ocasionalmente una persona es valorada en una única ocasión cuando ya sus lesiones han curado o se han estabilizado y además ya ha pasado el periodo de tiempo necesario para valorar las secuelas resultantes). La segunda valoración se encuentra dirigida a la valoración de las incapacidades temporal definitiva y la incapacidad permanente en relación con las secuelas resultantes, que en el caso de Costa Rica se califican porcentualmente de acuerdo con el baremo contenido en el artículo 224, capítulo quinto del Título IV del Código de Trabajo nacional.

El uso de este baremo para efectos de determinar el porcentaje de incapacidad permanente por secuelas de lesiones de accidente de tránsito en Costa Rica, es aplicable de acuerdo con el artículo 75 de la “Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial”. Este baremo consiste en una tabla ordenada por regiones anatómicas que describe una serie de secuelas resultantes a las que se les asigna un valor expresado en porcentajes que representan una pérdida funcional para cada secuela, siendo que de no aparecer específicamente una secuela, se puede aplicar analógicamente la más similar. Estos porcentajes de impedimento se establecen en rangos porcentuales y en los incisos de esta tabla, del 1 al 38, que corresponden a pérdidas totales o parciales de extremidades superiores, se establecen de manera tal que el porcentaje superior corresponde al miembro más útil y el inferior al menos útil. En los demás incisos de la tabla de valoración de los porcentajes superior e inferior, se determinan con base en la gravedad de las consecuencias del riesgo ocurrido.

Al contar con todas las secuelas recogidas con su correspondiente porcentaje, en caso de ser varias, no se hace una suma aritmética de sus porcentajes, sino que se emplea la

llamada fórmula de Balthazar: $[(100-M)*m /100] +M$, donde “M” es el porcentaje de la escuela mayor y “m” el porcentaje de la escuela menor. Para este fin se ordenan de mayor a menor las escuelas concurrentes, y la fórmula se aplica sucesivamente con todas las escuelas hasta obtener el resultado definitivo.

El informe médico legal se plasma en un documento conocido como Dictamen Médico Legal que se envía a la autoridad judicial solicitante y que incluye como apartados: ficha de identificación, historia médico legal (esta incluye circunstancias de los hechos, atenciones médicas y evolución narradas por la persona), estado actual, estados anteriores y posteriores (antecedentes previos o posteriores de lesiones o enfermedades en los sitios traumatizados), antecedentes patológicos, quirúrgicos y traumáticos de importancia, examen físico dirigido a las zonas anatómicas lesionadas, datos complementarios (datos de atención médica, resultados de estudios de imágenes médicas solicitados por el médico forense, resultado de interconsultas cuando procede, entre otros), la fundamentación que explica los motivos que le permiten llegar al médico forense a su conclusión y el apartado final es precisamente la conclusión que versa sobre las preguntas solicitadas por la autoridad judicial, es decir los días de incapacidad temporal y el porcentaje de incapacidad permanente relacionados con las lesiones producto del accidente de tránsito.

Al respecto conviene aclarar que por la definición misma de lo que es una incapacidad temporal o permanente, estas se otorgan indistintamente si una persona trabaja o no, incluso la incapacidad temporal se puede otorgar a un niño en el entendido que no pudo efectuar sus actividades habituales por el tiempo de convalecencia aguda. Además de que aun en caso de que se constate durante la revaloración en una persona una merma de su capacidad general orgánica y exista el antecedente de lesión por accidente de tránsito, el médico forense requiere establecer que existe relación causal, en otras palabras, que de otorgarse incapacidades ya sea temporal o permanente por parte del médico forense es porque se corroboró la existencia del nexo causal con los hechos de tránsito denunciados.

En la práctica habitual, hasta la fecha, se vienen utilizando listas de criterios para el estudio del nexo causal, originarios de la epidemiología. Estas listas de criterios son básicamente coincidentes, con especial referencia a la adecuación etiológica y temporal. Los criterios más repetidos en medicina legal son los originalmente propuestos por Müller y Cordonnier en 1925 y modificados en 1955 por Simonin. Estos criterios han sido reinterpretados por diferentes autores y se han complementado con los criterios de causalidad propuestos por el epidemiólogo sir Bradford Hill (Represas, 2017).

Finalmente, hay que tomar en cuenta que existen diferentes tipos de baremos y cada país tiene normados los baremos aplicables para la valoración de personas con secuelas de accidentes de tránsito, así que, aunque la evaluación de lesiones personales en medicina legal puede ofrecer una descripción detallada y personalizada y una cuantificación de los resultados del trauma, los estudios pueden no ser comparables entre países pues las metodologías médico legales, incluidos los parámetros de daño que se evalúan, difieren según el sistema legal de cada país (Cunha, 2022).

2.5. Riesgo de incapacidad permanente

Se reconoce que entre los indicadores de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y como un parámetro indispensable en ellos estaría la incapacidad resultante de un padecimiento, por las limitaciones consecuentemente derivadas de este (Vicente, 2015). En este sentido, tal y como es mencionó anteriormente, la incapacidad permanente por secuelas de accidente de tránsito es el porcentaje de pérdida de capacidad general atribuible a las lesiones producidas luego del mismo, que se fija una vez ha concluido la incapacidad temporal de una persona.

Al respecto, en un estudio realizado por Rissanen et al (2020), a 1788 personas sobrevivientes de accidentes de tránsito, los hallazgos mostraron diferentes patrones de pérdida de CVRS, según el sexo, la edad, la parte del cuerpo lesionada y los niveles de gravedad de la lesión. Los resultados mostraron que incluso las lesiones de tránsito

relativamente leves pueden conducir a una CVRS significativamente más baja, especialmente para las mujeres, en comparación con el grupo de referencia sin lesiones. Además, cuando se consideró la reducción inherente de la CVRS con la edad, los resultados indicaron que las personas más jóvenes tienen una mayor diferencia con respecto al grupo de referencia en la CVRS, independientemente de la gravedad de la lesión, en comparación con las personas de mayor edad; concluyendo por lo tanto, se necesita una mejor comprensión de las diferencias de edad y género en la CVRS después de una lesión por accidentes de tránsito para comprender mejor las consecuencias a largo plazo de las lesiones desde una perspectiva de salud pública.

Por su parte Kovacevic et al (2020), evaluaron una cohorte de 155 personas un mes después de experimentar un accidente de tránsito utilizando medidas autoinformadas para el trastorno de estrés postraumático (TEPT), la depresión y la ansiedad. Las personas informaron tasas sustanciales de TEPT (32,3 %) y síntomas de depresión (17,4 %), y bajas tasas de ansiedad (5,8 %). Los síntomas de depresión se asociaron con un estado económico autopercebido por debajo del promedio, falta de religión, uso de medicamentos, uso de medicamentos psiquiátricos y factores relacionados con lesiones. Los síntomas de TEPT se asociaron con el género femenino, el estado económico autopercebido por debajo del promedio, enfermedades psiquiátricas previas, uso de medicamentos, uso de medicamentos psiquiátricos, no ser responsables del accidente de tránsito, reclamar una compensación y factores relacionados con las lesiones. Los síntomas de ansiedad se asociaron con enfermedades crónicas o psiquiátricas previas, dolor permanente previo, uso de medicamentos psiquiátricos y autopercepción de amenaza para la vida, pero no con sufrir lesiones.

Un problema importante cuando se centra en la información de accidentes no mortales es que existe una correlación deficiente entre la evaluación inmediata de la gravedad de una lesión y las consecuencias a largo plazo (Bohman et al, 2014) (Malm et al, 2008) (Stigson et al, 2015). En este sentido los dictámenes médico legales constituyen una fuente de datos

derivados de la vida real, que no han sido analizados previamente en Costa Rica con este objetivo.

Al respecto, si bien la utilización de escalas diseñadas para la práctica clínica asistencial como la Abbreviated Injury Scale (AIS) y la Injury Severity Score (ISS), ha sido reconocida en el trabajo de patología forense en otros países, pues aportan datos objetivos que ayudan a corregir la subjetividad propia de la impresión diagnóstica del médico en cuanto a gravedad y sobrevida (Taranilla y Rebollo, 2009); en el área de la medicina forense clínica no se documenta ser utilizadas.

Con relación a su uso para determinar consecuencias a largo plazo de las lesiones de accidentes de tránsito, los estudios se han centrado, con una finalidad preventiva, en la llamada medicina automotriz, dedicada íntegramente a la prevención y control de lesiones por accidentes de tránsito. En 2008, Malm et al, publicaron el análisis de los datos de 20.484 ocupantes en accidentes de tránsito informados a Folksam (una compañía de seguros sueca) durante los años 1995 a 2001 con el objetivo de presentar el riesgo de incapacidad médica permanente para diferentes regiones del cuerpo y niveles de AIS inmediatamente después del accidente, según los datos de seguros suecos. Ellos desarrollaron tablas de riesgo de sufrir una incapacidad médica permanente y demostraron que casi el 10% de todos los ocupantes de automóviles con lesiones AIS1 tienen una incapacidad médica permanente. Por lo tanto, concluyeron que es importante incluir las lesiones menores que conducen a un deterioro cuando se miden las pérdidas de salud debidas a accidentes de tránsito. Además, observaron que el mayor riesgo de sufrir una incapacidad médica permanente asociada con una lesión AIS1 está relacionado con las lesiones en la columna cervical y las extremidades (superiores e inferiores). En ese conjunto de datos, el 65 % de las secuelas fueron el resultado de una lesión AIS1 de la columna cervical. Un tercio de las personas con lesiones AIS3 en la cabeza y la columna cervical sufrieron una incapacidad médica permanente de al menos el 10 % y las lesiones en el tórax (excluyendo la columna torácica) y el abdomen estuvieron relacionadas con el riesgo más bajo de incapacidad médica permanente en todos los niveles AIS y en todos los niveles de incapacidad.

De forma similar Bohman et al (2014), indican que al igual que en los adultos, las lesiones inmediatas de los accidentes de tránsito en los niños son descritas principalmente por el AIS, pero existe un conocimiento limitado de la correlación entre el nivel del AIS y el riesgo de consecuencias a largo plazo para los niños. Mencionan que la cabeza es la región del cuerpo con lesiones graves más comunes (AIS2+), independientemente de la dirección del impacto. En consecuencia, en aquellos niños que sobreviven a la fase aguda de una lesión cerebral traumática grave con frecuencia se presentan secuelas cognitivas y neuropsicológicas persistentes durante años después de la lesión. La mayoría de las lesiones cerebrales traumáticas se clasifican como lesiones cerebrales traumáticas leves, incluida la conmoción cerebral con o sin pérdida de la conciencia. Estas lesiones se clasifican como AIS 1 o AIS 2. Si se relaciona con el concepto de incapacidad temporal, la mayoría de las lesiones cerebrales traumáticas leves (80–90 %) se resuelven dentro de los 10 días posteriores a la lesión, pero algunos niños tienen consecuencias a largo plazo, incluidos los síntomas posteriores a la conmoción cerebral. Incluso una lesión cerebral que se resuelve después de 6 meses puede afectar la capacidad de aprendizaje de un niño durante el período de curación. Está bien establecido que las lesiones graves (AIS 3+) en la cabeza y la columna tienen un alto riesgo de consecuencias a largo plazo en todas las edades. Sin embargo, las lesiones leves y moderadas en las extremidades y la columna también pueden tener consecuencias a largo plazo. Ellos analizaron igualmente datos de la compañía de seguros sueca, Folksam, entre 1998 y 2010, incluyendo niños de 0 a 12 años, con 3704 diagnósticos y en general, concluyen que el riesgo de lesiones que resultaron en incapacidad médica permanente fue menor para los niños en comparación con los adultos. Mientras que para los niños las lesiones que condujeron a incapacidad permanente se limitaron principalmente a la cabeza y la columna cervical, los adultos sufrieron lesiones que condujeron a incapacidad permanente en una distribución más diversa de regiones del cuerpo.

En el caso de las colisiones, además autores como Stigson et al (2015) analizaron 36.743 ocupantes heridos en accidentes de tránsito ocurridos en Suecia entre 1995 y 2011 con el fin de determinar si las lesiones que conducen a una incapacidad médica permanente

difieren según la dirección del impacto. Todas las lesiones iniciales (n = 61.440) se clasificaron según la escala AIS de 2005. Se encontró que casi el 12% de todas las personas ocupantes de vehículos sufrieron una incapacidad médica permanente. Las personas ocupantes de vehículos involucrados en colisiones con vuelco que resultaron lesionadas tenían el riesgo general más alto de sufrir una incapacidad médica permanente. El 50% de personas con lesiones en la cabeza que tuvieron consecuencias a largo plazo ocurrieron en impactos frontales. Las personas ocupantes del lado opuesto tenían casi el mismo riesgo que las ocupantes del lado cercano. Las personas ocupantes que sufrieron una incapacidad médica permanente por lesiones en la columna cervical tenían un riesgo similar en todas las direcciones de impacto (13 %), excepto en caso de vuelco (17 %). Sin embargo, estas lesiones ocurrieron con mayor frecuencia en colisiones traseras. En general encontraron que la mayoría de las lesiones que tuvieron consecuencias a largo plazo fueron clasificadas como lesiones menores por AIS para todas las direcciones de impacto.

CAPITULO III

Marco Metodológico

3.1 Población y características:

Se utilizaron los dictámenes médico legales de todas las personas atendidas para valorar secuelas de lesiones de accidentes de tránsito en la Clínica Médico Forense del Departamento de Medicina Legal entre 2019 y 2021.

3.2 Tipo de diseño:

Es un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, para conocer variables cuantitativas y cualitativas del registro de los dictámenes medicolegales en el período definido.

3.3 Criterios de Inclusión:

Se incluyeron en el análisis los dictámenes correspondientes a valoración de personas sobrevivientes de accidente de tránsito terrestre, que cumplieran con los siguientes criterios:

- Personas valoradas al menos seis meses posteriores a un accidente de tránsito,
- Personas que se les haya otorgado por el accidente incapacidades temporal y permanente definitivas, y
- Personas valoradas en el período del 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2021 en la Clínica Médico Legal del Departamento de Medicina Legal, Heredia.

3.4 Criterios de Exclusión:

Se excluyeron del análisis los dictámenes médico legales que:

- no correspondan a una valoración médica,
- correspondan a motivos de lesiones no relacionadas con accidentes de tránsito,
- tengan información incompleta en los apartados del dictamen médico legal (ficha de identificación, historia médico legal, examen físico, fundamentación y conclusión),
- dictámenes preliminares que no sean para valoración de secuelas, y
- dictámenes de personas que no presentaron lesiones producto del accidente de tránsito.

