



## ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO: TASA DE EGRESO HOSPITALARIO POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CHILE, EN EL PERIODO 2002-2019

### EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS: HOSPITAL DISCHARGE RATE DUE TO TRAFFIC ACCIDENTS IN CHILE, IN THE 2002-2019 PERIOD

Joaquín Santander Olave<sup>a\*</sup>  
 Diego Martínez Hoffmann<sup>a</sup>  
 Rodrigo Flores Villanueva<sup>a</sup>  
 Nicolás Riquelme Iriarte<sup>a</sup>  
 José Antonio Ribao Bravo<sup>a</sup>  
 Alejandra Behne Alvayay<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Estudiante de Medicina, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo.  
 Artículo recibido el 15 de septiembre, 2024. Aceptado en versión corregida el 2 de enero, 2025.

DOI: 10.52611/confluencia.2025.1229

#### RESUMEN

**Introducción:** Los accidentes de tránsito son un problema de salud pública de gran magnitud que en general son prevenibles. **Objetivo:** Describir la tasa de egresos hospitalarios por accidentes de tránsito en el periodo 2002-2019 en Chile. **Metodología:** Estudio observacional descriptivo tipo ecológico longitudinal retrospectivo. A partir de datos del Departamento de Estadísticas e Información en Salud e Instituto Nacional de Estadísticas de Chile se realizó análisis descriptivo de tasa de egresos hospitalarios por accidentes de tránsito en la vía pública entre 2002-2019 en Chile según tiempo, sexo, edad y regiones. **Resultados:** Se estudiaron un total de 224.088 casos en el periodo, determinando una tasa de egresos hospitalarios de 72,5 casos por 100.000 habitantes. Se registraron las tasas más elevadas en el año 2005, predominio en sexo masculino, pacientes entre 20 - 34 años y dentro de la Región Metropolitana. **Discusión:** Existe una disminución de tasa de egresos hospitalarios durante el periodo estudiado, el que podría atribuirse a los cambios en medidas gubernamentales y leyes de seguridad vial. Los principales afectados fueron hombres jóvenes (20 - 34 años), relacionado con menor concientización de conductas de riesgo. Se concentró en regiones con mayor densidad poblacional como la Región Metropolitana. **Conclusión:** Los accidentes de tránsito en Chile respetan patrones internacionales, se observa un predominio en población masculina joven, y en áreas con mayor densidad poblacional.

**Palabras clave:** Accidentes de tránsito; Atención de traumatismos de tráfico; Epidemiología; Hospitalización; Traumatología.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Traffic accidents are a significant public health problem that is generally preventable. **Objective:** To describe the rate of hospital discharges due to traffic accidents during the period 2002-2019 in Chile. **Methodology:** A descriptive observational study of a longitudinal ecological type was conducted. Using data from the Department of Statistics and Health Information and the National Institute of Statistics of Chile, a descriptive analysis of rate of hospital discharges due to traffic accidents on public roads between 2002-2019 in Chile was performed, focusing on time, sex, age, and regions. **Results:** A total of 224.088 cases were studied during the period, resulting in a rate of hospital discharges of 72,5 cases per 100.000 inhabitants. The highest rates were recorded in 2005, with a predominance in the male sex, patients aged 20-34 years, and within the Metropolitan Region. **Discussion:** There is a decrease in rate of hospital discharges during the studied period, which could be attributed to changes in government measures and road safety laws. The main affected group was young men (20-34 years old), related to a lower awareness of risky behaviors, concentrated in regions with higher population density, such as the Metropolitan Region. **Conclusion:** Traffic accidents in Chile follow international patterns, showing a predominance in young male populations and in areas with higher population density.

**Key words:** Traffic accident; Traffic trauma care; Epidemiology; Hospitalization; Traumatology.

#### Cómo citar:

Santander Olave J, Martínez Hoffmann D, Flores Villanueva R, Riquelme Iriarte N, Ribao Bravo J, Behne Alvayay A. Análisis epidemiológico: Tasa de egreso hospitalario por accidentes de tránsito en Chile, en el periodo 2002-2019. Rev Conflu [Internet]. 2025 [citado el 30 de enero 2025];8. Disponible en: <https://doi.org/10.52611/confluencia.2025.1229>

## INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial con repercusiones significativas en la salud pública y economía de los países<sup>1</sup>. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son la octava causa de muerte en personas de todas las edades y la primera causa de muerte en niños y adultos jóvenes (5-29 años de edad)<sup>1</sup>. Chile no es una excepción, ya que tan solo en el año 2020 la Comisión Nacional de Accidentes de Tránsito (CONASET), reporta 64.707 accidentes, es decir 177 por día. Por lo tanto, este tema debería ser tratado como un problema de salud pública de gran magnitud<sup>2</sup>.

