



Universidad de
San Andrés

UNIVERSIDAD DE SAN ANDRÉS

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

¿HIJOS DEL RIGOR?: EL IMPACTO DE POLÍTICAS VIALES
DESDE UN ENFOQUE DE CONTROLES SINTÉTICOS

Autor: Nicolás Ayrton Berra

Legajo: 25226

Mentor: Martín Rossi

VICTORIA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, 19 DE MAYO DE 2017

¿Hijos del rigor?: El impacto de políticas viales desde un enfoque de controles sintéticos

Nicolás Ayrton Berra*
Universidad de San Andrés

Resumen

Este trabajo se propone estudiar el impacto de la implementación de políticas viales en la mortalidad por accidentes de tránsito. Se analiza el efecto de la introducción de una policía específica para el tránsito automotor y de una ley de alcoholemia cero por parte del gobierno de la provincia de Córdoba. Para ello se utiliza un enfoque de controles sintéticos. Se encuentra que estas políticas reducen considerablemente la cantidad de muertos: un 43 % respecto al contrafactual sintético. Los resultados son robustos a los placebos usuales en la literatura. El sustento causal encontrado hace que estas intervenciones puedan ser tenidas en cuenta para el diseño de políticas viales.



Universidad de
San Andrés

*Nicolás Ayrton Berra, Universidad de San Andrés, Vito Dumas 284, Victoria, provincia de Buenos Aires, Argentina. E-mail: nberra@udesa.edu.ar. Agradezco a Martín Rossi por guiarme en este proceso y por fomentar mi interés en la materia. Valoro la ayuda de Maximiliano Lauletta y aprecio las sugerencias y comentarios que me hicieron mis amigos, en especial, Malena Fernández Bettelli, Maximiliano Fariña y Lucrecia Granda y Mackinson. También aprovecho para agradecer a todos aquellos que me acompañaron a lo largo de la carrera e hicieron que sea una excelente experiencia. Quiero reconocer especialmente a todos los miembros de la Universidad de San Andrés que trabajan día a día para brindar un marco de estudio inigualable. Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi familia que me incentivó, ayudó y apoyó a lo largo de mi vida.

Me responsabilizo absolutamente por la existencia de algún error en el trabajo.

1. Introducción

La accidentabilidad vial es, desde hace mucho tiempo, un asunto que acapara la atención de los Estados. En la actualidad, los accidentes automovilísticos son una de las principales causas de muerte prevenibles, con aproximadamente 1,25 millones de decesos anuales según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ([World Health Organization, 2015](#)). En la población joven (entre 15 y 29 años) es la causa de muerte más importante con alrededor de 300 mil muertos en 2012; por encima de otras como suicidios, homicidios, VIH/SIDA o meningitis. Además, el informe de la OMS explica que por cada persona fallecida existen, al menos, otras veinte que sufren algún tipo de lesión y que suelen tener graves secuelas.

El panorama se mantiene a nivel regional. En América Latina también constituye una de las principales causas de muerte y el problema se agrava porque no se suele incluir entre las prioridades de cada país ([Bhalla, 2013](#)).

Ante esta situación, cabe preguntarse si el gobierno puede tomar medidas con el objetivo de reducir la cantidad y gravedad de los accidentes de tránsito y que esto se refleje en una menor cantidad de muertes. Este trabajo busca estudiar el impacto en la accidentabilidad vial de un conjunto de políticas llevadas a cabo por el gobierno de la provincia de Córdoba (Argentina). Esta entidad creó una policía de tránsito que controla las rutas provinciales, denominada Policía Caminera, que logró un *enforcement* mucho más efectivo del que existía en el pasado y a su vez, con relación a otros distritos. También se comenzaron a aplicar sanciones por infracciones que anteriormente no se solían controlar. Al mismo tiempo, los montos de las multas se elevaron. Esta tendencia se agudizó en el 2014 cuando se implementó una ley de alcoholemia cero que prohíbe la conducción con indicios de alcohol en sangre. Es decir, no se puede manejar habiendo consumido alguna bebida alcohólica.