3.5 Fuentes de datos:

Para la identificación y el reclutamiento de los dictámenes se utilizó la base de datos informática con que cuenta el Departamento de Medicina Legal, obteniendo el número de personas valoradas en la Clínica Médico Forense para determinación de secuelas por accidentes de tránsito durante el período de estudio, que correspondió a 1954 casos.

Se seleccionó una muestra de los casos valorados que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, considerando un porcentaje de error de 5% y un nivel de confianza de 90%, que se estableció en 240 casos.

3.6 Periodo del proyecto:

El período de estudio fue del 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2021. Al ser un estudio descriptivo de dictámenes médico legales no habrá seguimiento de participantes.

3.7 Unidad geográfica del análisis:

El presente estudio se realizó en la Clínica Médico Forense del Departamento de Medicina Legal, ubicada en San Joaquín de Flores en la provincia de Heredia, que es la instancia médico legal encargada en la sede central del Departamento, de examinar personas sobrevivientes de lesiones culposas por accidente de tránsito a solicitud de autoridades judiciales y de rendir dictámenes referentes a su estado físico como órgano auxiliar de la administración de justicia.

3.8 Método para análisis de los datos:

La unidad de análisis son los dictámenes medicolegales: que incluyen ficha de identificación, historia clínica, examen físico de las áreas anatómicas lesionadas, datos de atención médica de sus médicos tratantes, resultado de pericias conexas cuando corresponda (radiografías, TAC, ultrasonido, exámenes de laboratorio, resultado de interconsultas médicas), fundamentación médico legal para llegar a establecer las incapacidades temporales y permanentes resultantes.

Los dictámenes fueron obtenidos de la base de datos electrónica del Departamento de Medicina Legal. La verificación de los dictámenes que se incluyeron en el estudio se realizó de forma manual considerando los criterios de inclusión y exclusión mencionados.

El análisis incluye las variables sexo, edad, nacionalidad, escolaridad, ocupación, provincia donde ocurrieron los hechos, tipo de accidente de tránsito, tipo de vehículo involucrado, posición dentro del vehículo, tipo de lesión, área anatómica involucrada según puntaje de gravedad, mecanismos de trauma, tipo de concausas, tipo de secuelas, días de incapacidad temporal y porcentaje de incapacidad permanente otorgados.

Los datos se recolectaron en una hoja de datos Microsoft Office Excel 2019 para Windows. Para garantizar la protección de identidad y confidencialidad de los nombres de

los pacientes consignados en el dictamen, se asignó un número consecutivo a cada caso y de esta forma se identificaron en la base de datos.

Los resultados obtenidos para cada variable fueron codificados según criterio preestablecido. Posteriormente se analizaron estadísticamente los resultados.

3.9 Definición de variables:

Vehículo: Medio de transporte terrestre de personas y mercancías. Cuentan con ruedas como característica en común y pueden clasificarse en motorizados (automóviles, camiones de carga, autobuses, motocicletas, entre otros) y no motorizados (bicicletas).

Accidente de tránsito: Acontecimiento casual o eventual, tanto de origen mecánico, ambiental, físico o humano, no intencionado, que ocurrió o se originó en una vía o calle abierta al tránsito público; que resulta en lesiones de una o más personas, y en el que al menos un vehículo en movimiento estuvo involucrado. Incluyen colisiones entre vehículos, entre vehículos y peatones (atropello) y entre vehículos y animales u obstáculos fijos. (OECD,2018)

Lesión: Toda alteración anatómica o funcional de cualquier aparato o sistema del organismo, de carácter físico o psíquico, producto de accidente de tránsito. (Criado del Río, 2010)

Puntaje de gravedad según la Escala Abreviada de Lesiones (AIS): sistema de puntuación de gravedad global basado en la anatomía, creado por la Asociación para el Avance de la Medicina Automotriz, que divide el cuerpo en 9 regiones (cabeza, cara, cuello, tórax, abdomen, columna vertebral, extremidad superior, extremidad inferior y externo de otro tipo), y asigna un valor de 1 a 6 sobre la base del estado (1. Menor, 2. Moderado, 3. Severo sin compromiso vital, 4. Severo con compromiso vital, 5. Crítico, 6. Incompatible con la vida) (Bersusky et al, 2022)

Secuela: Lesión permanente sobre el cuerpo humano, que ya no es susceptible de mejoría con los medios terapéuticos del momento, que generalmente tiene como consecuencia un porcentaje de incapacidad funcional corporal permanente. (Criado del Río, 2010)

Mecanismo de Trauma: Explicación de la aparición del tipo de lesiones, determinado por factores humanos y físicos que han podido intervenir en la producción del accidente de tránsito, tales como la dirección principal de fuerza, la intensidad de las fuerzas que se han liberado en un determinado accidente de tránsito, la resistencia de los diversos tejidos del cuerpo humano y la protección determinada por dispositivos de seguridad pasiva (cinturones de seguridad, bolsas de aire y asientos de seguridad infantil en automovilistas, cascos en motoristas o ciclistas, etc.). (Hernando et al, 2013)

Concausa: Factor o factores que actúan modificando la evolución normal de una lesión producto de accidente de tránsito, y que de estar presentes es posible ocurran de forma preexistente (también llamada estado anterior), simultánea o posterior. Incluye todas las malformaciones congénitas, los estados fisiológicos, estados patológicos. (Represas, 2017)

Incapacidad temporal: Período de tiempo que se extiende desde el momento de sufrir el traumatismo hasta el momento de la curación o consolidación de la lesión (Flores, 2015a).

Incapacidad permanente: Porcentaje de disminución efectiva de la capacidad psicofísica de quien presenta una enfermedad residual, calificada como definitiva o incurable, comparada con el estado físico de la persona antes de sufrir el trauma (Flores, 2015a).

3.10 Operacionalización de las variables en estudio:

3.10.1 Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito

Las variables por analizar son:

- Sexo (Variable cualitativa nominal: 1-Masculino 2-Femenino)

- Edad (Variable cuantitativa continua)
- Nacionalidad (Variable cualitativa nominal: 0- costarricense 1- nicaragüense 2- Otros).
- Escolaridad: (Variable cualitativa nominal: 1- Sin escolaridad 2- Primaria Completa 3- Primaria incompleta 4- Secundaria completa 5- Secundaria incompleta 6-Parauniversitaria completa 7- Parauniversitaria completa 8- Universitaria completa 9- Universitaria incompleta)
- Ocupación/Oficio (Variable cualitativa nominal): 1- Ninguna 2- Estudiante 3-Otras (se considerarán las categorías descritas en la Clasificación de Ocupaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)
- Provincia de ocurrencia (Variable cualitativa nominal: 1-San José 2-Alajuela 3-Cartago 4-Heredia 5-Guanacaste 6-Puntarenas 7-Limón)

Los datos cuantitativos se presentan como promedio, mediana y desviación estándar, mientras que los datos cualitativos se presentan como frecuencias absolutas y relativas.

Los datos se presentan para la población general y se agrupan además en hombres y mujeres.

Para valorar la asociación entre las variables cualitativas Ocupación y Sexo se utiliza la prueba de chi-cuadrado (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).

3.10.2. Lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma

Las variables por analizar son:

- Tipo de accidente de tránsito (Variable cualitativa nominal): 1- Colisión entre vehículos siendo conductor, 2- Colisión entre vehículos siendo acompañante, 3- Colisión entre

vehículos siendo pasajero, 4- Colisión entre vehículos y peatones (atropello), 5-Colisión entre vehículos y animales, 6- Otros

- Tipo de vehículo involucrado (Variable cualitativa nominal): 1- Automóvil, 2- Autobús, 3- Bicicleta, 4-Motocicleta, 5- Camión 6- Otros

- Tipo de lesión (Variable cualitativa nominal): 1- Articular, 2-Órganos internos, 3- Muscular/Tendinosa/Ligamentaria, 4-Nerviosa, 5- Ósea, 6-Piel/Tejido Subcutáneo, 7- Vascular.

- Puntaje de gravedad del área anatómica involucrada según la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) (Variable cualitativa nominal): 1- Menor (AIS 1), 2- Moderado (AIS 2), 3-Serio sin compromiso vital (AIS 3), 4- Severo con compromiso vital (AIS 4), 5- Crítico (AIS 5), 6- Ausente

- Mecanismo de trauma (Variable cualitativa nominal: 1- Trauma directo, 2-Trauma Distorsivo, 3-Trauma compresivo, 4- Trauma térmico, 5-Latigazo, ... (todas las modalidades)

Los datos se presentan como frecuencias absolutas y relativas.

Para valorar la asociación entre dos de estas variables cualitativas y con otras variables cualitativas sociodemográficas (escolaridad y sexo), se utiliza la prueba de chi-cuadrado:

- Asociación entre escolaridad y tipo de accidente de tránsito (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).

- Asociación entre sexo y tipo de accidente de tránsito (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).

- Asociación entre tipo de accidente de tránsito y tipo de lesiones (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).

- Asociación entre tipo de lesiones y mecanismo de trauma (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).
- Asociación entre tipo de accidente y rango de edad (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).
- Asociación entre el tipo de vehículo y tipo de accidente (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).
- Asociación entre provincia de ocurrencia y tipo de vehículo (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).

3.10.3. Gravedad de las lesiones tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente

Las variables por analizar son:

- Concausa (Variable cualitativa nominal: 1-anterior, 2-simultánea, 3- posterior, 4-inexistente)
- Secuela (Variable cualitativa nominal: 1- Motoras, 2- Sensoriales, 3-Orgánicas, 4-Cognitivas, 5- Emocionales, 6-Conductuales, 7-Cambios en el nivel de alerta)
- Días de Incapacidad temporal (Variable cuantitativa continua)
- Porcentaje de incapacidad permanente (Variable cuantitativa continua)

Los datos se presentan como frecuencias absolutas y relativas.

Para valorar la asociación entre dos variables categóricas, se utiliza la prueba de chi-cuadrado:

- Asociación entre tipo de accidente de tránsito y tipo de secuelas (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).
- Asociación entre mecanismo trauma y rangos de incapacidades temporal y permanente (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).
- Asociación entre gravedad final y tipo de vehículo (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).
- Asociación entre sexo y gravedad final (la hipótesis nula es que no existe relación entre ambas variables).

Se utiliza análisis de varianza (ANOVA) para contrastar hipótesis acerca de diferencias de medias y determinar si existe alguna relación entre las variables:

- incapacidad permanente y las variables: sexo y edad / mecanismo de trauma y tipo de secuelas
- incapacidad temporal y las variables: sexo y edad / tipo de accidente y tipo de vehículo/ mecanismo de trauma y concausa / mecanismo de trauma y tipo de secuelas.

La Figura N°1 resume las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis que se aplican:

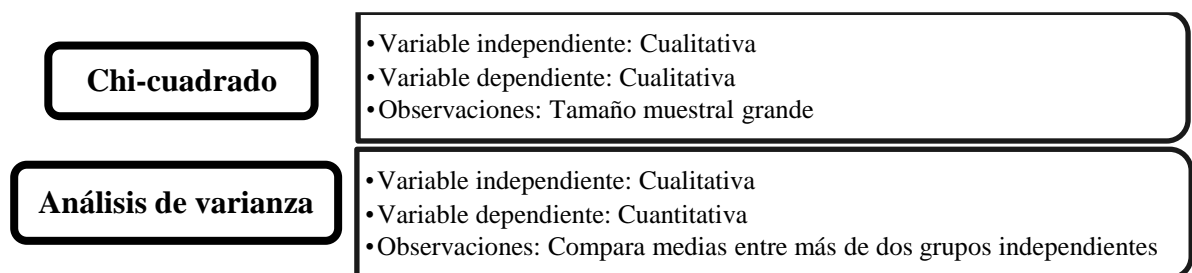


FIGURA N°1. Pruebas estadísticas de contraste de hipótesis

La tabla N°3, muestra la operacionalización de las variables de estudio.

TABLA N° 3

Operacionalización de las variables de estudio.

Objetivo Especifico	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Instrumentación
Describir las características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito en la Clínica Médico Forense, durante el trienio 2019-2021	Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito	Factores que permiten definir las características sociales y demográficas de la población estudiada	Sexo Edad Nacionalidad Escolaridad Ocupación/Oficio Provincia de Ocurrencia	Dictámenes Médico Legales de la Sección de Clínica Médico Forense 2019-2021
Clasificar las lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y mecanismos de trauma asociados a las mismas en esta población	Lesiones no fatales presentadas en la población estudiada de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS)	Toda alteración anatómica o funcional de cualquier aparato o sistema corporal, y su puntaje de gravedad según la Escala Abreviada de Lesiones (AIS)	Tipo de lesión Puntaje de gravedad del área anatómica involucrada según la Escala Abreviada de Lesiones (AIS)	Dictámenes Médico Legales de la Sección de Clínica Médico Forense 2019-2021
	Lesiones no fatales presentadas en la población estudiada de acuerdo mecanismos de trauma	Asociación entre la alteración anatómica o funcional de cualquier aparato o sistema corporal y el mecanismo de trauma que la produjo.	Tipo de accidente de tránsito Tipo de vehículo involucrado Mecanismo de trauma	Dictámenes Médico Legales de la Sección de Clínica Médico Forense 2019-2021
Categorizar la gravedad de las lesiones descritas tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente	Elementos esenciales de valoración médico legal en una persona víctima de accidente de tránsito para definir la gravedad de lesiones sufridas	Criterios de valoración médico legal requeridos para determinar la gravedad de las lesiones producto de un accidente de tránsito	Concausa Tipo de Secuela Días de incapacidad temporal Porcentaje de incapacidad permanente	Dictámenes Médico Legales de la Sección de Clínica Médico Forense 2019-2021

CAPITULO IV

Resultados

Según lo indicado en los capítulos anteriores, a pesar de la carga personal y social asociada con lesiones por accidentes de tránsito, existe poca información publicada basada en la población sobre sus efectos clínicos a largo plazo. En esta investigación las variables cualitativas se analizan mediante distribución de frecuencias y las variables cuantitativas incluyen además medidas de tendencia central, dispersión y posición. Al final del capítulo se presentan las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis.