La mayoría de los accidentes de tránsito son potencialmente prevenibles, pero a pesar de los esfuerzos gubernamentales por mejorar la seguridad vial y reducir los factores de riesgo en los conductores, las estadísticas muestran una persistencia preocupante en la incidencia de lesiones graves y fatales relacionadas con el tráfico<sup>3</sup>. Estas consecuencias generan un importante gasto económico para el país, en Chile se estima que los costos de los accidentes de tránsito alcanzan el 2% del PIB<sup>4</sup>. Los costos asociados a siniestros de tránsito incluyen daños directos (de propiedad, médicos y administrativos), indirectos (costos de productividad asociado a las víctimas) y humanos (calidad de vida, dolor, pena, familiares), los que imponen una carga significativa en los sistemas de salud y los recursos económicos del país<sup>4</sup>.

El presente estudio se propone como objetivo general describir la Tasa de Egresos Hospitalarios (TEH) por accidentes de tránsito en el periodo 2002-2019 en Chile. Como objetivos secundarios se propone describir y analizar las TEH en relación a sus factores asociados, tales como el entorno del incidente, las características de los involucrados, medidas de seguridad, prevenciones aplicadas y la atención primaria recibida. Para esto, se describirán las TEH según sexo y grupo etario a través del periodo establecido, para luego generar un análisis comparativo de la TEH entre estas variables, determinar un promedio de estadía hospitalaria según las variables y, por último, describir la TEH en las distintas regiones del país.

Comprender las características epidemiológicas de los egresos, ayudaría a desarrollar estrategias dirigidas hacia la prevención y manejo de los accidentes de tránsito<sup>5,6</sup>. Con el análisis de los datos no sólo se obtendrá una visión global de la magnitud del problema, sino que también permite identificar patrones emergentes, evaluar la efectividad de las políticas existentes y posteriormente proponer nuevas intervenciones para mitigar los impactos negativos de los accidentes de tránsito en la salud pública chilena.

Este estudio se propone contribuir al conocimiento científico y a la toma de decisiones informadas, con el objetivo último de mejorar la seguridad vial y reducir las consecuencias devastadoras de los accidentes de tránsito en la sociedad chilena.

## METODOLOGÍA

Se propuso un estudio observacional, descriptivo de tipo ecológico longitudinal retrospectivo sobre la TEH en Chile por accidentes de tránsito. La población objetivo fue determinada en base a la definición para accidente de tránsito de La Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades, Décima Revisión (CIE-10) "Un tipo de accidente en el cual el vehículo o medio de transporte involucrado debe estar en movimiento, corriendo o en uso al momento del accidente"<sup>7</sup>. El estudio se acotó a los casos registrados que cumplan la definición y ocurran en la vía pública entre los años 2002 a 2019 en Chile. Los datos se obtuvieron a partir de tablas elaboradas por el Centro de Epidemiología y Políticas en Salud UDD (CEPS), a partir de las bases de datos de egresos hospitalarios del Departamento de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), estadísticas de CONASET y estimaciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE-Cepal), en base al CENSO 2012 y 2017.

Se calculó la tasa de egresos hospitalarios según la siguiente fórmula:

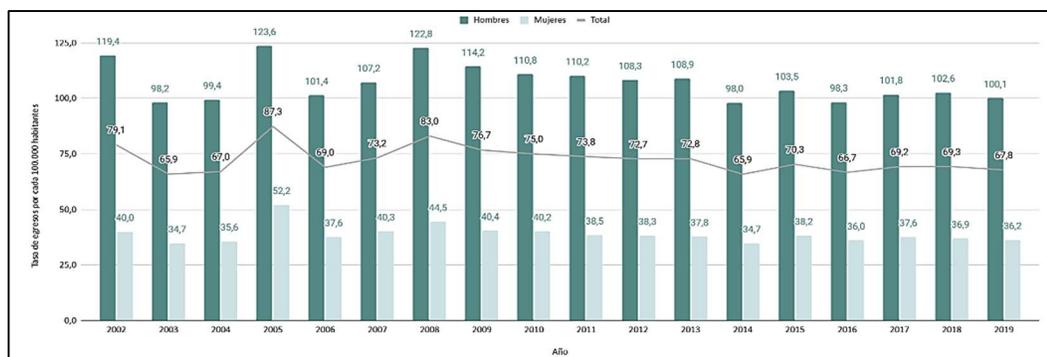
$$\text{Tasa de egreso hospitalario: } \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de egresos hospitalarios por accidentes de tránsito en determinado año}}{\text{Población total en riesgo}} \times 100.000$$

Todos los datos fueron trabajados en la plataforma Microsoft Office Excel®, donde fueron tabulados y expresados en porcentaje y TEH según las variables descritas. El presente estudio no requirió de la aprobación de un comité de ética, puesto que los datos utilizados se recolectaron de fuentes públicas, oficiales del país, y no contiene datos de acceso a identificación personal. Los autores declaran no tener conflicto de intereses que interfieran en la realización del estudio.

## RESULTADO

### Magnitud del problema y variación en el tiempo

Durante el periodo estudiado en Chile se registró un total de 224.088 egresos asociado a accidentes de tránsito, lo que representa una TEH de 72,5 por cada 100.000 habitantes. Entre los años 2002 y 2019 la TEH de los accidentes de tránsito disminuyó un 14,2%, progresando de 79,1 por 100.000 habitantes el año 2002 a 67,8 por 100.000 habitantes el año 2019. La TEH más alta se alcanzó en el año 2005, que corresponde a 87,3 por 100.000 habitantes, mientras que la tasa de egresos más baja se observó en los años 2003 y 2014 con una TEH de 65,9 egresos por 100.000 habitantes (Figura 1).



**Figura 1.** TEH por accidentes de tránsito en Chile, según sexo durante el periodo 2002-2019. Fuente: Elaboración propia en base a base de datos DEIS MINSAL, período 2019-2022.

### Diferencias según sexo

En la totalidad del periodo estudiado, la TEH del sexo masculino fue 2,75 veces mayor a la del sexo femenino. La TEH total para el sexo femenino se calculó en 39 por 100.000 habitantes y para el sexo masculino se calculó en 107,1 por 100.000 habitantes.

Las TEH más altas se registraron en el año 2005, tanto para el sexo femenino como para el masculino, siendo de 52,2 y 123,6 por 100.000 habitantes, respectivamente. Paralelamente, las tasas más bajas se registraron en el año 2014 para el sexo femenino y masculino, siendo de 34,7 y 65,9 por 100.000 habitantes, respectivamente. Para ambos sexos se observó una tendencia a la estabilidad con leve disminución de la TEH entre los años 2008 y 2019. Se calculó una disminución de 20% para el sexo femenino y de 18,5% para el sexo masculino entre dichos años. Finalmente, las TEH del año 2019 para el sexo femenino y masculino se calcularon en 36,2 y 100,1 por 100.000 habitantes, respectivamente. (Figura 1).

### Diferencias por edad

La mayor tasa de egresos se concentra entre los 20 y 34 años, destacando el grupo etario de 20-24 años que registra una TEH de 98,5 por 100.000 habitantes. En segundo lugar, el grupo de 25-29 años presenta una TEH de 97,0 por 100.000 habitantes y, en tercer lugar, el grupo de 30-34 años presenta una tasa de 89,3 por 100.000 habitantes. Los rangos etarios con menor TEH corresponden a los 0-4 años, 5-9 años y 80 y más años. Destaca el grupo de 0-4 años con TEH de 26,7 por 100.000 habitantes, luego el grupo de 5-9 años con 44,7 por 100.000 habitantes y finalmente el grupo de 80 y más años con TEH de 52,5 por 100.000 habitantes (Tabla. 1).

### Edad y sexo

Para el sexo masculino, la mayor TEH se registró para el grupo entre 25 a 29 años y correspondió a 148,3 egresos por 100.000 habitantes. Por otro lado, la menor TEH se registró para el grupo entre 0 a 4 años calculada en 32,1 egresos por 100.000 habitantes (Figura 2).