Numerosos autores han estudiado la relación de distintas variables con la accidentabilidad vial. Muchos de estos aspectos están incluidos en la política impulsada por el gobierno de Córdoba, como el control de alcoholemia o el propio *enforcement*. Puntualmente, algunos autores analizan la interacción del consumo de alcohol y drogas con accidentes y encuentran una correlación positiva entre ambas variables ([Blais et al., 2015](#); [Mura et al., 2003](#)). Otros observan el nexo entre el uso del cinturón de seguridad y la probabilidad de lesión o muerte ([Carpenter y Sther, 2008](#); [Cohen y Einav, 2003](#); [Eluru y Bhat, 2007](#)). Los resultados indican una relación negativa, es decir, la probabilidad de lesión o muerte disminuye con el uso del cinturón. A la vez, muchos académicos estudian el vínculo entre la velocidad y la accidentabilidad. Por un lado, hallan una correlación positiva entre velocidad y siniestrabilidad ([Elvik et al., 2004](#)). Por otro, cuando existen controles de velocidad la accidentabilidad es menor ([Afukaar, 2003](#); [Goldenbeld y van Schagen, 2005](#); [Wilson et al., 2010](#)). Asimismo, es relevante para este estudio la literatura que examina el propio efecto del control policial: el *enforcement*. Estos investigadores encuentran que se relaciona negativamente con la accidentabilidad ([Yannis et al., 2007](#); [Zaidel, 2002](#)). Por último, es importante mencionar el estudio de [Sviatschi \(2008\)](#) para la Argentina. La autora encuentra que la prohibición de vender bebidas alcohólicas en kioscos y estaciones de servicio durante la noche explica una caída del 14% en muertes por accidentes de tránsito. Argumenta que esta medida disminuiría el consumo de alcohol de los conductores y así se previenen las muertes en accidentes. Los controles de alcoholemia de la Policía Caminera y ley de alcoholemia cero de la provincia de Córdoba tienen el mismo objetivo, es decir, que las personas no conduzcan habiendo consumido alcohol.

En cuanto al análisis cuantitativo, en el presente trabajo se utiliza el método de controles sintéticos confeccionado por [Abadie y Gardeazabal \(2003\)](#) y [Abadie, Diamond y Hainmuller \(2010; 2015\)](#) para

observar si la política implementada tuvo impacto causal en la cantidad de muertes en accidentes de tránsito. Hasta el momento no se han encontrado otros estudios que prueben este vínculo causal por lo que esta sería la principal contribución del trabajo a la literatura de accidentabilidad vial.

El resultado que se encuentra está en línea con la literatura. Se observa un descenso en la mortalidad vial atribuible al mayor control policial en las rutas, que incluye aquellos controles estudiados por otros trabajos: alcoholemia, cinturón de seguridad, velocidad y presencia policial en sí misma. Puntualmente, tras la implementación de la Policía Caminera y de la ley de alcoholemia cero, se observa que las muertes cada mil habitantes en la provincia de Córdoba caen aproximadamente en un 43 % con respecto al contrafactual sintético.

El trabajo sigue con la descripción de la política implementada por el gobierno. Luego se aborda la estrategia de identificación, se explica cómo se realiza inferencia y la fuente de los datos utilizados. A continuación se muestran los resultados y, por último, se presentan las conclusiones del estudio.

