



Potential Years of Life Lost Due to Traffic Accidents in Uruguay

Gonzalo De Armas, Mauro Loprete and Ramón Álvarez-Vaz

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

October 5, 2022

Años potenciales de vida perdidos por siniestros de tránsito en Uruguay

Gonzalo De armas , Mauro Loprete , Ramón Álvarez-Vaz

Abstract Los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP) son un indicador demográfico que permite cuantificar cuantos años, en promedio, se han dejado de vivir por un conjunto de causas de muerte, en particular. Se calculan como la sumatoria, para todos los fallecimientos, de la diferencia de años entre la edad del fallecido y una cierta edad límite L , que en la presente investigación se especifica como la esperanza de vida a la edad x . Los siniestros de tránsito en el Uruguay son una de las causas externas con mayor cantidad de decesos y una de las primeras en el grupo de edad que comprende los 15 a 45 años. Los resultados obtenidos se visualizan mediante una interfaz gráfica desarrollada mediante el paquete shiny en R. Puede concluirse que las muertes y APVP por siniestros de tránsito tienen un perfil masculino, joven, donde las muertes entre conductores de motocicletas dominan en el aporte al total de APVP. Si se compara entre los distintos escenarios de siniestros, las muertes entre quienes viajaban en una motocicleta tienen una mediana de edad inferior a los 30 años, mientras que las muertes entre los peatones se caracterizan por una mediana superior a los 60 años.

Palabras clave: APVP - Shiny - Siniestros de Tránsito

Introducción

En el contexto de la primera transición demográfica, se ha registrado una disminución sostenida de la mortalidad, que frecuentemente se desagrega en: transmisibles, no transmisibles y externas.

En los países donde la mortalidad, ha llegado a niveles mínimos, las causas externas son una causa de muerte de alta prevalencia en los jóvenes, dentro de las causas externas, se pueden caracterizar como:

- Intencionales
- No intencionales
- Intención indeterminada

Los siniestros de tránsito, por lo tanto, al ser una causa de muerte externa y no intencional, tienen un mayor potencial para disminuir su cuantía en con políticas públicas apropiadas.

Objetivo

Con motivo entonces de poder analizar el problema descrito, se plantea la pregunta: ¿Cuál ha sido la evolución de los años potenciales de vida perdidos por mortalidad asociada a siniestros de tránsito en Uruguay entre 2012-2018?

Para contestar esta pregunta se plantea como objetivo el calcular los APVP generados por siniestros de tránsito en el Uruguay, para el período 2013-2018, desagregando por el rol del fallecido (peatón, conductor o acompañante) y el tipo de vehículo.

En base a este objetivo, se utilizan los datos abiertos proporcionados por UNASEV (Unidad Nacional de Seguridad Vial 2013-2019)¹

Metodología

Años de vida perdidos

Es un indicador utilizado en Epidemiología y la Salud Pública, surgido de la Demografía, es un buen indicador de **mortalidad prematura**. Los *Años Potenciales de Vida Perdidos* (APVP), utilizado por primera vez por Dempsey (Dempsey 1947) y desarrollado por Arriaga (Arriaga 1996), describen la suma algebraica de los años de vida que, potencialmente, hubiesen vivido los individuos que fallecen por una cierta causa considerando una cierta edad límite L de supervivencia.

Siendo L una edad fijada para indicar el límite, donde se establece que edades de muerte son prematuras y a partir de que momento no se considera una pérdida potencial.

¹Disponibles en : https://catalogodatos.gub.uy/dataset/unasev-fallecidos_siniestros_transito

Sin embargo, por considerarse que los siniestros de tránsito son, para toda edad, una causa de muerte evitable es que se prefiere no limitar las muertes cuantificadas por los APVP aplicando la siguiente fórmula:

$$APVP = \sum_{x=0}^{\omega-1} e_x d_x \quad (1)$$

La ecuación (1) considera la esperanza e_x de vida que corresponde a una persona que llega con vida a la edad x y fallece por la causa de estudio a esa edad, estos serían los años potenciales de vida perdidos efectivamente para esa persona.

