

# Gravedad de las lesiones e incapacidades en sobrevivientes de siniestros viales: un estudio retrospectivo

Severity of injuries and impairments in road accident survivors: a retrospective study

*Gravidade das lesões e incapacidades em sobreviventes de acidentes rodoviários: um estudo retrospectivo*

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:  
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i21.345>

Grettchen Flores-Sandí   
grettcheng.flores@ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica, Escuela de Medicina. San José, Costa Rica

Artículo recibido 16 de julio 2024 / Aceptado 12 de agosto 2024 / Publicado 27 de septiembre 2024

## RESUMEN

Las consecuencias clínicas a largo plazo en sobrevivientes de siniestros viales han sido poco investigadas; además, existen diferentes modelos, factores y normas en cada país para definir y evaluar la discapacidad resultante. **Objetivo:** Determinar la gravedad de las lesiones en sobrevivientes de siniestros viales, considerando las regiones corporales lesionadas, los niveles de gravedad de las lesiones inmediatas y los criterios de incapacidad temporal y permanente. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo, observacional y transversal de enfoque cuantitativo, basado en una muestra de 240 dictámenes médico legales de personas valoradas en la Clínica Médico Forense de Costa Rica durante 2019-2021. La muestra fue seleccionada con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 90%. Las variables se analizaron mediante estadística descriptiva, pruebas de independencia estadística y análisis de varianza. **Resultados:** El 70% de las víctimas fueron hombres, el 47% de las lesiones se produjeron en las extremidades, especialmente las inferiores. El 65,8% de las lesiones fueron de gravedad clínica menor según la escala abreviada de lesiones, y el 58,3% de las personas presentaron secuelas. De las lesiones que provocaron incapacidad permanente, el 75% ocurrieron en hombres, y en el 64,29% de los casos, el vehículo implicado fue una motocicleta. Se obtuvieron relaciones significativas entre la incapacidad permanente, el mecanismo del trauma y el tipo de secuelas. Los días de incapacidad temporal y la incapacidad permanente mostraron una correlación positiva y alta. **Conclusiones:** La mayoría de las lesiones fueron de gravedad clínica menor; sin embargo, un porcentaje significativo de personas presentó incapacidad permanente, alcanzando la categoría legal de lesiones gravísimas.

**Palabras clave:** Escala Resumida de Lesiones; Evaluación de la discapacidad; Tráfico vial; Víctimas de tránsito

## ABSTRACT

The long-term clinical consequences in road crash survivors have been poorly investigated; moreover, there are different models, factors and standards in each country to define and evaluate the resulting disability. **Objective:** To determine the severity of injuries in road crash survivors, considering the injured body regions, the severity levels of immediate injuries and the criteria for temporary and permanent disability. **Materials and Methods:** Retrospective, observational, cross-sectional study with a quantitative approach, based on a sample of 240 medicolegal reports of persons evaluated at the Costa Rican Forensic Medical Clinic during 2019-2021. The sample was selected with a margin of error of 5% and a confidence level of 90%. The variables were analyzed using descriptive statistics, statistical independence tests and analysis of variance. **Results:** 70% of the victims were men, 47% of the injuries were to the extremities, especially the lower extremities. Of the injuries, 65.8% were of minor clinical severity according to the abbreviated injury scale, and 58.3% of the persons had sequelae. Of the injuries that caused permanent disability, 75% occurred in men, and in 64.29% of the cases, the vehicle involved was a motorcycle. Significant relationships were obtained between permanent disability, the mechanism of the trauma and the type of sequelae. Days of temporary disability and permanent disability showed a positive and high correlation. **Conclusions:** Most injuries were of minor clinical severity; however, a significant percentage of people presented permanent incapacity, reaching the legal category of very serious injuries.

**Key words:** Abbreviated Injury Scale; Disability Evaluation; Traffic; Traffic Victims

## RESUMO

As consequências clínicas de longo prazo em sobreviventes de acidentes de trânsito têm sido pouco investigadas; além disso, existem diferentes modelos, fatores e padrões em cada país para definir e avaliar a incapacidade resultante. **Objetivo:** Determinar a gravidade das lesões em sobreviventes de acidentes de trânsito, considerando as regiões do corpo lesionadas, os níveis de gravidade das lesões imediatas e os critérios para incapacidade temporária e permanente. **Materiais e Métodos:** Estudo retrospectivo, observacional, transversal com abordagem quantitativa, com base em uma amostra de 240 relatórios médico-legais de pessoas avaliadas na Clínica Médica Forense da Costa Rica em 2019-2021. A amostra foi selecionada com uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 90%. As variáveis foram analisadas por meio de estatísticas descritivas, testes de independência estatística e análise de variância. **Resultados:** 70% das vítimas eram do sexo masculino, 47% das lesões foram nas extremidades, especialmente nas extremidades inferiores. 65,8% das lesões foram de gravidade clínica menor, de acordo com a escala abreviada de lesões, e 58,3% das pessoas ficaram com sequelas. Das lesões que resultaram em incapacidade permanente, 75% ocorreram em homens e, em 64,29% dos casos, o veículo envolvido foi uma motocicleta. Foram obtidas relações significativas entre a invalidez permanente, o mecanismo do trauma e o tipo de seqüela. Os dias de incapacidade temporária e a incapacidade permanente apresentaram uma correlação positiva e alta. **Conclusões:** A maioria das lesões foi de pequena gravidade clínica; no entanto, uma porcentagem significativa de pessoas apresentou incapacidade permanente, atingindo a categoria legal de lesões muito graves.