4.1 Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito

4.1.1 Sexo, Nacionalidad y Escolaridad

Según la muestra analizada, la distribución por sexo de las personas estudiadas se encuentra que el 70% fueron hombres con preponderancia de costarricenses (92,08%) y que además contaban con enseñanza secundaria completa (43,32%). Por otra parte, el 14,08% terminó la universidad mientras que un 7,08% no había concluido la enseñanza primaria. (Figura N°2) (Tabla N° 4) (Figura N°3)

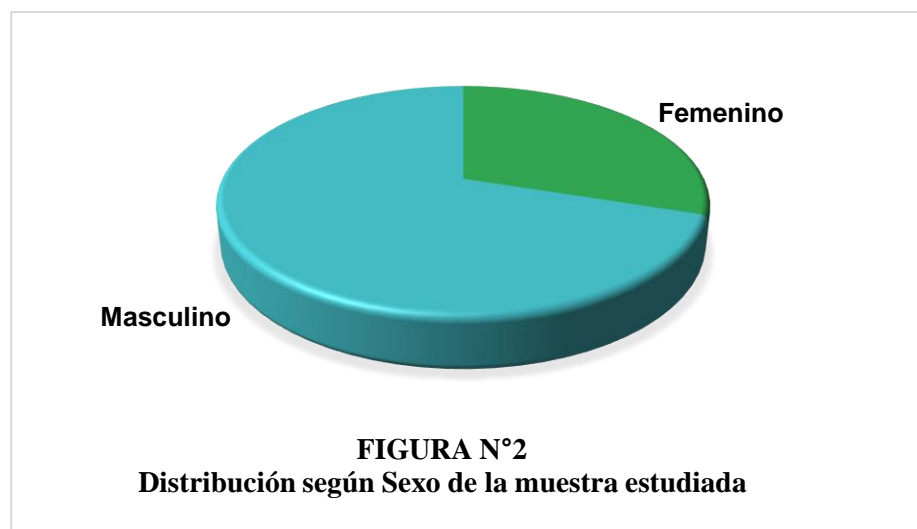
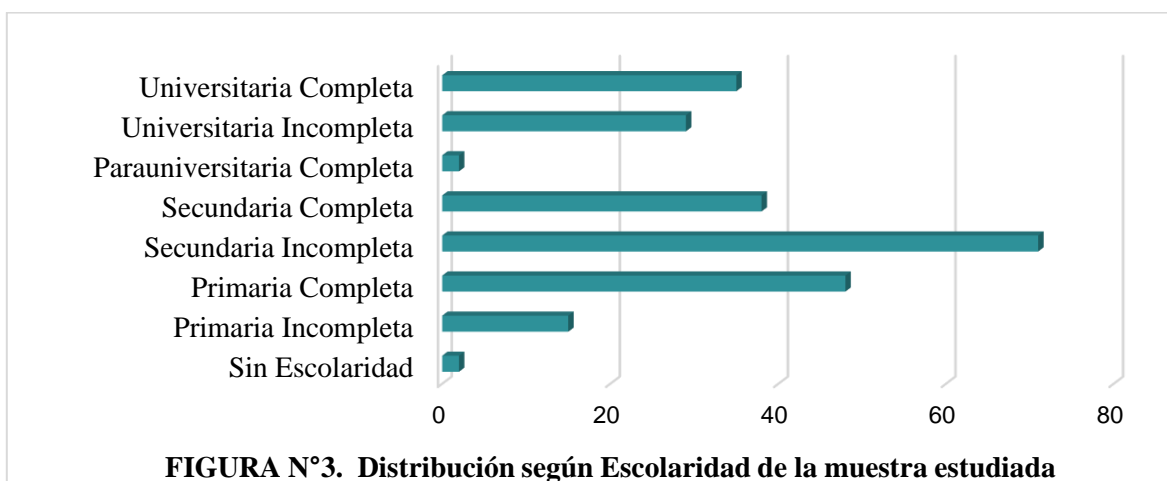


TABLA N°4

**Características sociodemográficas de la muestra de personas atendidas para
determinación de secuelas de accidentes de tránsito.
Sección Clínica Médico Forense 2019-2021**

Característica Sociodemográfica	Absoluto	Relativo
Sexo		
Femenino	72	0,3
Masculino	168	0,7
Nacionalidad		
Costarricense	221	92,08
Nicaragüense	14	5,83
Otra	5	2,08
Escolaridad		
Sin Escolaridad	2	0,83
Primaria Incompleta	15	6,25
Primaria Completa	48	20,00
Secundaria Incompleta	71	29,58
Secundaria Completa	38	15,83
Parauniversitaria Completa	2	0,83
Universitaria Incompleta	29	12,08
Universitaria Completa	35	14,58

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales



4.1.2 Edad

Con respecto a la variable edad, un 89.59% de las personas tenían entre 20 y 59 años al momento de la valoración, siempre con predominio absoluto de hombres sobre mujeres en este rango de edad (151 hombres = 89,9% de los hombres vs 64 mujeres = 88.8% de las mujeres). (Tablas N° 5 y N°6) (Figura N°4)

Más de la mitad de la muestra estudiada (57,09%) tenían entre 20 y 40 años, tal como se muestra en las Tablas N°5 y N°6, el 58,9% de los hombres (99 hombres) y 52,78% de las mujeres (38 mujeres) estaban en esos rangos de edad. En cuanto a las personas menores de 20 años de edad, esto correspondió a 2,78% de las mujeres (2 mujeres) y a 6,55% de los hombres (11 hombres) y a los mayores de 59 años, correspondió a 8,33% de las mujeres (6 mujeres) y a 3,57% de los hombres (6 hombres). Finalmente, el 1,3% era menor de 9 años de edad (dos niños y una niña), mientras que 5% era mayor de 60 años de edad (6 hombres y 6 mujeres).

TABLA N°5
Rangos de edad según sexo de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Rango Edad	Sexo	
	Femenino	Masculino
<5	0	1
5-9	1	1
10-19	1	9
20-29	16	54
30-39	22	45
40-49	12	31
50-59	14	21
60-69	4	3
>70	2	3
TOTAL	72	168

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

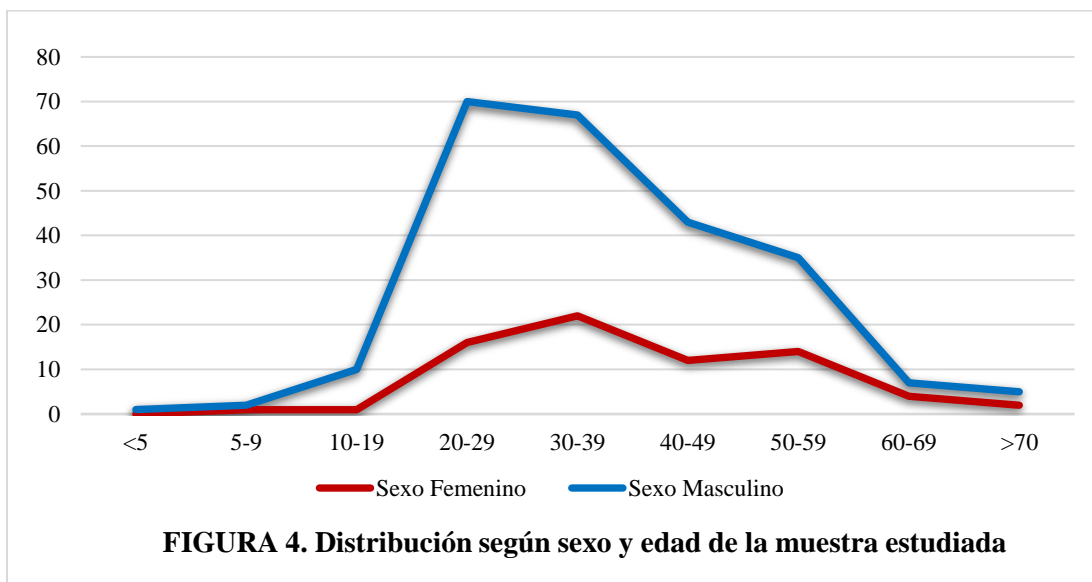


TABLA N°6
Distribución de frecuencias absolutas y relativas de los rangos de edad de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Rango Edad	Absoluto	Relativo
<5	1	0,42
5-9	2	0,83
10-19	10	4,17
20-29	70	29,17
30-39	67	27,92
40-49	43	17,92
50-59	35	14,58
60-69	7	2,92
>70	5	2,08
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

Tal como muestra la Tabla N°7, los valores mínimo y máximo de edades de la muestra fueron 2 años y 87 años respectivamente. La media estuvo en 36,55 años de edad con una desviación estándar en 13,79 años y la mediana estuvo en 34 años de edad. Lo anterior indica que las personas estudiadas tenían edades distintas y su rango de variación era grande.

TABLA N°7
Medidas de Tendencia Central, Dispersión y Posición de la variable edad en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Estadístico	Edad
Mínimo	2,00
Cuartil 1	26,00
Mediana	34,00
Media	36,55
Cuartil 3	45,00
Máximo	87,00
Desv. Estándar	13,79

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.1.3 Ocupación/Oficio

Las ocupaciones y oficios fueron agrupados según la clasificación de ocupaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), obteniendo una variedad amplia de resultados, tal como se muestra en la Tabla N°8, y de la cual se obtiene que la mayoría de accidentes de tránsito ocurre en personas que no tienen oficios y ocupaciones relacionadas con el tránsito vehicular en carretera, solamente 23 personas (9,58%) indicaron que su oficio era ser conductor de algún tipo de vehículo y de estas únicamente una era mujer, de hecho 6,55% de los hombres valorados trabajan como conductores de motocicleta. Asimismo, al observar otras personas que tienen ocupaciones relacionadas con el tránsito en carretera, se encuentran los mensajeros o repartidores sin función de conducción, que representaron solamente el 1,66% de la muestra total y todos fueron hombres. (Tabla N°9)

La Figura No.5 muestra el gráfico de barras apiladas de las ocupaciones según sexo.

TABLA N°8

Distribución de frecuencias relativas de la variable ocupación según sexo en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito, según clasificación del INEC. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Ocupación	Sexo	
	Femenino	Masculino
Abogados	1,39	0,00
Administradores de sistemas	1,39	0,60
Agentes comerciales y corredores	1,39	0,60
Albañiles	0,00	1,19
Analistas de gestión y organización	5,56	1,19
Archivistas y curadores de museos	0,00	0,60
Arquitectos	1,39	0,00
Asistentes de venta de tiendas y almacenes	9,72	2,98
Auxiliares y técnicos de odontología	1,39	0,00
Barnizadores, pintores de vehículos y afines	0,00	0,60
Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	0,00	0,60
Bomberos	0,00	0,60

Cajeros y expendedores de boletos, tiquetes	1,39	1,19
Camareros de mesa	0,00	1,19
Carniceros, pescaderos y afines	0,00	1,79
Chefs	2,78	1,79
Comerciantes propietarios de pequeños establecimientos de servicios	2,78	4,76
Conductores de autobuses	0,00	1,19
Conductores de automóviles, taxis y camionetas	0,00	3,57
Conductores de camiones pesados	0,00	1,19
Conductores de motocicletas	1,39	6,55
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	0,00	0,60
Contadores	0,00	1,19
Coreógrafos, directores de danza y bailarines profesionales	1,39	0,00
Cristaleros	0,00	0,60
Cuidadores de niños	5,56	0,00
Ebanistas y afines	0,00	1,19
Electricistas de obras y afines	0,00	0,60
Empacadores manuales	0,00	1,19
Empleados de centros de llamadas	0,00	2,38
Empleados de control de almacenamiento e inventario	0,00	2,98
Empleados de servicios de apoyo a la producción	6,94	5,36
Encargados de mantenimiento de edificios	0,00	1,79
Especialistas en belleza y afines	1,39	0,00
Farmacéuticos	0,00	0,60
Guardias de protección	1,39	8,33
Ingenieros civiles	0,00	0,60
Ingenieros eléctricos	0,00	0,60
Ingenieros industriales y de producción	0,00	0,60
Instaladores de material aislante y de insonorización	0,00	0,60
Limpiadores y asistentes de oficinas, hoteles y otros establecimientos	6,94	0,60
Limpiadores y asistentes domésticos	6,94	0,00
Maestro de obras	0,00	0,60
Mecánicos y ajustadores electricistas	0,00	0,60
Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión	0,00	0,60
Mecánicos y reparadores de vehículos de motor	0,00	2,38
Médicos	1,39	1,19
Mensajeros, mandaderos, maleteros y repartidores	0,00	2,38
Montadores de instalaciones de refrigeración y climatización	0,00	0,60
No clasificado (ama de casa)	5,56	0,00
No clasificado (desocupado)	0,00	1,19

No clasificado (estudiante)	2,78	4,76
Nutricionistas	1,39	0,00
Oficinistas generales	1,39	2,38
Operadores de autoelevadoras	0,00	1,20
Operadores de grúas, aparatos elevadores y afines	0,00	0,60
Optometristas	1,39	0,00
Otros técnicos en ciencias de la salud	1,39	0,60
Peluqueros	2,78	0,60
Peones de construcción de edificios	0,00	0,60
Peones de explotaciones agrícolas	0,00	2,38
Periodistas	1,39	0,00
Policías e inspectores de tránsito	0,00	4,76
Profesionales en enfermería y partería	2,78	0,00
Profesionales en redes de computadoras	1,39	2,98
Profesores de enseñanza secundaria	4,17	0,60
Psicólogos	1,39	0,00
Sastres, modistos, peleteros, sombrereros y costureros	2,78	0,00
Secretarios administrativos y ejecutivos	4,17	1,19
Soldadores y oxicortadores	0,00	1,19
Supervisores de industrias manufactureras	0,00	0,60
Técnicos controladores de navegación marítima y aeronáutica	0,00	0,60
Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones	0,00	1,79
Técnicos en control de procesos	0,00	0,60
Técnicos y asistentes en farmacia	1,39	0,00
Vendedor ambulante	0,00	0,60
Veterinarios	1,39	0,00
Zapateros y afines	0,00	0,60
TOTAL	100,00	100,00