2. Policía Caminera y Alcoholemia Cero

Con el fin de reducir la accidentabilidad automotor, el gobierno de la provincia de Córdoba decidió crear, en el año 2008, una nueva rama dentro de la policía que se encargue del control de tránsito y de la planificación de acciones de seguridad vial. Esta rama, denominada Policía Caminera, inspecciona de acuerdo a la [Ley Provincial de Tránsito N° 8.560 \(2004\)](#). Es importante destacar que no son meros inspectores de tránsito sino que pertenecen a la fuerza policial, con las atribuciones que esto implica. Entre los controles más frecuentes se encuentran el de alcoholemia, el de velocidad, el de papeles del vehículo, el de licencia de conducir, el de correcto uso de luces y el de utilización de cinturones de seguridad. Las sanciones van desde las 100 Unidades Fijas (UF) a las 2000. Cada UF corresponde al precio más barato de venta al público de 1 litro de nafta súper. Así, las multas pueden representar un importante gasto para cualquier individuo promedio¹ por lo que sería razonable que generaran un efecto disuasorio de la mala conducta vial. Los controles se realizan tanto con puestos fijos como móviles. La disposición física de la Caminera es en las rutas que recorren la provincia, no así en los ejidos municipales donde la potestad de control le corresponde al gobierno local.

Como parte del compromiso que asumió el gobierno provincial con respecto a la seguridad vial, entró en vigencia en 2014 la [Ley Provincial Programa de Alcoholemia Cero N° 10.181 \(2013\)](#). Esta extensión de la ley de tránsito implica que cualquier conductor de un vehículo no puede contener alcohol en sangre al momento de transitar las rutas provinciales. De lo contrario, la Policía Caminera tiene el poder de sancionarlo y retenerle el rodado si no hay alguna otra persona en condiciones de conducir.

3. Metodología y Datos

El método de controles sintéticos impulsado por [Abadie y Gardeazabal \(2003\)](#) y [Abadie et al. \(2010; 2015\)](#) construye una ponderación de las unidades de control de forma tal que se asemeje lo más posible en el período pre-tratamiento a la unidad que va a ser tratada. Así, bajo el supuesto que antes de la intervención predecía correctamente, luego de esta, si no sucede otro cambio simultáneamente, el desvío de la predicción es el efecto del tratamiento.

¹Siendo que el salario mínimo, vital y móvil se fijó para enero de 2017 en \$8060, es decir, unas 400 UF aproximadamente.

Por un lado, la ventaja que plantea este método frente a un promedio de las unidades control es que se vislumbra mejor la diferencia que se le atribuye al tratamiento. Esto se debe a que el promedio no tiene por qué predecir bien la unidad tratada, de manera que no se puede interpretar bien lo que sucede con el tratamiento. Dicho de otra manera, al no predecir correctamente en el período pre-tratamiento, la brecha post-tratamiento puede ser solamente porque nunca predijo bien lo que sucedía y así es difícil atribuírsela a la intervención. A la vez, no se puede utilizar un panel porque el cambio es en una sola unidad frente al resto.

Por otro lado, al utilizar un control sintético se evita la discrecionalidad de elegir una unidad de control arbitrariamente para comparar; la metodología construye el ponderador. Es decir, es una manera sistemática para elegir las unidades de comparación.

En cuanto al método en sí, supongamos una muestra de $N + 1$ unidades (en este caso provincias) tal que $n = 1$ es la unidad de interés mientras que el resto, es decir, $n = 2, 3, \dots, N + 1$, son las potenciales unidades de comparación. A este conjunto se lo denomina *reserva de donantes*. Las unidades son observadas en un período de tiempo $t = 1, 2, \dots, T$ al que se lo puede dividir en el período pre-tratamiento ($t = 1, 2, \dots, T_0$) y en el post-tratamiento ($t = T_0 + 1, T_0 + 2, \dots, T$) incluyendo ambos una cantidad positiva de períodos. La unidad 1 se somete al tratamiento en T_0 y este tiene efecto solamente en esta unidad para los períodos $T_0 + 1, \dots, T$ y no así en los períodos anteriores. A la vez, se asume que el panel de datos está balanceado, es decir, que existen observaciones para todas las unidades en todos los períodos.