Resultados

Los resultados de este trabajo son procesados mediante programación en el lenguaje R (Team 2020), en base a datos abiertos publicados por la UNASEV. Se propone presentar los mismos a través de una aplicación `{{Shiny}}` (Rstudio 2013), en ella, se pueden aplicar diferentes filtros, obtener georreferencias de los siniestros de tránsito mediante mapas interactivos construidos con `{{leaflet}}` (Cheng, Karambelkar, and Xie 2021), una pestaña que muestra la evolución de este indicador en el tiempo y la descomposición de un año en concreto por edad y medio de tránsito, con visualizaciones de `{{ggplot2}}` (Wickham et al. 2020) y temas de `{{hrbrthemes}}` (Rudis 2020), como puede ser la siguiente :

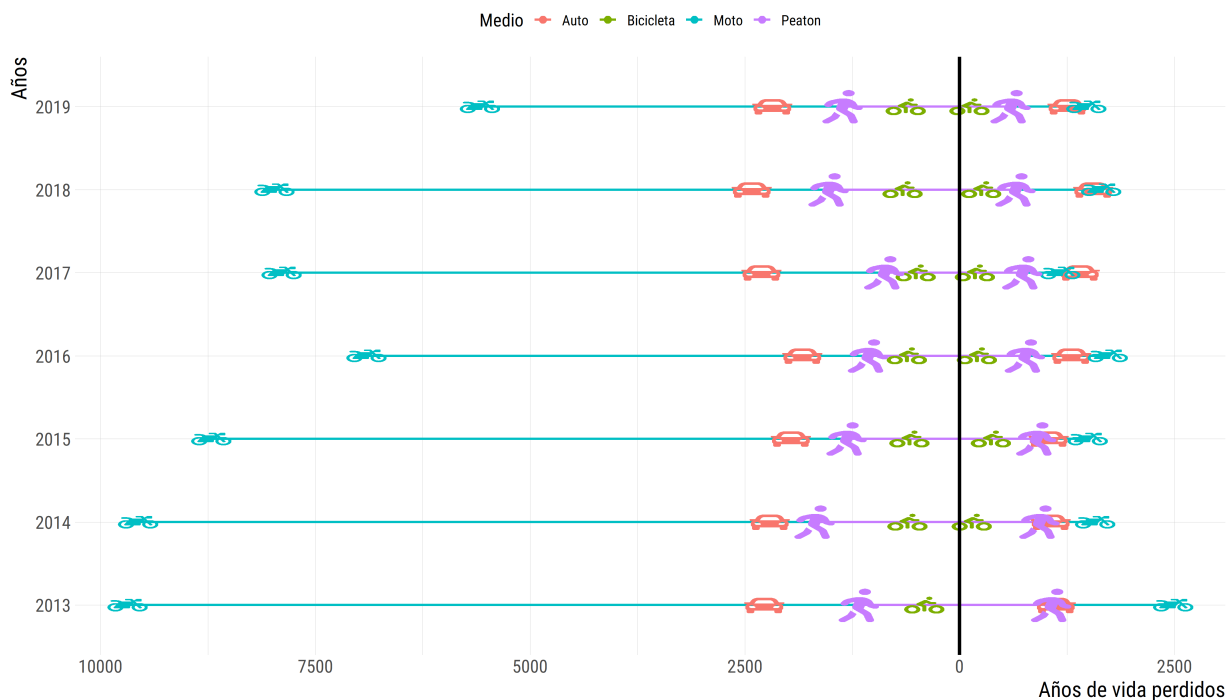


Figura 1: Aquí se puede ver la diferencia por sexo, mayor magnitud en hombres, además de que el medio de tránsito que aporta más a los APVP es del de las motocicletas.