**Palavras-chave:** Escala Resumida de Ferimentos; Avaliação da Deficiência; Trânsito Viário; Víctimas de Trânsito

## INTRODUCCIÓN

Los siniestros viales ocasionan daños corporales que se manifiestan en tres formas principales: fallecimiento, secuelas permanentes y lesiones temporales. La mayoría de las investigaciones se ha centrado en el análisis de los fallecimientos (1-3). No obstante, existe una correlación deficiente entre la evaluación inicial de la gravedad de las lesiones y las secuelas a largo plazo en sobrevivientes (4-6), y hay poca concordancia sobre la magnitud del riesgo de morbilidad crónica. Además, aún no se ha validado un método universalmente aceptado para evaluar la incapacidad médica permanente derivada de estos siniestros (7). En 2016, la Federación Iberoamericana de Asociaciones de Víctimas contra la Violencia Vial destacó la necesidad de investigar con mayor profundidad las lesiones y secuelas en los sobrevivientes, subrayando la urgencia de desarrollar soluciones que atiendan la gravedad de las discapacidades resultantes (8).

En Costa Rica, los siniestros viales representan la tercera causa de muerte violenta y la primera entre hombres jóvenes de 20 a 29 años. Desde el informe de la Organización Mundial de la Salud en 2004 hasta 2018, más de diez mil personas fallecieron en siniestros viales en el país y decenas de miles resultaron con lesiones graves o permanentes (3). Entre las víctimas fatales entre 2012 y 2016, el 86% fueron hombres, principalmente conductores de automóviles o motocicletas. Del 14% de mujeres

fallecidas, más del 75% eran pasajeras, peatones o ciclistas (3).

Desde el punto de vista médico asistencial, la gravedad de una persona se determina por la severidad y la interacción de las diversas lesiones (9). Para evaluar esto, se emplean escalas de clasificación clínica como la Abbreviated Injury Scale (AIS) y el Injury Severity Score (ISS) (10). Sin embargo, en el ámbito médico-legal, estas herramientas no han sido empleadas con fines específicos (4,5,11,12). Además, son escasos los estudios que consideren datos médico-legales sobre los resultados temporales y permanentes en sobrevivientes de siniestros viales, y las metodologías varían considerablemente entre países debido a diferencias legislativas, lo cual limita la generalización de los resultados (13). En Costa Rica, la gravedad de una lesión se evalúa legalmente según el grado de incapacidad de la víctima, lo que convierte a los dictámenes médico-legales en fuentes valiosas de información sobre la gravedad clínica de las lesiones y las incapacidades resultantes de los siniestros (14).

El objetivo de este estudio es determinar la gravedad de las lesiones en sobrevivientes de siniestros viales, considerando las regiones corporales afectadas, los niveles de gravedad de las lesiones inmediatas y los criterios de incapacidad temporal y permanente. La relevancia de este estudio radica en la necesidad de generar evidencia sólida que contribuya a la formulación de políticas

públicas más efectivas y a la mejora de los sistemas de atención médica para las víctimas de siniestros viales, así como a la sensibilización sobre la gravedad de las lesiones y sus consecuencias a largo plazo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, observacional y transversal con un enfoque cuantitativo. La población objeto de estudio estuvo compuesta por 1954 personas que fueron valoradas en la Clínica Médico Forense para determinar las secuelas derivadas de siniestros viales durante el período de investigación. De esta población, se seleccionó una muestra de dictámenes médico-legales mediante un muestreo aleatorio simple, cumpliendo con criterios de inclusión y exclusión. Para garantizar la validez de los resultados, se estableció un porcentaje de error del 5% y un nivel de confianza del 90%, resultando en un total de 240 casos.

Los criterios de inclusión abarcaron los dictámenes de personas que habían sido valoradas al menos seis meses después del siniestro vial y que habían recibido incapacidades temporales y permanentes. Se excluyeron aquellos dictámenes que no correspondían a una valoración médica, que presentaban información incompleta en los apartados del dictamen médico-legal, y los de personas que no mostraban lesiones.