El método construye un *control sintético* que consiste en un promedio ponderado de las unidades de la reserva de donantes. El vector de ponderadores se representa como $W = (w_2, \dots, w_{N+1})$ tal que $0 \leq w_j \leq 1$ ($\forall j = 2, \dots, N + 1$) y $w_2 + \dots + w_{N+1} = 1$. En este trabajo se caracteriza a $X_{1,t}$ como la cantidad de muertes por mil habitantes en Córdoba en el momento t ; mientras $X_{n,t}$ es la misma variable para las unidades que se encuentran en la reserva de donantes ($\forall n \neq 1$). Lo que se busca es que la diferencia pre-tratamiento entre Córdoba y el control sintético sea la menor posible. Es decir, se quieren encontrar los w_i^* que minimicen la expresión 1 en los períodos $t \leq T_0$.

$$\sum_{t=1}^{T_0} \left(X_{1,t} - \sum_{n=2}^{N+1} w_n X_{n,t} \right)^2 \quad (1)$$

Este es un caso particular ya que en el presente trabajo se utiliza solamente una variable como predictora que a la vez es la variable de interés (muertos por mil en accidentes de tránsito)². Como se mencionó anteriormente, la comparación se establece entre la unidad tratada y el control sintético construido. El propósito del método es contrastar en los períodos posteriores al tratamiento, es decir, $t > T_0$. La diferencia se puede expresar como:

$$X_{1,t} - \sum_{n=2}^{N+1} w_n^* X_{n,t} \quad (2)$$

Siendo $X_{n,t}$ la variable de interés para la unidad n en el período t y w_n^* el ponderador que surge de la minimización anterior correspondiente a la unidad n .

Dado que el método no construye un estimador, se procederá a elaborarlo de manera similar a la propuesta por [García Lembergman et al. \(2015\)](#). Se confecciona como el promedio del efecto post-tratamiento menos el promedio de la brecha pre-tratamiento (para corregir por el desvío de la

²Se puede ver el caso general (con más de una variable) en [Abadie et al. \(2015\)](#).

predicción del control sintético). Es decir:

$$\hat{\beta} = \frac{1}{T - T_0} \sum_{t=T_0+1}^T \left(X_{1,t} - \sum_{n=2}^{N+1} w_n^* X_{n,t} \right) - \frac{1}{T_0} \sum_{t=1}^{T_0} \left(X_{1,t} - \sum_{n=2}^{N+1} w_n^* X_{n,t} \right) \quad (3)$$

3.1. Inferencia

Abadie et al. (2015) manifiestan que se dificulta la inferencia en este tipo de casos con una muestra chica y ausencia de aleatoriedad. Sin embargo, la sistematización que implica el método de controles sintéticos permite realizar una serie de testeos de falsificación, o placebos, para poder extraer conclusiones robustas del estudio. En este trabajo se utilizan los dos placebos más utilizados en la literatura de controles sintéticos.

El primero se denomina *in-space placebo* y consiste en replicar el método para cada una de las unidades no tratadas. De este modo, se chequea que ninguna presente un efecto mayor al de la unidad tratada pero en ausencia del tratamiento (ya que estas no lo fueron). El gráfico se compone por las diferencias con respecto al control sintético. Es decir,

$$X_{i,t} - \sum_{j \neq i} w_j^{i*} X_{j,t} \quad (4)$$

Siendo i cada unidad de la *reserva de donantes* y la unidad tratada, $X_{i,t}$ la cantidad de muertos cada mil habitantes en la provincia i en el momento t (análogamente $X_{j,t}$ en la provincia j) y w_j^{i*} la ponderación de j en el control sintético de i .

El segundo es una comparación del *error cuadrático medio estimado* (MSPE por su sigla en inglés) entre las unidades. Se podría caracterizar al MSPE como la brecha con respecto al sintético elevada al cuadrado. Entonces, se construye un ratio en el que el numerador es el MSPE posterior a la fecha de tratamiento y el denominador el MSPE anterior a la fecha en cuestión. Cada uno se define de la siguiente manera:

$$MSPE_{pre}^i = \left[\frac{1}{T_0} \sum_{t=1}^{T_0} \left(X_{i,t} - \sum_{j \neq i} w_j^{i*} X_{j,t} \right)^2 \right] \quad (5)$$

$$MSPE_{post}^i = \left[\frac{1}{T - T_0} \sum_{t=T_0+1}^T \left(X_{i,t} - \sum_{j \neq i} w_j^{i*} X_{j,t} \right)^2 \right] \quad (6)$$