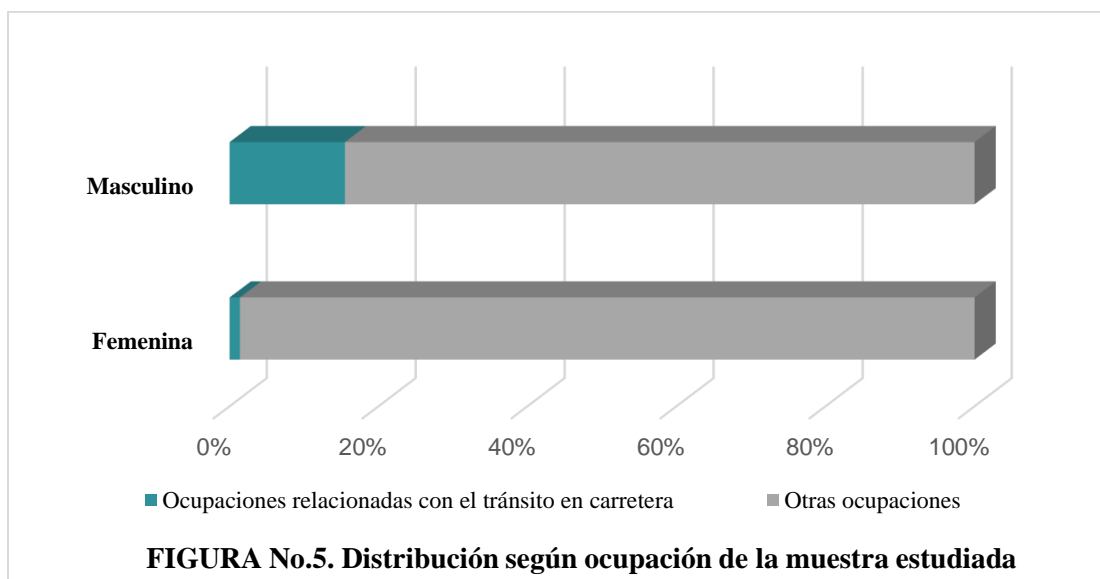
Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°9

Distribución de frecuencias absolutas de la variable ocupación según sexo en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito, según clasificación del INEC. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Ocupación	Sexo	
	Femenino	Masculino
Conductores de autobuses	0	2
Conductores de automóviles, taxis y camionetas	0	6
Conductores de camiones pesados	0	2
Conductores de motocicletas	1	11
Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	0	1
Mensajeros, mandaderos, maleteros y repartidores	0	4
Otras ocupaciones	71	142
TOTAL	72	168

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales



4.1.4 Provincia de Ocurrencia

La mayoría de los accidentes en la muestra analizada ocurrió en la provincia de San José (38,33%), seguida de Alajuela (32,92%) y Heredia (23,75%) mientras que en las

provincias costeras (Guanacaste, Limón y Puntarenas) ocurrió solamente un 4,58%. (Tabla N°10)

TABLA N°10

Distribución de frecuencias absolutas y relativas según provincia de ocurrencia de los accidentes de tránsito de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Provincia	Absoluto	Relativo
Alajuela	79	32,92
Cartago	1	0,42
Guanacaste	2	0,83
Heredia	57	23,75
Limón	7	2,92
Puntarenas	2	0,83
San José	92	38,33
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.2 Lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma

4.2.1 Tipo de accidente de tránsito

La gran mayoría de casos correspondió a víctimas de colisión (82,92%), seguido de atropello (14,58%), otro tipo de accidentes de tránsito resultó ser infrecuente, tales como precipitación de un vehículo (1,67%) y derrapes (0,83%). (Tabla N°11)

En cuanto a las personas afectadas, en un 67,5% del total de la muestra se trató de conductores de vehículos (162 personas), 7,5% fueron acompañantes (18 personas) y 10,42% pasajeros (25 personas). En relación con los atropellos, en uno de los casos se trató de un

caballista y en dos casos el atropello se presentó tras colisión luego de que el conductor descendiera del vehículo. En tres de los casos se describieron vuelcos: dos en que se trató de personas conductoras tras colisión y uno de persona pasajera tras derrape. (Tablas N°11 y N°12)

TABLA N°11

Distribución de frecuencias absolutas y relativas según tipo de accidente de tránsito y persona afectada de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo de Accidente	Absoluto	Relativo
Atropello	35	14,58
Colisión	199	82,92
Derrape	2	0,83
Precipitación	4	1,67
Persona afectada		
Acompañante	18	7,50
Conductor	162	67,50
Pasajero	25	10,42
Caballista	1	0,42
Atropellado	34	14,17

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

Por otro lado, al clasificar a las personas con respecto a la variable edad, la Tabla N°12 muestra además que, si bien la mayoría de las personas eran conductoras al momento de ocurrir el accidente (162 personas), también el grupo de conductores con mayor frecuencia está en edades económicamente activas, entre los 20 y los 59 años, que equivale al 93,82% de los conductores (152 personas).

TABLA N°12

Distribución de frecuencias absolutas según tipo de accidente de tránsito y rango de edad de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo de accidente	Rango de edad									Total
	<5	5-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	>70	
Atropello	0	1	3	2	7	8	6	3	4	34
Atropello (caballista)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Colision (acompañante)	1	0	0	4	6	2	4	1	0	18
Colision (conductor)	0	0	7	53	48	28	19	3	0	158
Colision (conductor) + Atropello (Autobus)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Colision (conductor) + Atropello (Automovil)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Colision (conductor) + Vuelco	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Colision (pasajero)	0	1	0	6	4	4	4	0	0	19
Derrape (pasajero)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Derrape (pasajero) + vuelco	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Precipitacion (pasajero)	0	0	0	1	1	0	2	0	0	4
Total	1	2	10	70	67	43	35	7	5	240

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

Con respecto a la distribución de frecuencias absolutas de la variable tipo de accidente de tránsito según sexo, la Tabla N°13 muestra que, 49 mujeres (68% de las mujeres) participó en una colisión, de ellas 21 (29,17% de ellas) como conductoras. Por otra parte, en el caso de los hombres 150 de ellos participaron en colisiones (89,29% de los hombres) y 141 eran conductores (83,93%). Las personas que sufrieron lesiones en colisiones, ya sea como acompañantes o como pasajeras fueron sobre todo mujeres: 14 mujeres en cada grupo (19,4% en cada grupo) en contraste con los hombres que fueron 4 casos como acompañantes (2,38% de los hombres) y 5 casos como pasajeros (2,98% de los hombres). El atropello también resultó ser más frecuente en mujeres (20 mujeres: 27,77% de ellas) que en hombres (15 hombres : 8,93% de ellos).

TABLA N°13

Distribución de frecuencias absolutas de tipo de accidente de tránsito según sexo de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo Accidente	Sexo	
	Femenino	Masculino
Atropello	20	14
Atropello (Caballista)	0	1
Colisión (Acompañante)	14	4
Colisión (Conductor)	20	138
Colisión (Conductor) + Atropello (Autobús)	0	1
Colisión (Conductor) + Atropello (Automóvil)	0	1
Colisión (Conductor) + Vuelco	1	1
Colisión (Pasajero)	14	5
Derrape (Pasajero)	1	0
Derrape (Pasajero) + Vuelco	0	1
Precipitación (Pasajero)	2	2
TOTAL	72	168

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.2.2 Tipo de vehículo involucrado

Para la clasificación se consideró el tipo de vehículo en que la persona se transportaba o el tipo de vehículo que la persona indicó que la atropelló, obteniendo que en un 51,67% de los casos el tipo de vehículo involucrado fue una motocicleta, en 32,50% de los casos fue un automóvil, en 6,67% fueron bicicletas sin motor y en 3,75% autobuses. (Tabla N°14)

Al observar la distribución del tipo de vehículo involucrado según provincia de ocurrencia, se encuentra que en provincias costeras (Guanacaste, Limón, Puntarenas) la mayoría de las personas no indicaron que se transportaran o fueran atropelladas por motocicletas. (Tabla N°15)

TABLA N°14
Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de vehículo involucrado en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo de Vehículo	Absoluto	Relativo
Ambulancia	1	0,42
Autobús	9	3,75
Automóvil	78	32,50
Bicicleta	16	6,67
Bicimoto	3	1,25
Buseta	1	0,42
Camión	1	0,42
Camioneta	1	0,42
Microbús	1	0,42
Motocicleta	124	51,67
Vehículo carga	5	2,08
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°15
Distribución de frecuencias absolutas de tipo de vehículo involucrado según provincia de ocurrencia de los accidentes de tránsito de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Provincia	Tipo de vehículo					TOTAL
	Autobús	Automóvil	Bicicleta	Motocicleta	Otro	
Alajuela	2	31	3	39	4	79
Cartago	0	0	0	1	0	1
Heredia	1	17	7	25	7	57
San José	4	24	6	57	1	92
Provincias costeras	2	6	0	2	1	11
TOTAL	9	78	16	124	13	240

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.2.3 Tipo de lesión

La clasificación de los tipos de lesiones presentadas al momento del accidente se realizó tomando en cuenta los apartados del catálogo de la Escala Abreviada de Lesiones 2005 (actualizado 2008), obteniendo siete posibles grupos de tipos de lesiones:

- lesiones articulares que incluyen luxaciones y esguinces (ART),
- de órganos internos que incluyen contusiones, hematomas y laceraciones (INT),
- musculares/tendinosas/ligamentarias que incluyen lesión de cápsula articular (MTL),
- nerviosas (NERV),
- óseas que se refiere a fracturas (OS),
- piel/tejido subcutáneo que incluyen avulsión, contusión, degloving, aplastamiento y síndrome compartimental (PSUB)
- vasculares (VASC),

La Tabla N°16 muestra la distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de lesiones presentadas al momento del accidente, se observa que las lesiones de piel y tejido subcutáneo resultaron ser las más frecuentes, presentes en el 60,8% de las personas (146 casos), las lesiones óseas se observaron en 57,5% de las personas (138 personas), las lesiones articulares en el 33,55% de los casos (91 personas), las lesiones musculares, tendinosas y/o ligamentarias en 15,83 % de los casos (38 personas), las lesiones de órganos internos en 6,66% de los casos (16 personas). Las lesiones nerviosas y vasculares resultaron infrecuentes, para un 3,33% de los casos (8 personas) y 0,42% de los casos (1 persona), respectivamente.

Asimismo, se observa que la mayoría de las personas presentó más de un tipo de lesiones, constituyendo un 56,67% de los casos (136 personas), siendo la combinación más frecuente la de lesiones óseas y de piel y tejido subcutáneo que se observó en un 20% de los casos, sin estar asociadas a lesiones de otro tipo. En cuanto a los tipos de lesiones aisladas más frecuentes fueron las lesiones de piel y tejido subcutáneo para un 14,58% de los casos

(35 personas), seguido por lesiones óseas 14,17% de los casos (34 personas) y lesiones articulares 12,92% de los casos (31 personas).

TABLA N°16

Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de lesión presentada al momento del accidente en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo de Lesión	Absoluto	Relativo
ART	31	12,92
ART + INT	1	0,42
ART + INT + OS	1	0,42
ART + INT + OS + PSUB	1	0,42
ART + MTL	3	1,25
ART + MTL + NERV + OS + PSUB	1	0,42
ART + MTL + OS	2	0,83
ART + MTL + OS + PSUB	10	4,17
ART + MTL + PSUB	5	2,08
ART + NERV + OS	1	0,42
ART + OS	8	3,33
ART + OS + PSUB	11	4,58
ART + PSUB	16	6,67
INT	1	0,42
INT + MTL + OS + PSUB	1	0,42
INT + NERV + OS	1	0,42
INT + OS	5	2,08
INT + OS + PSUB	4	1,67
INT + PSUB	1	0,42
MTL	3	1,25
MTL + NERV + OS + PSUB	1	0,42
MTL + NERV + OS + PSUB + VASC	1	0,42
MTL + OS	3	1,25
MTL + OS + PSUB	3	1,25
MTL + PSUB	5	2,08

NERV + OS + PSUB	2	0,83
NERV + PSUB	1	0,42
OS	34	14,17
OS + PSUB	48	20,00
PSUB	35	14,58
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

Si se toma en cuenta el sexo de las personas, se obtiene que la combinación de tipos de lesiones de óseas y de piel y tejido subcutáneo se observó en el 20,83% de las mujeres (15 personas) y en el 19,64% de los hombres (33 personas). Además, en el 15,27% de las mujeres (11 personas) se presentaron solamente lesiones de piel y tejido subcutáneo y en el 13,89% de las mujeres (10 personas) se describieron solamente lesiones óseas, al momento de ocurrir el accidente. Por su parte, al momento de ocurrir el accidente, en el 14,29% de los hombres (24 personas) se describieron solamente lesiones de piel y tejido subcutáneo y en una frecuencia semejante se describieron solamente lesiones óseas. (Tabla N°17)

Además, al observar el gráfico de barras apiladas del tipo de lesiones presentadas al momento del accidente según sexo de la muestra estudiada, se evidencia que hay mayor variabilidad del tipo de lesiones en hombres que en mujeres. (Figura N°6)

TABLA N°17
Distribución de frecuencias absolutas de tipo de lesión presentada al momento del accidente y sexo de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo Lesión	Sexo	
	Femenino	Masculino
ART	15	16
ART + INT	1	0
ART + INT + OS	1	0
ART + INT + OS + PSUB	0	1
ART + MTL	1	2

ART + MTL + NERV + OS + PSUB	0	1
ART + MTL + OS	0	2
ART + MTL + OS + PSUB	2	8
ART + MTL + PSUB	1	4
ART + NERV + OS	1	0
ART + OS	3	5
ART + OS + PSUB	0	11
ART + PSUB	5	11
INT	0	1
INT + MTL + OS + PSUB	0	1
INT + NERV + OS	0	1
INT + OS	0	5
INT + OS + PSUB	2	2
INT + PSUB	1	0
MTL	0	3
MTL + NERV + OS + PSUB	0	1
MTL + NERV + OS + PSUB + VASC	0	1
MTL + OS	1	2
MTL + OS + PSUB	0	3
MTL + PSUB	1	4
NERV + OS + PSUB	1	1
NERV + PSUB	0	1
OS	10	24
OS + PSUB	15	33
PSUB	11	24
TOTAL	72	168