Las variables consideradas en el estudio incluyeron sexo, edad, nacionalidad, escolaridad, ocupación, tipo de siniestro vial, tipo de vehículo involucrado, posición dentro del vehículo, tipo de lesión, área anatómica afectada según el puntaje de gravedad de la Escala Abreviada de Lesiones (AIS), mecanismos de trauma, tipo de concausas, tipo de secuelas, días de incapacidad temporal y porcentaje de incapacidad permanente otorgados.

La clasificación de variables se realizó de la siguiente manera: el tipo de vehículo involucrado se definió según el medio de transporte utilizado por la persona o el vehículo que la atropelló. En cuanto al tipo de lesión, se utilizó el catálogo de la Escala Abreviada de Lesiones 2005 (actualizado en 2008) y se identificaron siete grupos de lesiones, que abarcan desde lesiones articulares (como luxaciones y esguinces) hasta lesiones vasculares.

La gravedad de las lesiones se clasificó conforme a la Escala Abreviada de Lesiones, donde se asignó el puntaje de la lesión más severa en el área anatómica correspondiente. Los resultados se presentaron organizados por región del cuerpo, exceptuando la región externa, que incluyó contusiones, heridas y quemaduras, sin importar su localización.

Respecto a los mecanismos de lesión, se registraron según lo descrito por el paciente al recibir atención médica, incluyendo trauma directo, trauma por latigazo, trauma por compresión,

trauma térmico y trauma distorsivo. Las secuelas se clasificaron en secuelas motoras (como paraplejia y trastornos de la marcha), secuelas sensoriales (alteraciones sensitivas), secuelas orgánicas (asimetrías y otras complicaciones) y secuelas cognitivas (alteraciones de la memoria y trastornos neurocognitivos).

La gravedad de las lesiones se clasificó según los criterios de incapacidad temporal y permanente establecidos en la legislación costarricense, identificando lesiones leves, graves y gravísimas.

Los resultados obtenidos para cada variable se codificaron siguiendo criterios preestablecidos. Las variables cualitativas se analizaron mediante distribución de frecuencias, mientras que las cuantitativas incluyeron medidas de tendencia central, dispersión y posición. Se llevaron a cabo pruebas estadísticas de contraste de hipótesis, utilizando la prueba de chi cuadrado y análisis de varianza.

En cuanto a los asuntos éticos, no fue necesaria la aprobación ética para este estudio, dado que no se involucraron datos individuales en el diseño, ejecución, presentación de informes o planes de difusión de la investigación.

## RESULTADOS

### Características sociodemográficas de las personas atendidas

Las características sociodemográficas de las personas atendidas se presentan en la Tabla 1 y

en la Figura 1, donde se muestra la distribución de estas características en la muestra estudiada. En términos de edad, los valores mínimos y máximos observados fueron de 2 y 87 años, respectivamente. La media de edad se calculó en 36,55 años, con una desviación estándar de 13,79 años, mientras que la mediana fue de 34 años.

En relación a la ocupación, se encontró que solo 23 personas, equivalente al 9,58% de la muestra, se identificaron como conductores de algún tipo de vehículo, de las cuales únicamente una era mujer. Es notable que el 6,55% de los hombres valorados se desempeñan como conductores de motocicleta. Además, al considerar otras ocupaciones relacionadas con el tránsito en carretera, se registraron mensajeros o repartidores sin función de conducción, quienes representaron solo el 1,66% de la muestra y todos eran hombres.

La Tabla 1 detalla las características sociodemográficas de la muestra estudiada, donde se observa la distribución por sexo, nacionalidad y nivel educativo. Del total de la muestra, el 30% eran mujeres ( $n=72$ ) y el 70% eran hombres ( $n=168$ ). En cuanto a la nacionalidad, la gran mayoría de los participantes (92,08%) eran costarricenses, seguidos por un 5,83% de nicaragüenses y un 2,08% que se clasificó en la categoría de "otra".