Además, se presentan análisis univariados de los determinantes de los APVP, una sección que muestra la proporción de los accidentes mortales por medio de tránsito, según Departamento y género, otra que muestra la distribución de las edades de los fallecidos en el accidente para un año en específico y separado por medio de tránsito. Todo el código de la aplicación se encuentra en un repositorio de [Gitlab](#) y se implementó el proyecto en plataformas como [Gitpod](#) y [RStudio Cloud](#), además de utilizar contenedores Docker para garantizar la reproducibilidad de la aplicación, que se encuentra disponible [aquí](#)

Referencias

- 10 Arnold, Jeffrey B. 2021. *Ggthemes: Extra Themes, Scales and Geoms for Ggplot2*. <https://github.com/jrnold/ggthemes>.
- Arriaga, E. 1996. "Los años de Vida Perdidos: Su Utilización Para Medir El Nivel y Cambio de Mortalidad."
- Bache, Stefan Milton, and Hadley Wickham. 2020. *Magrittr: A Forward-Pipe Operator for r*. <https://CRAN.R-project.org/package=magrittr>.
- Baio, Gianluca. 2013. *Bayesian Methods in Health Economics*. Chapman; Hall CRC - Biostatistics Series.
- Chang, Winston, and Barbara Borges Ribeiro. 2018. *Shinydashboard: Create Dashboards with Shiny*. <http://rstudio.github.io/shinydashboard/>.
- Chang, Winston, Joe Cheng, JJ Allaire, Carson Sievert, Barret Schloerke, Yihui Xie, Jeff Allen, Jonathan McPherson, Alan Dipert, and Barbara Borges. 2021. *Shiny: Web Application Framework for r*. <https://shiny.rstudio.com/>.
- Cheng, Joe, Bhaskar Karambelkar, and Yihui Xie. 2021. *Leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript Leaflet Library*. <https://rstudio.github.io/leaflet/>.
- Dávila-Cervantes, C., and A. Pardo. 2016. "Análisis de La Tendencia e Impacto de La Mortalidad Por Causas Externas: México, 2000-2013." *Salud Colectiva* 12: 251.
- Dempsey. 1947. "M. Decline in Tuberculosis : The Death Rate Fails to Tell the Entire Storyd."
- Dowle, Matt, and Arun Srinivasan. 2021. *Data.table: Extension of 'Data.frame'*. <https://CRAN.R-project.org/package=data.table>.
- Frenk, J. Bobadilla, J. Stern, C. Frejka, T. Lozano, and R. Elements. 1991. "For a Theory of Transition in Health." *Salud pública de México* 33: 448–62.
- Grolemund, Garrett, and Hadley Wickham. 2011. "Dates and Times Made Easy with lubridate." *Journal of Statistical Software* 40 (3): 1–25. <https://www.jstatsoft.org/v40/i03/>.
- Henry, Lionel, and Hadley Wickham. 2020. *Purrr: Functional Programming Tools*. <https://CRAN.R-project.org/package=purrr>.
- Karambelkar, Bhaskar, and Barret Schloerke. 2018. *Leaflet.extras: Extra Functionality for Leaflet Package*. <https://CRAN.R-project.org/package=leaflet.extras>.
- La, OPS. n.d. "Salud En Las Américas" 1998.
- Murray, C. J. L., A. D. Lopez, W. H. Organization, and W. and Bank. 1996. "Y of Public Health, h." In *Global Burden of Disease : A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Diseases, Injuries, and Risk Factors in 1990 and Projected to 2020 :summary and Edited by Christopher j*, edited by S. The. alan d. lopez: l. murray.
- Müller, Kirill. 2020. *Here: A Simpler Way to Find Your Files*. <https://CRAN.R-project.org/package=here>.
- Müller, Kirill, and Hadley Wickham. 2021. *Tibble: Simple Data Frames*. <https://CRAN.R-project.org/package=tibble>.
- Omran, A. The epidemiologic transition. 1971. "A Theory of the Epidemiology of Population Changes." *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol 49.
- Ooms, Jeroen. 2021. *Rsvg: Render SVG Images into PDF, PNG, PostScript, or Bitmap Arrays*. <https://github.com/jeroen/rsvg#readme>.
- Pebesma, Edzer. 2018. "Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data." *The R Journal* 10 (1): 439–46. <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>.
- . 2021. *Sf: Simple Features for r*. <https://CRAN.R-project.org/package=sf>.
- Perrier, Victor, Fanny Meyer, and David Granjon. 2021. *shinyWidgets: Custom Inputs Widgets for Shiny*. <https://github.com/dreamRs/shinyWidgets>.
- R Core Team. 2021. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Rinker, Tyler W., and Dason Kurkiewicz. 2018. *pacman: Package Management for R*. Buffalo, New York. <http://github.com/trinker/pacman>.
- Rinker, Tyler, and Dason Kurkiewicz. 2019. *Pacman: Package Management Tool*. <https://github.com/trinker/pacman>.
- Rstudio, Inc. 2013. *Shiny*. Easy web application in R.
- Rudis, Bob. 2020. *Hrbrthemes: Additional Themes, Theme Components and Utilities for Ggplot2*. <http://github.com/hrbrmstr/hrbrthemes>.
- Salomon, J., and C. Murray. 2002. "The Epidemiologic Transition Revisited: Compositional Models for Causes of Death by Age and Sex." *Population and Development Review* 28: 205–28.