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

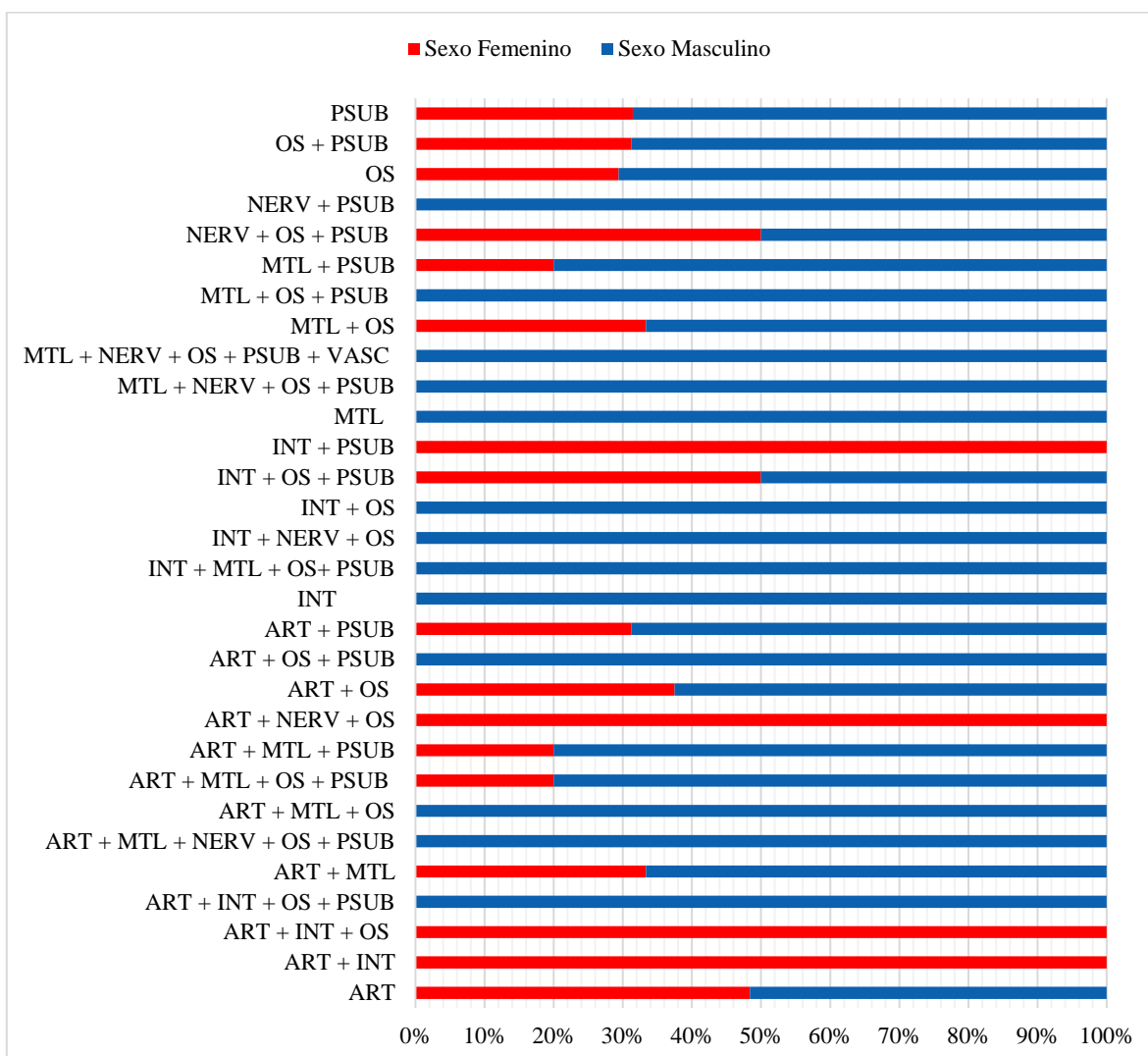


FIGURA N°6.
Distribución según sexo del tipo de lesiones presentadas al momento del accidente en la muestra estudiada

4.2.4 Puntaje de gravedad del área anatómica involucrada según la Escala Abreviada de Lesiones

La clasificación de la gravedad de las lesiones presentadas al momento del accidente se realizó de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones 2005 (actualizada 2008), asignando el puntaje de la lesión más grave presentada en el área anatómica involucrada. Los

resultados se presentan por región del cuerpo, tal como se utiliza en AIS-2005, a excepción de la región externa, que incluye todas las contusiones simples, heridas, quemaduras, etc, independientemente de su ubicación en la superficie corporal.

Como resultado se obtuvo que la muestra de personas estudiada no presentó lesiones en cuello (tejidos blandos internos ni hueso hioides), el 96,25% no presentó lesiones en abdomen, el 91,67% no presentó lesiones en cabeza, el 89,17% no presentó lesiones en tórax y el 83,33% no presentó lesiones en cara.

Además, los resultados obtenidos muestran que las lesiones clasificadas por área anatómica en cabeza, cara, tórax, abdomen, columna vertebral y trauma externo, con mayor frecuencia corresponden a lesiones de gravedad menor (AIS 1). Mientras que las que se ubican en extremidades superiores e inferiores con mayor frecuencia corresponden a gravedad moderada (AIS 2), las lesiones serias sin compromiso vital (AIS 3) se observaron con mayor frecuencia en extremidades inferiores. Por su parte las lesiones severas con compromiso vital (AIS 4) se presentaron solamente en cabeza y tórax y las de gravedad crítica (AIS 5) solamente en cabeza y columna vertebral. (Tabla N°18)

Si se excluye el trauma externo que puede estar presente en cualquiera de las otras regiones anatómicas, los resultados indican que la región anatómica más lesionada son las extremidades con predominio de extremidades inferiores (158 personas presentaron lesiones en miembros inferiores y 106 en miembros superiores). (Tabla N°19)

La Tabla N°19 muestra la distribución de frecuencias absolutas de las lesiones descritas al momento de ocurrir el accidente, de acuerdo con la misma escala AIS-2005, al respecto hay que tomar en cuenta que una misma persona podía haber presentado distintos niveles de gravedad en varias áreas anatómicas. Los totales observados evidencian que las lesiones más frecuentes son de gravedad menor y la frecuencia de lesiones de mayor gravedad va disminuyendo conforme se avanza en la escala.

TABLA N°18

Distribución de frecuencias relativas de gravedad de lesión presentada al momento del accidente según la Escala Abreviada de Lesiones de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Área Anatómica	Gravedad de la lesión					
	Ausente	AIS 1	AIS 2	AIS 3	AIS 4	AIS 5
Cabeza	91,67	3,75	1,25	0,83	1,67	0,83
Cara	83,33	14,58	2,09	-	-	-
Cuello	100,00	-	-	-	-	-
Tórax	89,17	5,83	1,67	2,5	0,83	-
Abdomen	96,25	2,50	0,83	0,42	-	-
Columna Vertebral	80,00	15,00	4,16	0,42	-	0,42
Extremidad Superior	55,83	20,83	22,50	0,84	-	-
Extremidad Inferior	34,17	27,50	29,17	9,16	-	-
Trauma Externo	35,83	63,75	0,42	-	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°19

Distribución de frecuencias absolutas de gravedad de lesión presentada al momento del accidente según la Escala Abreviada de Lesiones de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Área Anatómica	Gravedad de la lesión				
	AIS 1	AIS 2	AIS 3	AIS 4	AIS 5
Cabeza	9	3	2	4	2
Cara	35	5	0	0	0
Cuello	0	0	0	0	0
Tórax	14	4	6	2	0
Abdomen	6	2	1	0	0
Columna Vertebral	36	10	1	0	1
Extremidad Superior	50	54	2	0	0
Extremidad Inferior	66	70	22	0	0
Trauma Externo	153	1	0	0	0
TOTAL	369	149	34	6	3

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.2.5 Mecanismo de trauma

Para la clasificación de mecanismos de lesión se utilizó lo descrito por la persona al momento de recibir la atención médica, identificando como mecanismos: el trauma directo, el trauma por latigazo, el trauma por compresión, el trauma térmico y el trauma distorsivo.

El mecanismo de trauma directo se describió en 88,75% de las personas, y en 83,33% de ellas como mecanismo único. Mientras el mecanismo de latigazo se presentó en 13,75% de las personas y en 9,17% como mecanismo único. La combinación de trauma directo con latigazo se describió en 4,58% de los casos, la cual resultó ser la combinación más frecuente de mecanismos de trauma en la muestra de estudio. (Tabla N°20)

Los mecanismos de trauma compresivos, térmicos y distorsivos se observaron en menor frecuencia.

TABLA N°20

Distribución de frecuencias absolutas y relativas de mecanismo de trauma de la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

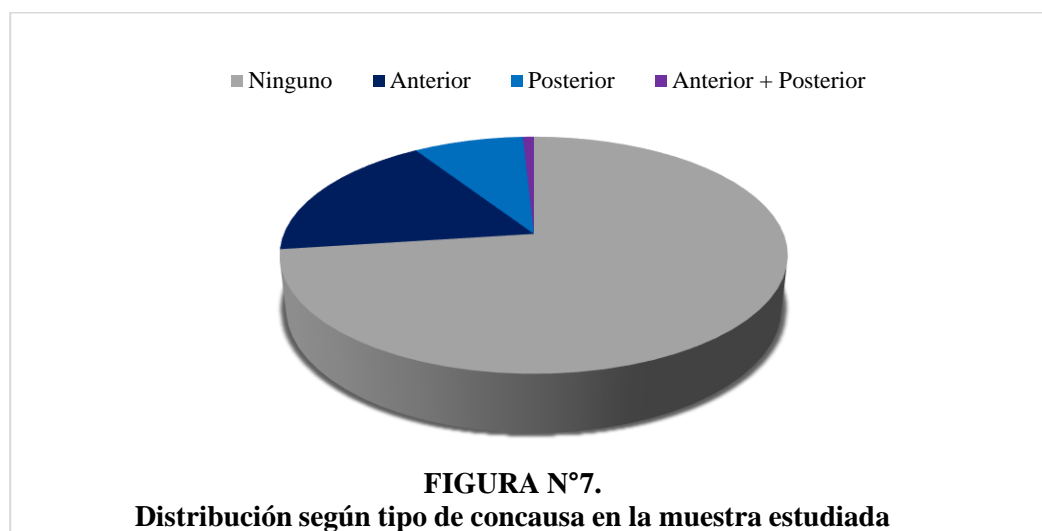
Mecanismo de Trauma	Absoluto	Relativo
Latigazo	22	9,17
Compresivo	4	1,67
Directo	200	83,33
Directo + Latigazo	11	4,58
Directo + Compresivo	1	0,42
Directo + Térmico	1	0,42
Distorsivo	1	0,42
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.3 Gravedad de las lesiones tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente

4.3.1 Concausa

La mayoría de las personas de la muestra estudiada (72,92%) no presentaba factores que actuaran modificando la evolución normal de las lesiones producidas por el accidente de tránsito. Y de las que los presentaron, ninguna presentó una condición de salud originada en forma simultánea con las lesiones producidas por el accidente. (Figura N°7)



Las concausas más frecuentes fueron las preexistentes, representadas principalmente por patología degenerativa (11,67%) y por antecedentes quirúrgicos (1,67%) y traumáticos (1,67%) en el área anatómica involucrada en el accidente de tránsito actual.

En el caso de las concausas posteriores, las más frecuentes fueron la patología infecciosa (5,42%) y la inflamatoria (1,25%). Un escaso porcentaje de personas presentó en forma concomitante concausas anterior y posterior (0,84%) siendo la patología infecciosa también la concausa posterior presentada. (Tabla N°21)

TABLA N°21
Distribución de frecuencias absolutas y relativas de concausas presentadas por la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Concausa	Tipo	Absoluto	Relativo	
Ninguno	Inexistente	175	72,92	
	Congénito	4	1,67	
	Degenerativo	28	11,67	
	Embarazo	1	0,42	
	Anterior	Fibroma	1	0,42
		Infeccioso	1	0,42
		Quirúrgico	4	1,67
		Traumático	4	1,67
Posterior	Hematoma	1	0,42	
	Infeccioso	13	5,42	
	Inflamatorio	3	1,25	
	Traumático	1	0,42	
	Vascular	2	0,83	
Anterior + Posterior	Quirúrgico + Infeccioso	1	0,42	
	Degenerativo + Infeccioso	1	0,42	
TOTAL		240	100,00	

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.3.2 Tipo de Secuelas

La mayoría de las personas de la muestra estudiada no presentaron secuelas asociadas a las lesiones producidas en el accidente de tránsito (42,08%). En quienes sí las presentaron fue posible clasificarlas en cuatro tipos:

- Secuelas motoras, lo que incluye paraplejia, trastorno de la marcha, limitación funcional.
- Secuelas sensoriales, lo que incluye alteración sensitiva, dolor residual.
- Secuelas orgánicas, lo que incluye asimetrías, tejido fibrocicatrizal, alteraciones articulares, respiratorias, musculares, tendinosas y/o ligamentarias, amputaciones,

pérdida o debilitamiento de tejidos blandos y óseos, convulsiones postraumáticas, acortamientos de extremidades, fallas en la consolidación ósea de fracturas.

- Secuelas cognitivas, referente a alteraciones de la memoria, trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a un traumatismo cerebral.