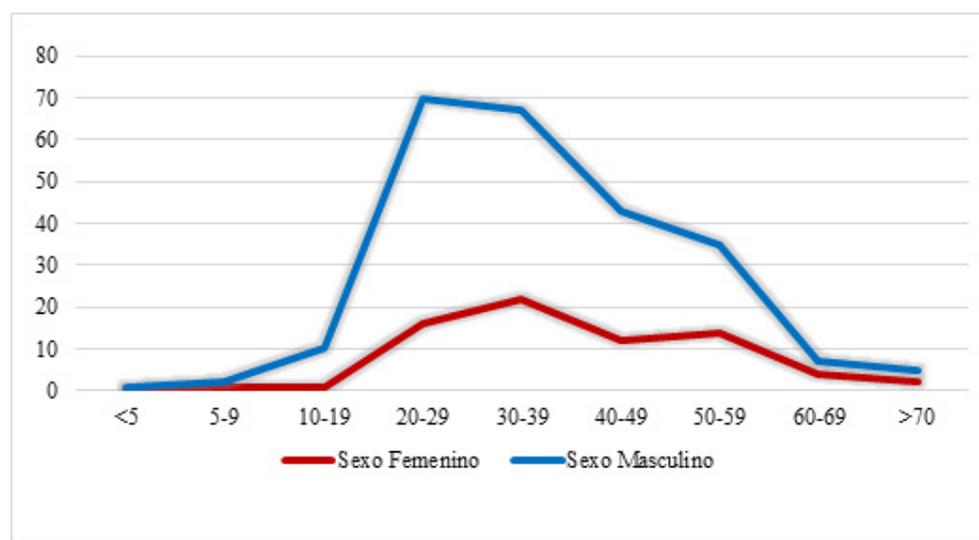
En términos de escolaridad, el 0,83% de los participantes no contaban con escolaridad, un 6,25% tenía primaria incompleta, un 20%

había completado la primaria, un 29,58% tenía secundaria incompleta, un 15,83% había finalizado la secundaria, un 0,83% había completado estudios

parauniversitarios, un 12,08% contaba con estudios universitarios incompletos, y un 14,58% había completado la universidad.

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de la muestra estudiada.

Característica Sociodemográfica	Absoluto	Relativo
<b>Sexo</b>		
Femenino	72	0,3
Masculino	168	0,7
<b>Nacionalidad</b>		
Costarricense	221	92,08
Nicaragüense	14	5,83
Otra	5	2,08
<b>Escolaridad</b>		
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



**Figura 1.** Distribución según sexo y edad de la muestra estudiada.

## Tipo de siniestro vial

En relación al tipo de siniestro vial, se observó que la mayoría de los participantes fueron víctimas de colisiones, seguidas de atropellos, siendo otros tipos de siniestros viales menos frecuentes. Al analizar la posición de las personas dentro del vehículo, se encontró que un 67,5% eran conductores, un 7,5% eran acompañantes y un 10,42% eran pasajeros. Es relevante destacar que el 83,93% de los hombres se identificaron como conductores, mientras que solo el 29% de las mujeres ocuparon esta posición.

Al clasificar a las personas según la variable edad, la Tabla 2 revela que, aunque la mayoría eran conductores, el grupo de conductores más frecuente se ubicó en edades económicamente activas, entre los 20 y 59 años, representando el 93,82% de ellos.

Respecto a los mecanismos de trauma, el trauma directo se describió en el 88,75% de los casos, de los cuales el 83,33% presentaron este mecanismo como único. El mecanismo de latigazo se presentó en el 13,75% de los casos, siendo 9,17% de ellos clasificados como mecanismo único. La combinación de trauma directo con latigazo se observó en el 4,58% de los casos, convirtiéndose en la combinación más frecuente de mecanismos de trauma reportados. Por otro lado, los mecanismos de trauma compresivos, térmicos y distorsivos fueron registrados con menor frecuencia.

La Tabla 2, detalla la distribución de frecuencias absolutas según el tipo de siniestro vial y el rango de edad de los participantes. En esta tabla se evidencian diferentes tipos de siniestros como atropellos y colisiones, con un notable número de colisiones entre conductores en los rangos de edad más activos económicamente.

**Tabla 2.** Distribución de frecuencias absolutas según tipo de siniestro vial y rango de edad de la muestra estudiada.

Tipo de siniestro vial	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
Colisión (acompañante)	1	0	0	4	6	2	4	1	0	18
Colisión (conductor)	0	0	7	53	48	28	19	3	0	158
Colisión (conductor) + Atropello (Autobús)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Colisión (conductor) + Atropello (Automóvil)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Colisión (conductor) + Vuelco	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Colisión (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
Precipitación (pasajero)	0	0	0	1	1	0	2	0	0	4
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>70</b>	<b>67</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>240</b>

## Tipo de lesiones y gravedad clínica inmediata

En cuanto a las lesiones y su gravedad clínica inmediata, se identificaron las lesiones de piel y tejido subcutáneo como las más comunes, presentes en el 60,8% de las personas atendidas. Las lesiones óseas se observaron en el 57,5%, mientras que las lesiones articulares afectaron al 33,55% de los casos. Por otro lado, las lesiones musculares, tendinosas y/o ligamentarias fueron reportadas en un 15,83%, y las lesiones de órganos internos en un 6,66%. Las lesiones nerviosas y vasculares resultaron ser poco frecuentes, registrándose en el 3,33% y 0,42% de los casos, respectivamente.