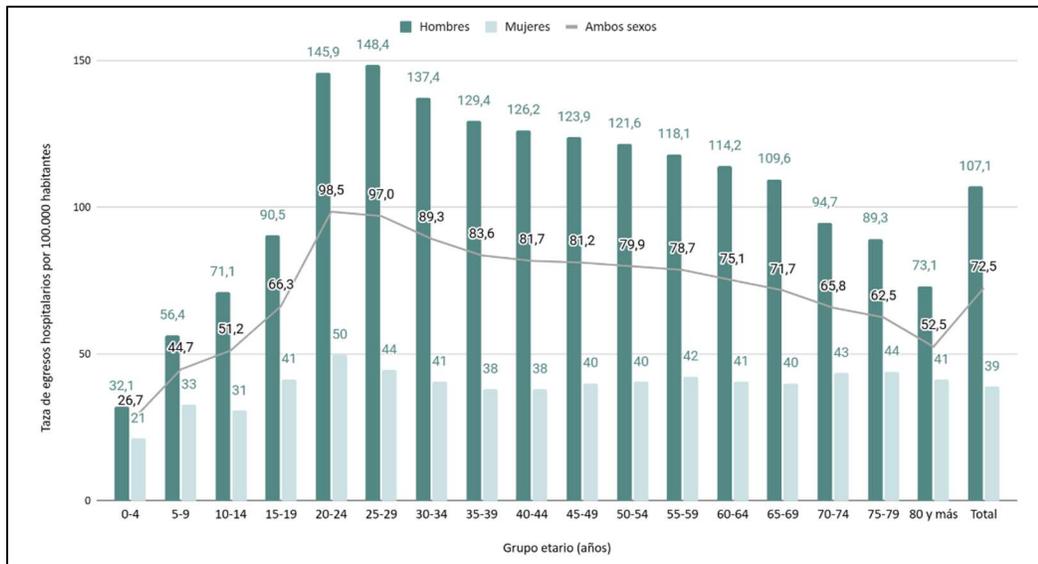
**Tabla 1.** Tasa de egresos por accidentes de tránsito promedio para cada grupo etario en el periodo 2002-2019 en Chile.

Años	Tasa de Egreso Hospitalario 2015-2019 (por 100.000 hab.)
0-4	26,7
5-9	44,7
10-14	51,2
15-19	66,3
20-24	98,5
25-29	97,0
30-34	89,3
35-39	83,6
40-44	81,7
45-49	81,2
50-54	79,9
55-59	89,7
60-64	75,1
65-69	71,7
70-74	65,8
75-79	62,8
80 y más	52,5
Período	72,5

Con respecto al sexo femenino, se observó que el grupo de 20 a 24 años es el que presentó la TEH más alta, que corresponde a 50 egresos por 100.000 habitantes. Por otro lado, la menor TEH se registró para el grupo de 0 a 4 años calculada en 21 egresos por 100.000 habitantes (Figura 2).

### Variación por región

Para el periodo estudiado, la mayor TEH para hombres y mujeres se registra en la Región Metropolitana (RM), seguida por la Región de la Araucanía y luego, la región de Los Ríos. Se calcularon TEH de 266,6 por 100.000 habitantes, 132,4 por 100.000 habitantes y 113,4 por 100.000 habitantes, respectivamente. Las regiones con menor TEH fueron Arica y Parinacota y Magallanes con 34,5 por 100.000 habitantes y 39,8 por 100.000 habitantes, respectivamente. La Tasa de egresos promedio en Chile durante los años 2015 y 2019 fue de 68 por 100.000 habitantes. La población de la RM presentó una tasa promedio de egresos 7,7 veces



**Figura 2.** TEH en hombres y mujeres según rango etario en Chile, durante el periodo 2002-2019. Fuente: Elaboración propia en base a datos de egresos DEIS-MINSAL.

mayor a la de Arica y Parinacota y 3,9 veces mayor a la del promedio nacional (Tabla 2).

**Tabla 2.** Tasa de egresos por Región en el periodo 2015-2019 en Chile\*.

Región	Tasa de Egreso Hospitalario 2015-2019 (por 100.000 hab.)
Arica y Parinacota	34,5
Tarapacá	54,2
Antofagasta	57,1
Atacama	41,8
Coquimbo	51,7
Valparaíso	44,1
Metropolitana	266,0
L. B. O'Higgins	51,7
Maule	64,8
Ñuble	63,5
Bio Bío	95,3
Araucanía	132,4
Los Lagos	76,9
De los Ríos	113,4
Aysén	91,5
Magallanes	39,8
País	86

\*Fuente: Elaboración propia en base a datos de egresos DEIS-MINSAL.