Las secuelas sensoriales fueron las que se presentaron con mayor frecuencia (38,75%), seguidas de las orgánicas (31,25%) y de las motoras (22,5%). La mayoría de las secuelas orgánicas se presentaron combinadas con otro tipo de secuelas, principalmente motoras (6,67%). Las secuelas cognitivas resultaron ser infrecuentes (1,26%), por su parte las secuelas sensoriales resultaron ser el tipo de secuelas más frecuentes presentadas como secuela única (16,25% de los casos). (Tabla N°22)

TABLA N°22

**Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de secuelas en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas.
Sección Clínica Médico Forense 2019-2021**

Tipo de Secuelas	Absoluto	Relativo
Sin Secuelas	101	42,08
Cognitiva	1	0,42
Motora	8	3,33
Motora + Sensorial	16	6,67
Orgánica	20	8,33
Orgánica + Cognitiva	1	0,42
Orgánica + Cognitiva + Sensorial	1	0,42
Orgánica + Motora	16	6,67
Orgánica + Motora + Sensorial	14	5,83
Orgánica + Sensorial	23	9,58
Sensorial	39	16,25
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.3.3 Días de Incapacidad temporal

Con relación al número de días de incapacidad temporal o sea el tiempo que tardó una persona en curarse o en alcanzar la estabilidad lesional, se obtuvo que la mayoría de ellas (68.33 % = 164 personas) ameritó hasta 99 días y en el 42,50% de la muestra (102 personas) ese tiempo fue menor de 50 días. La media estuvo en 102,9 días con una desviación estándar de 124,25 días y una mediana en 60 días. Una persona no ameritó días de incapacidad temporal y el tiempo máximo observado fue de 730 días (dos años) que ameritó también una única persona. (Tablas N°23 y N°24)

TABLA N°23

**Distribución de frecuencias absolutas y relativas del número de días de incapacidad temporal otorgados por las lesiones presentadas por la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas.
Sección Clínica Médico Forense 2019-2021**

Días de Incapacidad Temporal	Absoluto	Relativo
<50	102	42,50
50-99	62	25,83
100-149	20	8,33
150-199	23	9,58
200-299	13	5,42
>300	20	8,33
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°24
Medidas de Tendencia Central, Dispersión y Posición de la variable tiempo de incapacidad temporal, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Estadístico	Días Incapacidad
Mínimo	0,00
Cuartil 1	21,00
Mediana	60,00
Media	102,90
Cuartil 3	123,20
Máximo	730,00
Desv. Estándar	124,25

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.3.4 Porcentaje de incapacidad permanente

Con relación al porcentaje de incapacidad permanente, es decir el porcentaje de pérdida de la capacidad general relacionado con las secuelas traumáticas, se obtuvo que la mayoría de quienes presentaron algún porcentaje (17,08 % = 41 personas) ameritó entre 5 y 9% de incapacidad permanente y en el 41,67% de la muestra (100 personas) no se otorgó porcentaje de incapacidad permanente. La media estuvo en 6,48% con una desviación estándar de 9,82% y una mediana en 3%. El porcentaje máximo de incapacidad permanente otorgado fue de 67%. (Tablas N° 25 y N° 26)

Observando estos resultados y las medidas de dispersión y posición, en que además el tercer cuartil del valor de incapacidad permanente es de 10, se obtiene que porcentajes iguales o superiores a 67% son infrecuentes, de hecho, solo se otorgaron a dos personas.

TABLA N°25

Distribución de frecuencias absolutas y relativas de rango de incapacidad permanente otorgados por las lesiones presentadas por la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Porcentaje de Incapacidad Permanente	Absoluto	Relativo
0	100	41,67
1-4	29	12,08
5-9	41	17,08
10-14	31	12,92
15-19	15	6,25
20-24	12	5,00
25-29	2	0,83
30-34	4	1,67
35-39	1	0,42
>40	5	2,08
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°26

Medidas de Tendencia Central, Dispersión y Posición de la variable porcentaje de incapacidad permanente, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas de accidentes de tránsito. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Estadístico	Incapacidad Permanente
Mínimo	0,00
Cuartil 1	0,00
Mediana	3,00
Media	6,48
Cuartil 3	10,00
Máximo	67,00
Desv. Estándar	9,82

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.3.5 Gravedad final de la lesión

Hay que recordar que desde el punto de vista legal la gravedad de la lesión dependerá del grado de incapacidad que sufra la víctima, por lo que, para clasificar la gravedad final de las lesiones resultantes por accidentes de tránsito, se toma en cuenta los rangos que establece en sus artículos 123 a 125 el Código Penal Costarricense (Montenegro, 2011):

- Lesión leve, que incluye a aquellas lesiones que ameritaron más de cinco y menos de treinta días de incapacidad temporal
- Lesión grave, que incluye a aquellas lesiones que ameritaron más de 30 días de incapacidad temporal, sin ameritar incapacidad permanente
- Lesión gravísima que incluye aquellas lesiones que ocasionan incapacidad permanente.

Los resultados obtenidos en la muestra estudiada indican que en el 58,33% de las personas, la gravedad final de las lesiones fue gravísima, es decir que las secuelas del accidente de tránsito dejaron una pérdida de la capacidad general en la persona. Además, según esta legislación aplicable, el 29,17% de las personas resultaron con lesiones leves y el 12,50% de ellas con lesiones graves (Tabla N°27)

TABLA N°27
Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de gravedad final de la lesión, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Gravedad	Absoluto	Relativo
Leve	70	29,17
Grave	30	12,50
Gravísima	140	58,33
TOTAL	240	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

En cuanto a la gravedad final de las lesiones según sexo, se encontró que en los hombres fueron más frecuentes las lesiones gravísimas que en las mujeres y que en las mujeres fueron más frecuentes las lesiones leves que en los hombres: 62,5% de los hombres (105 hombres) y 48,61% de las mujeres (35 mujeres) presentaron lesiones gravísimas, mientras el 26,19% de los hombres (44 hombres) y 36,11% de las mujeres (26 mujeres), presentaron lesiones leves. (Tabla N°28)

En cuanto al tipo de vehículo involucrado, 64,29% de las lesiones gravísimas y 43,33% de las lesiones graves correspondieron a motocicletas, siendo este el tipo de vehículo mayormente involucrado en ambos tipos de lesiones, mientras que para las lesiones leves estas se presentaron con mayor frecuencia con automóviles (47,14%). (Tabla N°29 y Tabla N°30)

TABLA N°28

Distribución de frecuencias absolutas de tipo de gravedad final de la lesión según sexo, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Gravedad	Sexo		TOTAL
	Femenino	Masculino	
Leve	26	44	70
Grave	11	19	30
Gravísima	35	105	140
TOTAL	72	168	240

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°29
Distribución de frecuencias absolutas de tipo de gravedad final de la lesión según tipo de vehículo, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo de Vehículo	Gravedad final de la lesión		
	Leve	Grave	Gravísima
Ambulancia	1	0	0
Autobús	4	2	3
Automóvil	33	9	36
Bicicleta	7	4	5
Bicimoto	2	0	1
Buseta	0	0	1
Camión	0	0	1
Camioneta	0	0	1
Microbús	0	0	1
Motocicleta	21	13	90
Vehículo carga	2	2	1
TOTAL	70	30	140

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

TABLA N°30
Distribución de frecuencias relativas de tipo de gravedad final de la lesión según tipo de vehículo, en la muestra de personas atendidas para determinación de secuelas. Sección Clínica Médico Forense 2019-2021

Tipo de Vehículo	Gravedad final de la lesión		
	Leve	Grave	Gravísimo
Ambulancia	1,43	0,00	0,00
Autobús	5,71	6,67	2,14
Automóvil	47,14	30,00	25,71
Bicicleta	10,00	13,33	3,57
Bicimoto	2,86	0,00	0,71
Buseta	0,00	0,00	0,71
Camión	0,00	0,00	0,71
Camioneta	0,00	0,00	0,71
Microbús	0,00	0,00	0,71
Motocicleta	30,00	43,33	64,29
Vehículo carga	2,86	6,67	0,71
TOTAL	100	100	100

Fuente: Elaboración propia a partir de dictámenes médico legales

4.4 Pruebas de Independencia para las Variables Categóricas

Con base en los resultados obtenidos se realizaron pruebas de independencia estadística con una significancia de 0.05. En todos los casos se parte de la hipótesis nula de que X1 y X2 son independientes (no están asociadas o relacionadas) → H0: X1 y X2 son independientes.

Donde X1 y X2 son dos variables categóricas

•Sexo y Gravedad final son independientes

No se rechaza la hipótesis nula de que la gravedad final y el sexo son independientes, es decir, la gravedad final no está asociado con el sexo (X-squared = 4.0023, df = 2, p-value = 0.1352)

•Ocupación y Sexo son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que la Ocupacion y el sexo son independientes, es decir, la Ocupación está asociado con el sexo (X-squared = 137, df = 78, p-value <0.0001)

•Tipo de accidente y sexo son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que el Tipo Accidente y el sexo son independientes, es decir, el tipo de accidente está asociado con el sexo (X-squared = 78.1, df = 10, p-value <0.0001)

•Tipo de Accidente y Tipo de lesión son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que el tipo accidente y el tipo de lesión son independientes, es decir, el tipo de accidente está asociado con el tipo de lesión (X-squared = 403.38, df = 290, p-value <0.0001)

•Tipo de lesión y Mecanismo de trauma son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que el Mecanismo de Trauma y el Tipo de Lesión son independientes, es decir, el mecanismo de trauma está asociado con el tipo de lesión (X-squared = 258.99, df = 174, p-value <0.0001)

•Tipo de accidente y Rango de edad son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que el tipo accidente y el rango edad son independientes, es decir, el tipo accidente está asociado con el rango edad (X-squared = 129.4, df = 80, p-value <0.001)

•Tipo de accidente y Tipo de secuela son independientes

No se rechaza la hipótesis nula de que el tipo accidente y el Tipo Secuelas son independientes, es decir, el tipo accidente no está asociado con el tipo de secuelas (X-squared = 132.3, df = 110, p-value = 0.07258)

•Escolaridad y Tipo de accidente son independientes

No se rechaza la hipótesis nula de que el Tipo de Accidente y la Escolaridad son independientes, es decir, la escolaridad no está asociada con el tipo de accidente (X-squared = 72.71, df = 70, p-value = 0.3888)

•Tipo vehículo y Tipo de accidente son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que el Tipo de Accidente y el Tipo de Vehículo son independientes, es decir, el tipo de vehículo está asociado con el tipo de accidente (X-squared = 425.49, df = 100, p-value <0.0001)

•Mecanismo de trauma y Rango de días de Incapacidad Temporal son independientes

No se rechaza la hipótesis nula de que el Mecanismo de Trauma y el Rango de Días de Incapacidad son independientes, es decir, el mecanismo de trauma no está asociado con el número de días de incapacidad temporal (X-squared = 36.517, df = 30, p-value = 0.1917)

•Mecanismo de trauma y Rango de porcentaje de incapacidad permanente son independientes

No se rechaza la hipótesis nula de que el Mecanismo de Trauma y el Rango de porcentaje de Incapacidad permanente son independientes, es decir, el Mecanismo de Trauma no está asociado con el Rango de porcentaje de Incapacidad permanente ($X^2 = 42.643$, $df = 54$, $p\text{-value} = 0.8676$)

•Provincia y Tipo de vehículo son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que la Provincia y el Tipo de Vehículo son independientes, es decir, la Provincia está asociada con el Tipo de Vehículo ($X^2 = 80.246$, $df = 60$, $p\text{-value} = 0.04156$)

•Gravedad final y Tipo de vehículo son independientes

Se rechaza la hipótesis nula de que la Gravedad Final y el Tipo de Vehículo son independientes, es decir, la Gravedad Final está asociada con el Tipo de Vehículo ($X^2 = 37.196$, $df = 20$, $p\text{-value} = 0.01109$)

En síntesis, estos resultados muestran que con una significancia de 0.05, hay suficiente evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula en las siguientes relaciones de variables:

- escolaridad y tipo de accidente son independientes
- sexo y gravedad final son independientes
- tipo de accidente y tipo de secuela son independientes
- mecanismo de trauma y rango de días de incapacidad temporal son independientes
- mecanismo de trauma y rango de porcentaje de incapacidad permanente son independientes

La figura N°8 muestra las variables que sí se encontraron asociadas de acuerdo con las pruebas de independencia estadística realizadas.

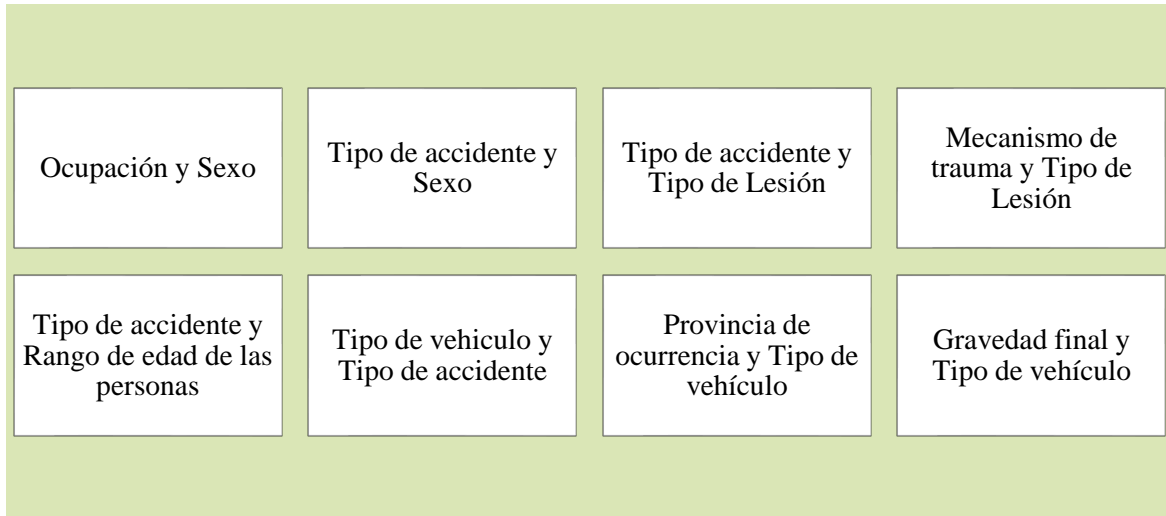


FIGURA N°8. Variables asociadas de acuerdo con las pruebas de independencia estadística

4.5 Pruebas de análisis de varianza

El análisis estadístico mostró que, en cuanto al porcentaje de incapacidad permanente, las variables: mecanismo de trauma y tipo de secuelas sí son significativas con un p value de 0,00095 y <0.001 , respectivamente.

En relación con los días de incapacidad temporal, las variables: tipo de vehículo, mecanismo de trauma, concausa y tipo de secuelas sí son significativas con un p value de 0.0084, 0.0087, <0.0001 y <0.0001 respectivamente.

ANOVA:
Porcentaje de Incapacidad Permanente

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Sexo	1	13	12,7	0,131	0,718
Edad	1	12	11,74	0,121	0,728
Residuales	237	23018	97,12		

Niveles de significancia: 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Mecanismo de Trauma	6	1184	197,4	3,924	0.00095 ***
Tipo de Secuelas	11	10691	971,9	19,32	< 0.001 ***
Residuales	22	11167	50,3		

Niveles de significancia: 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

ANOVA:
Días de Incapacidad temporal

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Sexo	1	38	38	0,002	0,96
Edad	1	21937	21937	1,417	0,235
Residuales	237	3667805	15476		

Niveles de significancia: 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tipo de Accidente	10	120555	12059	0,823	0,6070
Tipo de Vehículo	10	360294	36029	2,459	0.0084 **
Residuales	219	3208931	14653		

Niveles de significancia: 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Mecanismo de Trauma	6	215021	35837	2,947	0.0087 **
Concausa	14	811840	57989	4,769	< 0.0001 ***
Residuales	129	2662919	12159		

Niveles de significancia: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Mecanismo de Trauma	6	215021	35837	3,082	0.0013 **
Tipo de Secuelas	11	1382353	125668	13,33	< 0.0001 ***
Residuales	122	2092406	9425		

Niveles de significancia: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

La figura N°9 muestra las relaciones entre variables que sí se encontraron significativas.