Un hallazgo notable es que la mayoría de los participantes presentaron más de un tipo de lesión, constituyendo un 56,67% de los casos. La combinación más frecuente de lesiones fue la de lesiones óseas junto con lesiones de piel y tejido subcutáneo, observada en un 20% de los casos. En

términos de lesiones aisladas, las más comunes fueron las lesiones de piel y tejido subcutáneo, representando un 14,58%, seguidas de las lesiones óseas con un 14,17% y las lesiones articulares con un 12,92%. Además, se notó una mayor variabilidad en los tipos de lesiones entre hombres en comparación con mujeres.

La Tabla 3, muestra las frecuencias absolutas de gravedad de las lesiones presentadas en el momento del siniestro vial, conforme a la Escala Abreviada de Lesiones. Al excluir el trauma externo, que puede estar presente en diferentes regiones anatómicas, se encontró que la región más afectada fueron las extremidades, especialmente las inferiores, representando un 47% de las lesiones, de las cuales el 65,8% se clasificaron como de gravedad inicial menor según la escala. Es importante señalar que una misma persona podía presentar distintos niveles de gravedad en varias áreas anatómicas.

**Tabla 3.** Distribución de frecuencias absolutas de gravedad de lesión presentada al momento del siniestro vial según la Escala Abreviada de Lesiones en la muestra estudiada.

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

Área Anatómica	Gravedad de la lesión				
	AIS 1	AIS 2	AIS 3	AIS 4	AIS 5
Extremidad Inferior	66	70	22	0	0
Trauma Externo	153	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>369</b>	<b>149</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

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

Al examinar la gravedad de las lesiones según criterios medicolegales de incapacidad temporal y permanente, se observó que el 72,92% de las personas no presentó factores que modificaran la evolución normal de la lesión provocada por el siniestro (concausas). De aquellos que sí presentaron concausas, ninguna tenía una condición de salud que se originara simultáneamente con las lesiones del siniestro. Las concausas más frecuentes fueron las preexistentes, especialmente las patologías degenerativas (11,67%), así como antecedentes quirúrgicos (1,67%) y traumáticos (1,67%) en la zona anatómica afectada. En cuanto a las concausas posteriores, las más comunes fueron la patología infecciosa (5,42%) y la inflamatoria (1,25%). Un porcentaje mínimo de personas (0,84%) presentó concausas tanto anteriores como posteriores, siendo la patología infecciosa la más relevante en este grupo.

En relación al número de días de incapacidad temporal, se determinó que el 68,33% de las

personas necesitó hasta 99 días de incapacidad, y el 42,50% requirió menos de 50 días. La media de incapacidad temporal se estableció en 102,9 días, con una desviación estándar de 124,25 días y una mediana de 60 días. Un caso no requirió días de incapacidad temporal, mientras que el tiempo máximo observado fue de 730 días (dos años), que correspondió a una única persona.

En términos de secuelas, las sensoriales fueron las más frecuentes, presentándose en un 38,75% de los casos, seguidas de las orgánicas (31,25%) y motoras (22,5%), como se detalla en la Tabla 4.

Se encontró que en el 41,67% de los casos no se otorgó porcentaje de incapacidad permanente. De aquellos que sí recibieron un porcentaje, la mayoría (17,08%) ameritó entre 5 y 9% de incapacidad permanente. La media fue de 6,48%, con una desviación estándar de 9,82% y una mediana de 3%. El porcentaje máximo de incapacidad permanente otorgado fue de 67%. A partir de estos resultados, y considerando las medidas de dispersión y posición, se concluye que los porcentajes iguales o superiores a 67% fueron infrecuentes, siendo otorgados solo a dos personas.

Al clasificar las lesiones según criterios de incapacidad temporal y permanente, se observó que el 29,17% de las personas resultaron con lesiones leves, el 12,50% con lesiones graves y el 58,33% con lesiones que causaron incapacidades permanentes. Un 75% de las incapacidades permanentes correspondieron a hombres, mientras que las lesiones leves fueron más frecuentes en mujeres (36,11%) que en hombres (26,19%).

Respecto al tipo de vehículo involucrado en los siniestros, se evidenció que el 64,29% de las lesiones gravísimas y el 43,33% de las lesiones graves correspondieron a motocicletas, lo que indica que este tipo de vehículo fue el más implicado en ambas categorías de lesiones. En contraste, las lesiones leves fueron más comunes en automóviles (47,14%).

**Tabla 4.** Distribución de frecuencias absolutas y relativas de tipo de secuelas en la muestra estudiada.

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
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>100,00</b>

### Análisis estadístico

Con un nivel de significancia de 0.05, se identificaron varias asociaciones significativas mediante pruebas de chi-cuadrado. Estas incluyen:

- Ocupación y sexo
- Tipo de siniestro vial y sexo
- Tipo de siniestro vial y tipo de lesión
- Mecanismo de trauma y tipo de lesión
- Tipo de siniestro vial y rango de edad de las personas

- Tipo de vehículo y tipo de siniestro vial
- Gravedad legal y tipo de vehículo

Además, en relación con el porcentaje de incapacidad permanente, las variables mecanismo de trauma y tipo de secuelas resultaron significativas, con valores p de 0.00095 y <0.001, respectivamente.