El ratio en cuestión para la unidad i sería:

$$RatioMSPE^i = \frac{MSPE_{post}^i}{MSPE_{pre}^i} \quad (7)$$

Así, lo que se espera es que la unidad tratada tenga un valor superior al resto porque se debería distanciar más de su sintético, controlando por la desviación que había en la predicción del período pre-tratamiento.

3.2. Datos

Los datos utilizados en este estudio concernientes a los muertos en accidentes automovilísticos provienen de la organización civil *Luchemos por la vida*. Esta tiene por objetivo concientizar sobre los riesgos de los accidentes de tránsito e intentar promover una disminución en la cantidad de muertes y heridos en ellos. Anualmente publican infografías con la cantidad de muertos por provincia. Lo que

hacen es contabilizar los muertos en el lugar del siniestro vial y los que fallecen como consecuencia de este hasta 30 días luego de sucedido el hecho. Las cifras se corrigen mediante criterios internacionales debido a fallas al momento de computar los muertos por parte de los organismos competentes. En el presente trabajo se utilizan todos los años disponibles hasta el momento, es decir, desde el 1995 a 2015.

En cuanto a fuentes oficiales, no se ha podido encontrar una serie de un período de tiempo considerable para realizar un estudio como el presente. Existen mediciones esporádicas que cambian tanto de organismo recolector de la información como de criterio utilizado.

Una segunda fuente de información es el censo realizado en Argentina en el año 2010. De este se obtiene la población por provincia que se utiliza como ponderador. Así, la unidad de medida en el presente trabajo es muertos por accidentes de tránsito cada mil habitantes.

Resulta pertinente destacar que se elimina de la reserva de donantes a la Ciudad de Buenos Aires debido a que la Policía Caminera actúa en rutas provinciales. De esta manera, no sería correcto incluirla en el análisis porque se compararía contra un distrito que no incluye rutas al ser, valga la redundancia, una ciudad.

4. Resultados

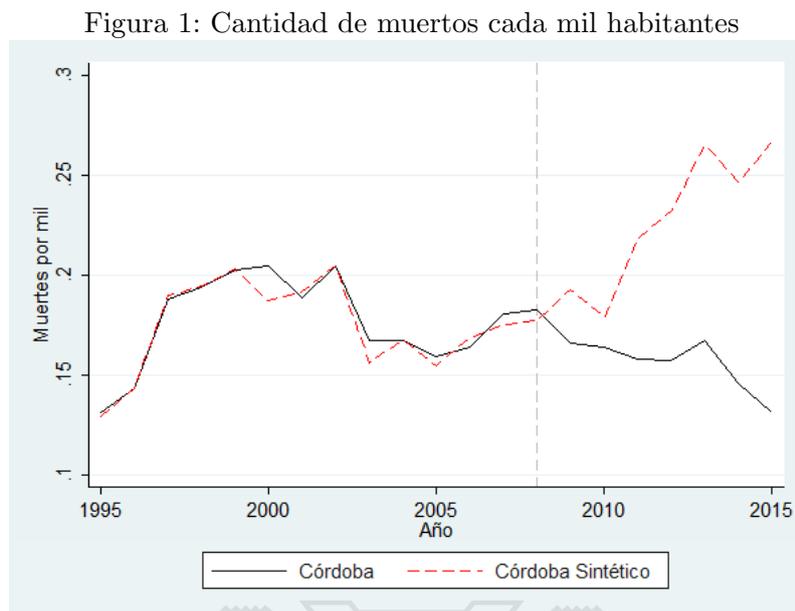
Mediante el empleo del método explicado anteriormente se obtiene el ponderador que se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Ponderación de la reserva de donantes