Incapacidad Temporal

- Tipo de vehículo
- Mecanismo de trauma
- Concausa
- Tipo de secuelas

Incapacidad Permanente

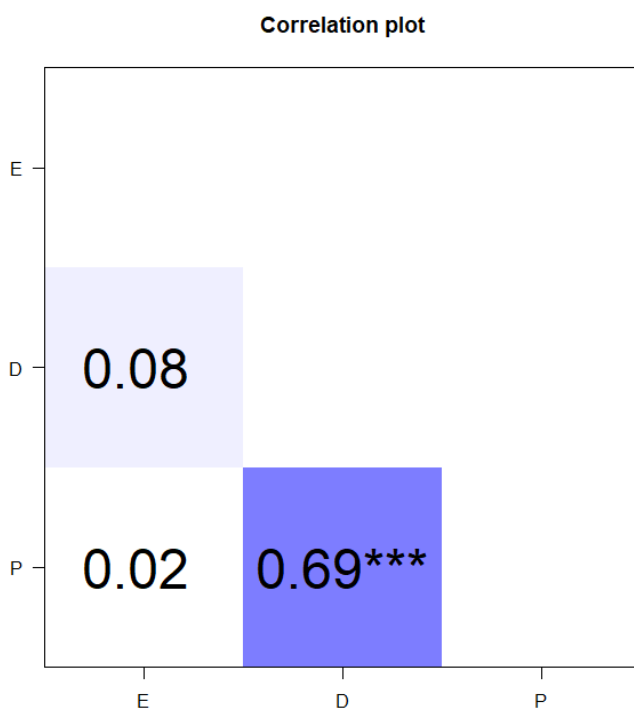
- Mecanismo de trauma
- Tipo de secuelas

FIGURA N°9. Relación entre variables que sí se encontraron significativas de acuerdo con el análisis de varianza.

En otras palabras, los resultados de esta investigación muestran que la incapacidad temporal como variable dependiente sí tiene una relación significativa con tipo de vehículo, mecanismo de trauma, concausa y tipo de secuelas. Mientras la incapacidad permanente como variable dependiente tiene relación significativa con mecanismo de trauma y tipo de secuelas.

4.6 Diagrama de Correlación

Según el análisis realizado que origina el diagrama de correlación (Figura N°10), se evidencia que la edad y los días de incapacidad temporal tienen una correlación positiva y baja (0.08) al igual que la edad y el porcentaje de incapacidad permanente (0.02), al observar la correlación entre los días de incapacidad temporal y el porcentaje de incapacidad permanente la misma fue de 0.69 por lo que es positiva y alta. En otras palabras, entre más días de incapacidad temporal ameritó una persona, mayor resultó ser su porcentaje de incapacidad permanente.



E= edad

D= días de incapacidad

P= porcentaje de incapacidad permanente

FIGURA N°10 Diagrama de Correlación

CAPITULO V

Discusión

5.1 Características sociodemográficas de las personas atendidas para determinar secuelas de accidentes de tránsito

Los resultados son congruentes con los reportados en investigaciones referentes a la frecuencia de accidentes de tránsito, las cuales citan que las víctimas son sobre todo hombres (Gustafsson et al, 2015) (Glèlè-Ahanhanzo et al, 2018) (Rissanen et al, 2020) (Tobias et al, 2021). Asimismo, el informe del Ministerio de Salud de Costa Rica del año 2019, indica que los años de vida saludable perdidos por accidentes de tránsito reportaban mayoría de hombres (Ministerio de Salud, 2019).

Con respecto a la nacionalidad de las personas valoradas, los resultados guardan relación con el hecho de que la mayoría de población que habita en Costa Rica es de nacionalidad costarricense, la segunda nacionalidad más frecuente fue nicaragüense (5,83%) lo que se justifica porque dentro del componente inmigratorio, en el último censo reportado, las personas provenientes de Nicaragua continúan siendo mayoritarias (INEC, 2011). En cuanto a que gran cantidad de las personas hayan concluido la enseñanza secundaria, es también esperable por el porcentaje de población que cuenta con este nivel de estudios y aunque la tasa de analfabetismo en Costa Rica es baja, el hecho de que 7,08% de las personas de la muestra no hayan completado la primaria debe tomar en cuenta la presencia de personas menores de edad que la estaban cursando o no habían iniciado su escolarización (el 1,3% de la muestra tenía menos de 9 años de edad).

La prevalencia en personas con edad económicamente activa, ha sido reportada también en estudios realizados a víctimas de accidentes de tránsito (Cunha et al, 2022) (Glèlè-Ahanhanzo et al, 2018) (Rissanen et al, 2020) (Shults et al, 2004). Igualmente, en el estudio realizado por Cunha et al (2022), sobre resultados traumáticos en accidentes de tránsito no

fatales en Portugal, se reportó mayor frecuencia de sexo masculino entre las personas adultas en edad laboral.

Si bien con respecto a la variable ocupación/oficio, estos resultados no pueden compararse con los realizados en otros estudios, debido a la clasificación propia de cada país, el bajo porcentaje de personas con oficios y ocupaciones relacionadas con el tránsito vehicular en carretera que se obtuvo puede obedecer al hecho de que las personas valoradas establecieron denuncias por asuntos penales y no laborales. Sin embargo, llaman la atención los estudios publicados por Glèlè-Ahanhantz et al (2018) y Papic et al (2022), realizados a población con discapacidad producto de accidentes de tránsito, en Benin y Australia respectivamente, que consideraron también la variable ocupación, y no obtuvieron en sus resultados personas con ocupaciones como conductores de vehículos ni como mensajeros o repartidores, que es una población que podría considerarse de mayor riesgo para accidentes de tránsito por su nivel de exposición diario en carretera.

El hecho de que la mayoría de los accidentes ocurriera en San José, Alajuela y Heredia pueden explicarse por el hecho de que en la Clínica Médico Forense ubicada en San Joaquín de Flores en la provincia de Heredia se atienden personas provenientes de todo el país y porque en las cabeceras de provincia de San José, Alajuela y Heredia no existen dependencias o Unidades Médico Legales para la atención de personas, como sí en las cabeceras del resto de provincias. Además, estos resultados demuestran que personas provenientes del Gran Área Metropolitana han sufrido accidentes de tránsito en provincias costeras.

5.2 Lesiones no fatales de acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) y con mecanismos de trauma

Con respecto al tipo de accidente de tránsito estos resultados se relacionan con lo encontrado por Cunha et al (2022), que describen que la mayoría de los impactos de vehículos motorizados fueron colisiones entre vehículos y la víctima era el conductor en la mayoría de los casos, siendo el siguiente grupo más frecuente el de personas atropelladas. También

guardan relación con lo reportado en el estudio realizado por Glèlè-Ahanhanzo et al (2018), sobre discapacidad y factores relacionados en las víctimas de accidentes de tránsito, que analizó el factor de ubicación dentro del vehículo y obtuvo que en la mayoría de los casos fueron conductores.

En cuanto a la frecuencia de los vuelcos, Stigson et al (2015) también reportaron una proporción baja de estos, en su estudio sobre diferencias en las consecuencias médicas a largo plazo dependiendo de la dirección del impacto involucrando automóviles de pasajeros.

Asimismo, con respecto a la variable edad en los tipos de accidente, los resultados obtenidos se relacionan con lo observado por Cunha et al (2022) en su estudio sobre resultados traumáticos en accidentes de tránsito no fatales, que encontraron que las personas adultas en edad laboral que participaron en colisiones en vehículos motorizados, fueron más que los niños o las personas mayores.

El resultado de que la mayoría de las personas conductoras fueran hombres guarda relación con el hecho de que históricamente a nivel mundial se extienden más licencias de conducir a hombres que a mujeres. El hecho de que el atropello fuera más frecuente en mujeres que en hombres, también se describió en el estudio elaborado por la Unidad Médica de Valoración del Daño Corporal de la Fundación Mutua Madrileña (2013) sobre las tendencias de siniestralidad en el ámbito de los atropellos y, que observó que, en función del género, las mujeres sufren más atropellos que los hombres.

En cuanto al tipo de vehículo involucrado, los resultados de esta investigación son congruentes con lo reportado en otros estudios que concluyen que el tipo de vehículo involucrado con mayor frecuencia son las motocicletas (Glèlè-Ahanhanzo et al, 2018) (Papic et al, 2022) (Tobias et al, 2021).

Cunha et al (2022) también encontraron que las extremidades fueron la región del cuerpo más lesionada, con predominio en extremidades inferiores. Malm et al (2008) indicaron además que el tipo más común de lesión AIS1 de trauma externo es de las extremidades superiores e inferiores. La tendencia de que la frecuencia de lesiones de mayor

gravedad va disminuyendo conforme se avanza en la escala también fue reportada por Malm et al (2008) y Bohman et al (2014) en sus estudios sobre riesgo de incapacidad médica permanente en accidentes de tránsito.

Por su parte, Malm et al (2008) y Stigson et al (2015), también describen que la gran mayoría de las lesiones fueron clasificadas como lesiones menores. Igualmente, Bohman et al (2013) en su estudio sobre consecuencias médicas a largo plazo para los niños ocupantes de 0 a 12 años lesionados en accidentes automovilísticos, concluyeron que la mayoría de las lesiones que provocaron una incapacidad médica permanente se encontraban en niveles más bajos de AIS.

La combinación de trauma directo con latigazo resultó ser la combinación más frecuente de mecanismos de trauma en la muestra de estudio, lo cual es congruente con el hecho de que la mayoría de las personas valoradas participaron en una colisión y las fuerzas de aceleración y desaceleración originadas por el impacto conducen a un mecanismo de latigazo de la columna vertebral.

5.3 Gravedad de las lesiones tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente

El estudio de Cunha et al (2022) encontró al igual que esta investigación, preponderancia de secuelas corporales orgánicas (en su caso musculoesqueléticas), asociadas a trastorno motor funcional.

Además, con respecto a la incapacidad temporal, hay que tomar en cuenta que el número de días que amerita una persona para curarse o estabilizarse de las lesiones, puede no relacionarse únicamente con el tipo y gravedad de las lesiones sino con factores que pueden actuar modificando la evolución normal de las lesiones (en esta investigación esto se documentó en 27,08% de los casos = 65 personas) y también influyen normas legales de cada país. En este sentido, el valor máximo observado de días de incapacidad temporal observado

en esta investigación se explica porque es el tiempo máximo de incapacidad temporal estipulado en la legislación costarricense para proceder a fijar porcentajes de incapacidad permanente por secuelas; al respecto propiamente los artículos 223 y 237 del Código de Trabajo (que es aplicable según la Ley de Tránsito por Vías Públicas y Terrestres vigente), establecen que la incapacidad temporal finaliza por haber transcurrido un plazo de dos años a partir de la ocurrencia del hecho y se procederá a establecer el porcentaje de incapacidad permanente (Vargas-Chavarría, 2016)

En el estudio realizado por Cunha et al (2022) en Portugal, la duración promedio de lo que ellos catalogan como deterioro de la vida diaria casi duplica a lo observado en este estudio, para ellos fue de 199,6 días en una muestra de 667 víctimas de accidentes de tráfico de 3 a 94 años.

En cuanto al porcentaje de incapacidad permanente, un porcentaje de incapacidad permanente igual o superior a 67%, de acuerdo con el artículo 223 del Código de Trabajo de Costa Rica equivale a Incapacidad Total Permanente y de acuerdo con el artículo 8 del Reglamento del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte de la CCSS, se considerará inválida la persona asegurada que, por alteración o debilitamiento de su estado físico o mental, haya perdido dos terceras partes o más de su capacidad de desempeño de su profesión, de su actividad habitual o en otra compatible con su capacidad residual, lo que equivale igualmente a 67% o más. En otras palabras, este nivel de incapacidad permanente (67%), que requiere protección de atención de salud, prestaciones o beneficios sociales, no resultaron comunes en esta investigación.

El hecho de que la mayoría de las lesiones que tuvieron consecuencias a largo plazo fueron clasificadas como lesiones menores por AIS resulta congruente con lo reportado en los estudios de Malm et al (2008), Bohman et al (2014), Stigson et al (2015).

El resultado del diagrama de correlación originado en el análisis estadístico realizado en esta investigación, contrasta con lo observado en el estudio sobre discapacidad entre adultos lesionados en accidentes de tránsito en los Estados Unidos, realizado por Shults et al

(2004) que observó que sí había relación significativa entre la discapacidad y la edad de las personas, encontrando que la prevalencia de discapacidad relacionada con accidentes de tránsito fue más alta para las personas en la mediana edad.

CAPITULO VI

Conclusiones

6.1 Características de las personas atendidas:

- a) La muestra de personas atendidas para valorar secuelas de accidentes de tránsito en la Clínica Médico Forense durante el trienio 2019-2021, fueron en su mayoría hombres, con preponderancia de costarricenses y la mayoría contaban con enseñanza secundaria completa. Además, hubo prevalencia de personas con edades económicamente activas. Tenían una amplia variedad de ocupaciones, con poca frecuencia de oficios y ocupaciones relacionadas con el tránsito vehicular en carretera. La mayoría de ellas reportaron que su accidente ocurrió en las provincias de San José, Alajuela y Heredia.
- b) El tipo de accidente de tránsito que predominó fue colisión entre vehículos y la persona a valorar fue el conductor en la mayoría de los casos, la mayoría hombres. El segundo lugar de frecuencia fue atropello y en este con valores absolutos más altos en mujeres que en hombres. En cuanto al tipo de vehículo involucrado con mayor frecuencia fue una motocicleta. El mecanismo de lesión más frecuente fue el trauma directo y la combinación más frecuente fue trauma directo con latigazo.