Respecto a los días de incapacidad temporal, las variables tipo de vehículo, mecanismo de trauma, concausa y tipo de secuelas también mostraron significancia, con valores p de 0.0084, 0.0087, <0.0001 y <0.0001, respectivamente.

El análisis de correlación reveló que la edad tiene una correlación positiva y baja con los días de incapacidad temporal (0.08) y con el porcentaje de incapacidad permanente (0.02). Sin embargo, la correlación entre los días de incapacidad temporal y el porcentaje de incapacidad permanente fue alta (0.69), lo que indica que, a mayor número de días de incapacidad temporal, mayor es el porcentaje de incapacidad permanente que presenta una persona.

## DISCUSIÓN

### Características sociodemográficas de las personas atendidas

Los resultados son coherentes con investigaciones previas que indican que las víctimas de siniestros viales son predominantemente hombres (3,6,15-17). La alta proporción de personas que han concluido la enseñanza secundaria es esperable, considerando el porcentaje de la población que alcanza este nivel educativo. Además, la presencia de un número significativo de nicaragüenses entre los atendidos se justifica por la notable inmigración de personas originarias de Nicaragua (18).

Este estudio incluye un amplio rango de edades, y varios trabajos han documentado la prevalencia de lesiones en personas en edad económicamente activa (13,15,16,19). Cunha et al. (13) también hallaron una mayor frecuencia de hombres entre los adultos en edad laboral. Aunque la variable ocupación/oficio no se puede comparar directamente con otros estudios debido a las diferencias en la clasificación en cada país, el bajo porcentaje de personas con oficios relacionados con el tránsito vehicular podría atribuirse a que los dictámenes medicolegales no se centraron en valoraciones de riesgos laborales. Sin embargo, los resultados de estudios realizados por Glèlè-Ahanhantz et al. (15) y Papic et al. (20) en Benin y Australia, respectivamente, muestran que tampoco encontraron ocupaciones como conductores o mensajeros entre sus participantes, a pesar de que estas son poblaciones de alto riesgo por su exposición diaria en carretera.

### Tipo de siniestro vial

Coincidiendo con este estudio, Cunha et al. (13) informaron que la mayoría de los siniestros viales fueron colisiones entre vehículos, siendo el conductor la víctima más común, seguido por peatones atropellados. Glèlè-Ahanhantz et al. (15) también analizaron la ubicación de las personas en el vehículo y encontraron que la mayoría de ellas conducían al momento del accidente, mientras que Stigson et al. (6) reportaron una baja proporción

de vuelcos. La combinación de trauma directo con latigazo cervical fue la más frecuente en este estudio, lo cual se relaciona con el hecho de que la mayoría de los participantes estuvo involucrada en colisiones, donde las fuerzas de aceleración y desaceleración generan el mecanismo de latigazo en la columna vertebral (21).

Los hallazgos se alinean con los de Cunha et al. (13), quienes encontraron que las colisiones afectaron más a los adultos en edad laboral que a los niños o a los ancianos. Asimismo, el estudio de Onieva-García et al. (22) reportó un mayor riesgo de colisión en hombres que en mujeres. La predominancia de hombres como conductores puede explicarse por el hecho de que, históricamente, se han emitido más licencias de conducir a hombres que a mujeres. Un estudio de la Unidad Médica de Valoración del Daño Corporal de la Fundación Mutua Madrileña (23) observó que las mujeres sufren más atropellos en comparación con los hombres. Además, los resultados de esta investigación son consistentes con otros estudios que concluyen que las motocicletas son los vehículos más frecuentemente involucrados en siniestros (15,17,20).

### **Tipo de lesiones y gravedad clínica inmediata**

Los hallazgos son coherentes con lo reportado por Cunha et al. (13), quienes identificaron que las extremidades eran la región del cuerpo más afectada, con un predominio en las extremidades

inferiores. Malm et al. (5) indicaron que el tipo más común de lesión AIS 1 de trauma externo se presenta en extremidades superiores e inferiores. La tendencia de que la frecuencia de lesiones más graves disminuye a medida que se avanza en la escala de gravedad también se ha observado en estudios de Bohman et al. (4) y Malm et al. (5). Estos últimos describieron que la mayoría de las lesiones inmediatas clasificadas fueron de gravedad menor, lo cual es de esperar, ya que las lesiones de mayor gravedad están asociadas con un mayor riesgo de mortalidad. Esto puede explicar la ausencia de lesiones vasculares cervicales en la muestra, dado su alta morbimortalidad (24).