**DISCUSIÓN**

El presente trabajo ofrece una visión global de los egresos hospitalarios por accidentes de tránsito durante en el periodo 2002-2019 en Chile, aportando a la epidemiología y recalcando la importancia de los accidentes de tránsito en el contexto nacional tanto por su impacto en la salud pública y economía.

En comparación al panorama internacional, Estados Unidos ha tenido un alza en la incidencia de accidentes de tránsito<sup>8</sup>, mientras que en Chile, entre los años 2002 y 2019, la tasa de egresos disminuyó

en 14,2%. Este fenómeno podría ser atribuido a la aprobación de nueva legislación en materia de seguridad vial, como lo es la implementación de la Ley Emilia promulgada el año 2014<sup>9</sup> que impone penas más largas a conductas de riesgo al manejar. Según CONASET hasta el 50% de los accidentes de tránsito son causados por imprudencias del conductor<sup>10-13</sup>.

La relación en la TEH entre el sexo femenino y masculino concuerda con la literatura internacional, que vincula al sexo masculino con una mayor frecuencia de accidentes de tránsito<sup>14</sup>. Conductas imprudentes como no respetar señaléticas, sobrepasar límites de velocidad y no uso de los dispositivos de seguridad, se asocian al sexo masculino y se presentan con mayor cantidad de accidentes, de mayor impacto, que requieren hospitalizaciones prolongadas o culminan en desenlaces fatales<sup>15,16</sup>. Al hacer un análisis de la población, el sexo masculino a nivel mundial tiende a una mayor prevalencia e incidencia de accidentes de tránsito y secuelas debido a los accidentes de tránsito<sup>1</sup>.

En Chile, los jóvenes de sexo femenino y masculino entre 20 y 29 años son los que presentan las más altas TEH. Casos similares ocurren en la población de Gran Bretaña<sup>17</sup> y Dinamarca, donde la mayor cantidad de accidentes de tránsito corresponden al grupo etario catalogado como adulto joven<sup>6</sup>. Por otro lado, las TEH más bajas corresponden a edades de población infantil y adultos mayores, lo que podría deberse a que la población de adulto joven entre 20 y 29 años se expone a conductas de riesgo y por lo tanto a mayor cantidad de accidentes de tránsito. Sin embargo, éste fenómeno puede deberse a otros factores como la educación y la concientización sobre medidas de seguridad y consecuencias. Para todas las edades el

sexo masculino tiene una mayor TEH por accidentes de tránsito en comparación al sexo femenino, nuevamente comportándose de manera similar a Gran Bretaña<sup>18</sup>.

En el análisis regional, destaca la alta TEH calculada para la Región Metropolitana en comparación con regiones de índole más rural como Arica y Parinacota, que es la que presenta la menor TEH. Esto se podría deber a que en regiones principalmente urbanas se encuentran una cantidad de vehículos circulantes y congestión vehicular, resultando en mayor probabilidad de incidentes<sup>4</sup>. Al analizar los egresos, la mayoría se concentran en zonas urbanas donde se encuentra una mayor densidad poblacional y mayor concentración vehicular. Esto concuerda con la literatura internacional, como en el caso de estudios en Taiwán<sup>18</sup>.

Finalmente, la principal limitante del presente estudio es la falta de datos registrados para los accidentes de tránsito, como el nivel educacional de los conductores, vigencia de documentos, estado técnico de los vehículos y el tipo y estado de las vías de tránsito. El estudio de estos datos sería de gran utilidad para poner a prueba las medidas de seguridad en Chile. Además, otra limitante es la falta de datos epidemiológicos actualizados sobre la TEH en Chile por accidentes de tránsito, que podrían poner en perspectiva los efectos a largo plazo de la Ley Emilia y sus modificaciones.