6.2 Clasificación de lesiones no fatales al momento de ocurrir el accidente:

- a) Las lesiones en piel y tejido subcutáneo, las lesiones óseas y las lesiones articulares fueron las más prevalentes, y la mayoría de las personas presentó más de un tipo de lesiones. La región anatómica más lesionada resultaron ser las extremidades con predominio de extremidades inferiores.
- b) De acuerdo con la Escala Abreviada de Lesiones (AIS) las lesiones más frecuentes fueron de gravedad menor y la frecuencia de lesiones de mayor gravedad disminuye conforme se avanza en la escala. Las lesiones clasificadas por área anatómica en

cabeza, cara, tórax, abdomen, columna vertebral y trauma externo, con mayor frecuencia fueron lesiones de gravedad menor (AIS 1). Mientras que en extremidades superiores e inferiores con mayor frecuencia correspondieron a gravedad moderada (AIS 2), las lesiones serias sin compromiso vital (AIS 3) se presentaron con mayor frecuencia en extremidades inferiores. Las lesiones severas con compromiso vital (AIS 4) se presentaron solamente en cabeza y tórax y las de gravedad crítica (AIS 5) solamente en cabeza y columna vertebral.

6.3 Gravedad final de las lesiones:

- a) La mayoría de las personas de la muestra estudiada no presentaba factores que actuaran modificando la evolución normal de las lesiones, y los más frecuentes fueron preexistentes, representados principalmente por patología degenerativa y por antecedentes quirúrgicos y traumáticos. Tampoco la mayoría de las personas presentaron secuelas asociadas a las lesiones producidas en el accidente de tránsito y las que se presentaron con mayor frecuencia fueron las sensoriales, seguidas de las orgánicas y de las motoras.
- b) La media de incapacidad temporal estuvo en 102,9 días con una desviación estándar de 124,25 días y una mediana en 60 días. Con relación al porcentaje de incapacidad permanente, la media estuvo en 6,48% con una desviación estándar de 9,82% y una mediana en 3%.
- c) La gravedad final de la lesión tomando en cuenta los criterios de incapacidad temporal y permanente y la clasificación legal existente en Costa Rica que la categoriza, fue en la mayoría de los casos gravísima, seguida de leve y grave. Las lesiones gravísimas fueron más frecuentes en hombres y las lesiones leves en mujeres. Además, las lesiones gravísimas fueron más frecuentes cuando el vehículo involucrado era una motocicleta.

6.4 Pruebas de contraste de hipótesis:

- a) Las pruebas de independencia para las variables categorías mostraron asociación entre las variables: •ocupación y sexo, •tipo de accidente y sexo, •tipo de accidente y tipo de lesión, •mecanismo de trauma y tipo de lesión, •tipo de accidente y rango de edad de las personas, •tipo de vehículo y tipo de accidente, •provincia de ocurrencia y tipo de vehículo, •gravedad final y tipo de vehículo.
- b) El análisis de varianza mostró relaciones significativas entre las variables: • porcentaje de incapacidad permanente y las variables: mecanismo de trauma y tipo de secuelas • incapacidad temporal y las variables: tipo de vehículo, mecanismo de trauma, concausa y tipo de secuelas
- c) El diagrama de correlación mostró que entre más días de incapacidad temporal ameritó una persona, mayor resultó ser su porcentaje de incapacidad permanente.

CAPITULO VII

Recomendaciones

- a) Las personas responsables de la formulación de políticas públicas deben centrarse en intensificar las intervenciones para que más personas utilicen tanto el equipo de protección como los servicios de respuesta posteriores a los accidentes de tránsito. No se debe subestimar la atención médica de las lesiones de gravedad menor que sufren las personas al momento de presentar un accidente de tránsito, debido tal como se ha confirmado en esta investigación, a que este tipo de lesiones con mayor frecuencia afectan su salud a largo plazo, implicando incluso la calidad de vida y productividad de las personas, las cuales están en la mayoría de las veces en edades económicamente activas.
- b) Dado que existe poca información publicada basada en la población sobre los efectos clínicos a largo plazo en personas sobrevivientes de accidentes de tránsito y que la normativa para graduar la incapacidad final resultante varía entre países, se recomienda que los resultados de esta investigación sean socializados, pues esta investigación confirma lo observado en diferentes estudios internacionales que indican que las lesiones presentadas al momento de ocurrir el accidente de tránsito son la mayoría de veces de una gravedad menor que no implica riesgo vital, pero no existe una relación entre esa gravedad y las consecuencias a largo plazo, con los consecuentes costos económicos y sociales.
- c) Estudios como este pueden ser llevados a cabo en diferentes centros y con mayor población de personas lesionadas, tomando en cuenta las variables utilizadas en esta investigación, tales como la gravedad clínica de las lesiones iniciales y las incapacidades resultantes, con el fin de determinar tendencias que orienten a políticas propias de prevención a nivel nacional.

CAPITULO VIII

Bibliografía

Abajas R. Uso de la Escala de Lesiones Abreviada (AIS), en sus versiones AIS 98 y AIS 05 (actualización 08), en la Evaluación de la Efectividad y Eficiencia del Tratamiento Hospitalario de los Pacientes Traumáticos. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria. 2016.

Alemany R, Ayuso M, Guillén M. Impact of road traffic injuries on disability rates and long-term care costs in Spain. *Accid Anal Prev*. 2013;60: 95-102.

Ali B, Fortún M, Belzunegui T, Reyero D, Castro M. Escalas para predicción de resultados tras traumatismo grave. *Anales Sis San Navarra*. 2017; 40(1): 103-118.

Balan LC. Mechanisms for the Production of Injuries in the Case of Road Traffic Accidents. *ASSEHR*. 2018: 2011: 128-131. <https://doi.org/10.2991/rais-18.2018.21>

Bersusky E, Arzac Ulla I, Loterzo LG, Ricciardi G, Zanotti G, Patiño JM. Puntajes I. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(2):294-298. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.2.1517>

Bohman K, Stigson H, Krafft M. Long-term medical consequences for child occupants 0 to 12 years injured in car crashes. *Traffic Inj Prev*. 2014;15(4):370-8. doi: 10.1080/15389588.2013.826799. PMID: 24471361.

Bosio LA, Cohen RV, López N. Accidentología vial: Elementos de Estudio Forense. *Cuad Med Forense Argentina*. 2009; 1(1):55-76.

CAF, FICVI, Fundación MAPFRE, editores. Guía iberoamericana de atención integral a víctimas de siniestros de tránsito. Buenos Aires: Estudio Bilder; 2016.

CCSS. Reglamento del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. Gerencia División de Pensiones -Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica: 2021.

Criado del Río MT. Valoración médico legal del daño a la persona. Tomo II. Madrid: Colex; 2010.

Cunha-Diniz F, Taveira-Gomes T, Teixeira JM, Magalhães T. Trauma outcomes in nonfatal road traffic accidents: a Portuguese medico-legal approach. *Forensic Sci Res.* 2022. <https://doi.org/10.1080/20961790.2022.2031548>

Eid HO, Abu-Zidan FM. Biomechanics of road traffic collision injuries: a clinician's perspective. *Singapore Med J.* 2007;48(7):693-700; quiz 700. PMID: 17609836.

Fadl SA, Sandstrom CK. Pattern Recognition: A Mechanism-based Approach to Injury Detection after Motor Vehicle Collisions. *Radiographics.* 2019;39(3):857-876. doi: 10.1148/rg.2019180063. PMID: 31059399.

Flores-Sandí G (a). Importancia de la estabilidad lesional en la valoración del daño corporal. *Acta Méd Costarric.* 2015; 57 (2): 59-65.

Flores-Sandi G (b). Protección Social y Dependencia Personal. *Rev Costarric Salud Pública.* 2015; 24(1): 1-5.

Fundación Mutua Madrileña. Estudio de siniestralidad vial y atropellos. Madrid, España; 2013.

Glèlè-Ahanhanzo Y, Kpozèhouen A, Paraïso NM, Makoutodé P, Biao COA, Remacle E, Ouendo E-M, Levêque A. Disability and Related Factors among Road Traffic Accident Victims in Benin: Study from Five Public and Faith-Based Hospitals in Urban and Suburban Areas. *OJEpi.* 2018; 8: 226-241. 10.4236/ojepi.2018.84018

Heinrich D, Holzmann C, Wagner A, Fischer A, Pfeifer R, Graw M, Schick S. What are the differences in injury patterns of young and elderly traffic accident fatalities considering death on scene and death in hospital? *Int J Legal Med.* 2017; 131(4), 1023–1037. doi:10.1007/s00414-017-1531-8

Hernando AE. García-Nieto F, Menchaca A. Biomecánica de lesiones: utilidad en la valoración del daño corporal. *Rev Port Dano Corp.* 2013; 24: 41-55.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda., Censo 2011(CRI- INEC- Censo 2011)/ Instituto Nacional de Estadística y Censos. Versión 0.1. San José, Costa Rica: 2011.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica (COCR-2011) / Instituto Nacional de Estadística y Censos. 1. ed. San José, Costa Rica: 2014 484 p. ; 28 cm

Kibayashi K, Shimada R, Nakao K. Fatal traffic accidents and forensic medicine. *IATSS Research.* 2014; 38:71-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iatssr.2014.07.002>

Kovacevic J, Miskulin M, Degmecic D, Vcev A, Leovic D, Sisljagic V, Simic I, Palenkic H, Vcev I, Miskulin I. Predictors of Mental Health Outcomes in Road Traffic Accident Survivors. *J Clin Med.* 2020;9(2):309. doi: 10.3390/jcm9020309. PMID: 31979086; PMCID: PMC7074414.

Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial N° 9078, publicada en el Alcance N° 165 del diario oficial La Gaceta N° 207 del 26 de octubre del 2012, y sus reformas.

Malm S, Krafft M, Kullgren A, Ydenius A, Tingvall C. Risk of permanent medical impairment (RPMI) in road traffic accidents. *Ann Adv Automot Med.* 2008; 52:93-100. PMID: 19026226; PMCID: PMC3256772.

Ministerio de Salud de Costa Rica. Se intensifica ofensiva contra accidentes de tránsito. San José, Costa Rica. 30 de Octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2019/282-se-intensifica-ofensiva-contra-accidentes-de-transito#>

Montenegro-Reyes W, compilador. Código Penal de Costa Rica. San José, Costa Rica: Investigaciones Jurídicas, 2011.

OECD Health Statistics. Definitions, Sources and Methods [base de datos en línea]. Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2018. [fecha de acceso 22 de mayo de 2019]. URL disponible en: <https://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm>

OPS. Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad. Washington, DC: Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental (SDE) Sistemas de Salud Basados en la Atención Primaria de la Salud (HSS); 2012.

Palmera-Suárez R, López-Cuadrado T, Almazán-Isla J, Fernández-Cuenca R, Alcalde-Cabero E, Galán I. Disability related to road traffic crashes among adults in Spain. *Gac Sanit.* 2015; 29 Suppl 1:43-48.

Papic C, Kifley A, Craig A, Grant G, Collie A, Pozzato I, Gabbe B, Derrett S, Rebbeck T, Jagnoor J, Cameron ID. Factors associated with long term work incapacity following a non-catastrophic road traffic injury: analysis of a two-year prospective cohort study. *BMC Public Health.* 2022;22(1):1498. doi: 10.1186/s12889-022-13884-5. PMID: 35931966; PMCID: PMC9356415.

Personas valoradas por Accidentes de Tránsito y sus secuelas, 2018-2020. En: San José, Costa Rica: Informe Estadístico Consolidado de la Sección de Clínica Médico Forense del Poder Judicial; 2018-2020.

Quesada D. Cuando un accidente de tránsito se transforma en delito. *Noticias Judiciales.* Costa Rica: Ministerio Publico. 2022; 31-32.

Represas C. Nexo de causalidad en accidentes de tráfico. *Ciencia Forense.* 2017; 14: 61-75.

Represas C, Estrada A, Ordóñez L. El pronóstico médico legal en los accidentes de tráfico. Estado actual y nuevas exigencias (Solvencia II, Ley 35/2015). *Conorseguros Revista Digital.* 2018; 8:1-14.

Rissanen R, Ifver J, Hasselberg M, Berg HY. Quality of life following road traffic injury: the impact of age and gender. *Qual Life Res.* 2020;29(6):1587-1596. doi: 10.1007/s11136-020-02427-3. Epub 2020 Jan 20. PMID: 31960212; PMCID: PMC7253518.

Sánchez-Hernández L, Agüero-Valverde J, Pujol-Mesalles R. Costos de los choques viales en Costa Rica (Proyecto 321-B0-206). San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS); 2015.

Shults RA, Jones BH, Kresnow MJ, Langlois JA, Guerrero JL. Disability among adults injured in motor-vehicle crashes in the United States. *J Safety Res.* 2004;35(4):447-52. doi: 10.1016/j.jsr.2004.06.001. PMID: 15474547.

Silva W, Magalhães T. Avaliação do dano corporal no Brasil. O caso dos acidentes de viação. *Rev Portuguesa do Dano Corporal.* 2011; 20:99-132

Stigson H, Gustafsson M, Sunnevång C, Krafft M, Kullgren A. Differences in long-term medical consequences depending on impact direction involving passenger cars. *Traffic Inj Prev.* 2015;16 Suppl 1:S133-9. doi: 10.1080/15389588.2015.1014999. PMID: 26027966.

Taranilla AM, Rebollo MC. Aplicación de las escalas AIS/ISS en medicina forense: a propósito de un caso de precipitación. *Rev Esp Med Legal.* 2009;35(1):28-31.

Tobias GC, Mandacarú PMP, Guimarães RA, Morais Neto OL. Use of prehospital, hospitalization and presence of sequelae and/or disability in road traffic injury victims in Brazil. *PLoS ONE.* 2021; 16(4): e0249895. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249895>

UNESPA. El daño corporal en accidentes de tráfico en 2019. Las cifras del Seguro. España: Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (UNESPA); 2019.

Vargas-Chavarría E, Vargas-Rodríguez D, editores. Código de Trabajo (Incluye Reforma Procesal Laboral). 1°ed. San José, Costa Rica: Juritexto; 2016.

Vicente-Pardo JM. La Incapacidad laboral como indicador de gestión sanitaria. *Med Segur Trab.* 2015; 61(239): 207-219. <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2015000200007>

WHO. Global status report on road safety 2018. Geneva: World Health Organization; 2018.

WHO. Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. Switzerland: World Health Organization/VIP; 2011.

WHO. Road traffic injuries. Geneva: World Health Organization; 2022.