Bohman et al. (4) concluyeron que la mayoría de las lesiones que provocan incapacidad médica permanente se encontraban en niveles más bajos de AIS. Babaie et al. (7) informaron en una revisión sistemática que las lesiones clasificadas como AIS 5 presentan mayor probabilidad de volverse permanentes en comparación con lesiones de niveles más bajos como AIS 1 y AIS 2. Sin embargo, a nivel general, las lesiones de niveles más bajos de AIS representan un porcentaje más alto de la tasa total de incapacidad permanente, debido a su mayor frecuencia inicial.

### **Gravedad de las lesiones considerando criterios medicolegales de incapacidad temporal y permanente**

Los resultados muestran, de manera similar al estudio de Cunha et al. (13), una preponderancia

de secuelas corporales orgánicas asociadas a trastornos motores funcionales. En dicho estudio, la duración promedio del deterioro de la calidad de vida diaria fue de 199.6 días en una muestra de 667 víctimas de siniestros viales. En esta investigación, el valor máximo de días de incapacidad temporal observado fue de dos años, lo cual se justifica por la legislación costarricense que estipula que, si la incapacidad temporal persiste más de dos años tras el siniestro, se debe establecer un porcentaje de incapacidad permanente (25).

Un hallazgo notable es que el 67% de incapacidad permanente que requiere atención médica, prestaciones o beneficios sociales no es común. Si bien los adultos mayores son un grupo vulnerable con alta morbilidad en siniestros viales y se ha demostrado que la gravedad de sus lesiones varía según el sexo, el tipo de vehículo involucrado y el lugar del siniestro (26,27), en esta investigación se observó una correlación positiva y baja entre la edad, los días de incapacidad temporal y el porcentaje de incapacidad permanente. Este resultado contrasta con el estudio realizado por Shults et al. (19) sobre discapacidad entre adultos lesionados en siniestros viales en Estados Unidos, que encontró una relación significativa entre discapacidad y edad, siendo la prevalencia de discapacidad mayor en personas de mediana edad.

Es importante señalar que esta investigación tiene la limitación de basarse en dictámenes medicolegales, es decir, reportes de individuos

que lograron establecer una denuncia judicial del siniestro.

## CONCLUSIONES

A pesar de que la mayoría de las personas presentaron lesiones de gravedad clínica menor en el momento del siniestro, es importante destacar que estas lesiones con frecuencia resultaron en secuelas. Al considerar los criterios clínicos de incapacidad temporal y permanente, así como la clasificación legal vigente en Costa Rica, estas lesiones pueden ser clasificadas como gravísimas. Por lo tanto, es fundamental no subestimar las lesiones de gravedad clínica menor, ya que pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida y la productividad de las personas, muchas de las cuales se encuentran en edades económicamente activas.

Con base en los resultados de las pruebas estadísticas realizadas, se sugiere que futuras investigaciones sobre incapacidades permanentes derivadas de siniestros viales se enfoquen en realizar estudios similares en diferentes centros y con una muestra más amplia de personas lesionadas. Esto debe incluir las variables consideradas en esta investigación, como la gravedad clínica de las lesiones inmediatas y las incapacidades resultantes, con el objetivo de identificar tendencias que puedan orientar políticas de prevención efectivas.

**CONFLICTO DE INTERESES.** La autora declara que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

**FINANCIAMIENTO.** La autora declara no recibió financiamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed S, Mohammed M, Abdulqadir S, El-Kader G, El-Shall N, Chandran D, et al. Road traffic accidental injuries and deaths: A neglected global health issue. *Health Sci Rep.* 2023;6(5):e1240. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1240>
- Berg H, Ifver J, Hasselberg M. Public health consequences of road traffic injuries – Estimation of seriously injured persons based on risk for permanent medical impairment. *Transport Res F Traffic Psychol Behav.* 2016; 38: 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.12.007>
- Pérez-Stéfanov B. Estadísticas de siniestros viales con víctimas en Costa Rica para el período 2012-2016: Una aproximación para el análisis de la seguridad vial desde los roles de masculinidad y femineidad. *Infraestructura Vial.* 2020; 21(38), 09-19. <https://doi.org/10.15517/iv.v21i38.38510>
- 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. <https://doi.org/10.1080/15389588.2013.826799>
- 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. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3256772/>
- 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. <https://doi.org/10.1080/15389588.2015.1014999>
- Babaie M, Joulani M, Ranjbar Hameghavandi MH, Asgardoost MH, Nojomi M, O'Reilly GM, et al. Risk of permanent medical impairment after road traffic crashes: A systematic review. *Chin J Traumatol.* 2023;26(5):267-275. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2022.11.002>
- CAF, FICVI, Fundación MAPFRE, editores. Guía iberoamericana de atención integral a víctimas de siniestros de tránsito. Buenos Aires: Estudio Bilder; 2016. [https://contralaviolenciavial.org/uploads/Guia\\_Iberoamericana\\_de\\_Asoc\\_victimas\\_viales\\_FICVI.PDF](https://contralaviolenciavial.org/uploads/Guia_Iberoamericana_de_Asoc_victimas_viales_FICVI.PDF)
- Kovacevic J, Miskulin M, Degmecic D, Vcev A, Leovic D, Sisljagic V, et al. Predictors of Mental Health Outcomes in Road Traffic Accident Survivors. *J Clin Med.* 2020;9(2):309. <https://doi.org/10.3390/jcm9020309>
- Bersusky E, Arzac Ulla I, Loterzo L, Ricciardi G, Zanotti G, Patiño J. Puntajes I. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(2):294-298. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.2.1517>
- Taranilla A, Rebollo M. 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. [https://doi.org/10.1016/S0377-4732\(09\)70005-7](https://doi.org/10.1016/S0377-4732(09)70005-7)
- 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. <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0001>
- 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>
- Flores-Sandí G. Importancia de la estabilidad lesional en la valoración del daño corporal. *Acta Méd Costarric.* 2015; 57(2): 58-65. [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022015000200002&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022015000200002&lng=en)
- Glèlè-Ahanhanzo Y, Kpozèhouen A, Paraiso NM, Makoutodé P, Biaou COA, Remacle E, et al. 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. <https://doi.org/10.4236/ojepi.2018.84018>