- Spinu, Vitalie, Garrett Golemund, and Hadley Wickham. 2021. *Lubridate: Make Dealing with Dates a Little Easier*. <https://CRAN.R-project.org/package=lubridate>.
- Team, R Core. 2020. "R Foundation for Statistical Computing."
- Unidad Nacional de Seguridad Vial. 2013-2019. "Fallecidos En Siniestros de Tránsito Por año 2013 - 2019."
- Wickham, Hadley. 2016. *Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- . 2019. *Stringr: Simple, Consistent Wrappers for Common String Operations*. <https://CRAN.R-project.org/package=stringr>.
- . 2021a. *Forcats: Tools for Working with Categorical Variables (Factors)*. <https://CRAN.R-project.org/package=forcats>.
- . 2021b. *Tidyr: Tidy Messy Data*. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyr>.
- . 2021c. *Tidyverse: Easily Install and Load the Tidyverse*. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>.
- Wickham, Hadley, Mara Averick, Jennifer Bryan, Winston Chang, Lucy D'Agostino McGowan, Romain François, Garrett Golemund, et al. 2019. "Welcome to the tidyverse." *Journal of Open Source Software* 4 (43): 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>.
- Wickham, Hadley, and Jennifer Bryan. 2019. *Readxl: Read Excel Files*. <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>.
- Wickham, Hadley, Winston Chang, Lionel Henry, Thomas Lin Pedersen, Kohske Takahashi, Claus Wilke, Kara Woo, Hiroaki Yutani, and Dewey Dunnington. 2020. *Ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics*. <https://CRAN.R-project.org/package=ggplot2>.
- Wickham, Hadley, Romain François, Lionel Henry, and Kirill Müller. 2021. *Dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.
- Wickham, Hadley, and Jim Hester. 2020. *Readr: Read Rectangular Text Data*. <https://CRAN.R-project.org/package=readr>.
- Yu, Guangchuang. 2020. *Ggimage: Use Image in Ggplot2*. <https://CRAN.R-project.org/package=ggimage>.

Gonzalo De armas
Universidad de la República,FCEA,IESTA
gonzalo.dearmas@iesta.edu.uy

Mauro Loprete
Universidad de la República,FCEA,IESTA
mauroloprete1@gmail.com

Ramón Álvarez-Vaz
Universidad de la República,FCEA,IESTA
ramon@iesta.edu.uy