## CONCLUSIÓN

Este estudio realizó un análisis epidemiológico sobre los accidentes de tránsito en Chile, estudiando los egresos hospitalarios entre los años 2002 y 2019. Refleja la magnitud del problema y cómo cambia según distintas variables. Se concluye que Chile se comporta de manera similar panorama internacional, destacando una mayor cantidad de egresos hospitalarios en adultos jóvenes entre 20 y 29 años, en el sexo masculino y en las zonas con mayor densidad poblacional.

Durante el periodo estudiado en Chile se calculó una disminución en la TEH de 14,2%, al contrario de otros países como Estados Unidos. Esto podría reflejar las medidas promulgadas por el Estado de Chile a partir del año 2014.

Los resultados de este estudio ayudan a concientizar sobre la problemática, permiten un punto de comparación para el análisis de los años futuros e incentivan al desarrollo de nuevas intervenciones en seguridad vial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- World Health Organization. Global status report on road safety 2018 [Internet]. Ginebra: WHO; 2018 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Costos de accidentes de tránsito en Chile 2019 [Internet]. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile; 2020 [citado el 30 de agosto 2024]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2020/11/Costos-accidentes-2019.pdf>
- World Health Organization. Road traffic injuries [Internet]. Ginebra: WHO; 2023 [citado el 30 de agosto 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Observatorio de Seguridad Vial [Internet]. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile; 2024 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/>
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Estadísticas Generales. Causas de siniestros 2000-2023 [Internet]. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile; 2022 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/biblioteca-observatorio/estadisticas-generales/>
- Visby RH, Lundholt K. Gender differences in danish road accidents. *Transp Res Rec* [Internet]. 2018 [citado el 11 de septiembre 2024];2672(3):166-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0361198118795005>
- Gobierno de España. Clasificación Internacional de Enfermedades. 10a Revisión, Modificación Clínica [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/eu/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/CIE10/2024/2024\\_CIE10ES\\_To\\_m\\_o\\_I\\_Diagnosticos\\_1650165371350925565.pdf](https://www.sanidad.gob.es/eu/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/CIE10/2024/2024_CIE10ES_To_m_o_I_Diagnosticos_1650165371350925565.pdf)
- United States Department of Transportation. Traffic Safety Facts Annual Report [Internet]. USA: National Highway Traffic Safety Administration; 2024 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.nhtsa.gov/research-data/traffic-safety-facts>
- Biblioteca del Congreso Nacional. Modifica la Ley del Tránsito, en lo que se refiere al delito de manejo en estado de ebriedad, causando lesiones graves, gravísimas o, con resultado de muerte [Internet]. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes; 2014 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/havegar?idNorma=1066775>
- Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD compare [Internet]. Washington: IHME; 2024 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Diagnóstico de siniestros de tránsito en Chile [Internet]. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile; 2022 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2023/06/Chile-2022.pdf>
- Gobierno de Chile. Ley Emilia [Internet]. Santiago: Chile Atiende; 2024 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en:

- <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/37003-ley-emilia>
13. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Política de Seguridad de Tránsito [Internet]. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile; 2024 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/politica-de-seguridad-de-transito/>
  14. Bhin M, Son S. Analysis of factors influencing traffic accident severity according to gender of bus drivers. J Korean Soc Transp [Internet]. 2018 [citado el 11 de septiembre 2024];36(6):440-51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7470/jkst.2018.36.6.440>
  15. Jiménez-Mejías E, Amezcua-Prieto CA, Martínez-Ruiz V, Luna-del Castillo J, Lardelli-Claret P, Jiménez-Moleón J. Gender-related differences in distances travelled, driving behaviour and traffic accidents among university students. Transp Res Part F Traffic Psychol Behav [Internet]. 2014 [citado el 11 de septiembre 2024];27:81-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2014.09.008>
  16. Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. Informe Trienal: Perspectiva de género en la siniestralidad del tránsito en Chile 2016-2018. Santiago: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile; 2020 [citado el 11 de septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2020/03/Informe-de-G%C3%A9nero-2016-2018.pdf>
  17. Regev S, Rolison J, Moutari S. Crash risk by driver age, gender, and time of day using a new exposure methodology. J Safety Res [Internet]. 2018 [citado el 11 de septiembre 2024];66:131-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2018.07.002>
  18. Chen T-Y, Jou R-C. Using HLM to investigate the relationship between traffic accident risk of private vehicles and public transportation. Transp Res Part A Policy Pract [Internet]. 2019 [citado el 11 de septiembre 2024];119:148-61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2018.11.005>