16. Rissanen R, Ifver J, Hasselberg M, Berg H. Quality of life following road traffic injury: the impact of age and gender. *Qual Life Res.* 2020;29(6):1587-1596. <https://doi.org/10.1007/s11136-020-02427-3>
17. Tobias G, Mandacarú M, Guimarães R, Morais O. 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>
18. Herring A, Bonilla R. Inmigrantes Nicaragüenses en Costa Rica: Estado y Utilización de Servicios de Salud. *Población y Salud en Mesoamérica.* 2009;7(1):1-19. <http://biblioteca.ccp.ucr.ac.cr/bitstream/handle/123456789/1374/Inmigrantes%20Nicarag%C3%BCenses%20en%20Costa%20Rica.pdf>
19. Shults R, Jones B, Kresnow M, Langlois J, Guerrero JL. Disability among adults injured in motor-vehicle crashes in the United States. *J Safety Res.* 2004;35(4):447-52. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2004.06.001>
20. Papic C, Kifley A, Craig A, Grant G, Collie A, Pozzato I, et al. 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. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13884-5>
21. Fadl S, Sandstrom C. Pattern Recognition: A Mechanism-based Approach to Injury Detection after Motor Vehicle Collisions. *Radiographics.* 2019;39(3):857-876. <https://doi.org/10.1148/rg.2019180063>
22. Onieva-García M, Martínez-Ruiz V, Lardelli-Claret P, Jiménez-Moleón JJ, Amezcua-Prieto C, Luna-del-Castillo JD, et al. Gender and age differences in components of traffic-related pedestrian death rates: exposure, risk of crash and fatality rate. *Inj Epidemiol.* 2016; 3: 14. <https://doi.org/10.1186/s40621-016-0079-2>
23. Fundación Mutua Madrileña. Estudio de siniestralidad vial y atropellos. Madrid, España: Fundación Mutua Madrileña; 2013. <https://www.fundacionmutua.es/documents/estudio-siniestralidad-vial-y-atropellos-2013.pdf>
24. Petrone P, Velaz-Pardo L, Gendy A, Velcu L, Brathwaitey CEM, Joseph DK. Diagnóstico, manejo y tratamiento de las lesiones cervicales traumáticas. *Cir Esp.* 2019; 97(9): 489-500. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2019.06.001>
25. Garro-Vargas K. Valoración en Medicina del Trabajo. *Med Leg Costa Rica.* 2010; 27(1):41-50 <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/551/a05v27n1.pdf?sequence=1>
26. Etehad H, Yousefzadeh-Chabok S, Davoudi-Kiakalaye A, Moghadam-Dehnadi A, Hemati H, Mohtasham-Amiri Z. Impact of road traffic accidents on the elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015;61(3):489-93. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.08.008>
27. Lee H, Cho J, Lim Y, Hyun S, Woo J, Jang J, et al. Relationship between age and injury severity in traffic accidents involving elderly pedestrians. *Clin Exp Emerg Med.* 2019; 6(3):235-241. <https://doi.org/10.15441/ceem.18.052>

#### ACERCA DE LOS AUTORES

**Grettchen Flores-Sandí.** Licenciatura en Medicina y Cirugía. Especialidad en Medicina Legal. Maestría académica en Ciencias Médicas y Quirúrgicas, Universidad de Costa Rica. Profesora Catedrática, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Líneas de investigación: Medicina Legal y Administración de Servicios de Salud; Docencia Médica, Valoración Médica del Daño Corporal, Ciencias Médicas, Costa Rica.