Reserva de donantes	Ponderación
Buenos Aires	.015
Catamarca	.217
Chaco	.015
Chubut	.014
Corrientes	.014
Entre Ríos	.014
Formosa	.03
Jujuy	.011
La Pampa	.003
La Rioja	.014
Mendoza	.015
Misiones	.012
Neuquen	.338
Río Negro	.009
Salta	.171
San Juan	.033
San Luis	.008
Santa Cruz	.008
Santa Fe	.014
Santiago del Estero	.008
Tierra del Fuego	.009
Tucumán	.029

Tal como se puede observar, todas las provincias tienen una ponderación positiva aunque las que poseen una mayor son Neuquén (0,338), Catamarca (0,217) y Salta (0,171). Se realiza el control

sintético juntando las ponderaciones y las unidades de la reserva de donantes y se lo compara a lo que sucede realmente en la provincia de Córdoba como muestra la Figura 1.



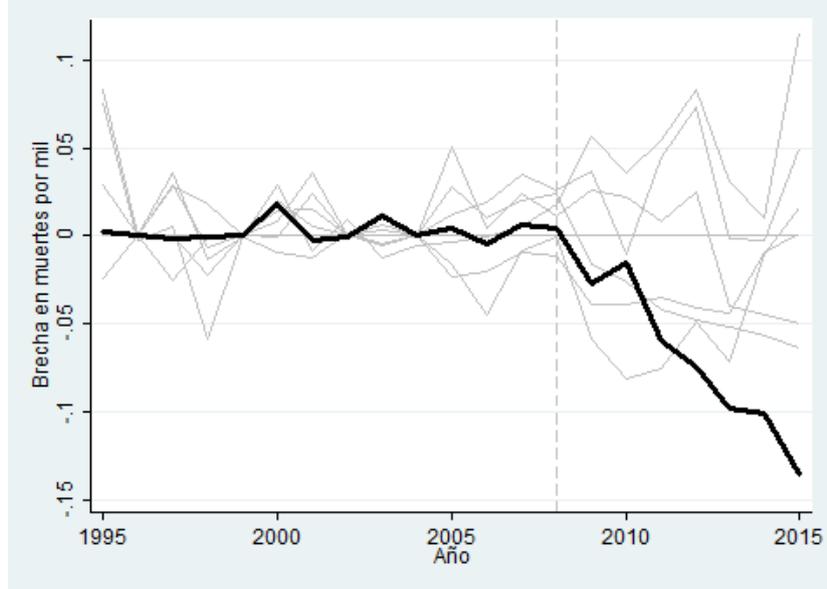
Podemos observar que previamente al año 2008 el control predice muy de cerca a lo que sucedía en Córdoba. Sin embargo, luego de que se implementa la Policía Caminera, comienza a abrirse una brecha entre ambos que se agranda a con el paso del tiempo. Bajo el supuesto que se asemejaba en anterioridad al tratamiento, la diferencia posterior solo se puede atribuir a algún hecho de magnitud que afecte la mortalidad en las rutas de la provincia de Córdoba y no a las demás provincias. Es importante destacar que se tomaron medidas de esta magnitud solo en la provincia tratada. De lo contrario no se diferenciaría del control sintético ya que, por ejemplo, si hay un cambio a nivel nacional deberían variar todas las provincias al unísono. Consecuentemente, es posible afirmar que el inicio de la brecha se relaciona con la implementación de la Policía Caminera. Esta tendencia a la baja de las muertes en accidentes de tránsito se mantiene durante todo el período y se acrecienta con el tiempo. Dado que no hay un salto discreto, puede interpretarse como que el afianzamiento de la política, el control y la disuasión no se efectivizan inmediatamente. Aunque no se puede distinguir del efecto que tiene el endurecimiento de la política con la sanción de la ley de alcoholemia cero.

El cálculo del estimador propuesto arroja que las muertes cada mil habitantes caen aproximadamente 0.0753. En términos relativos al promedio pre-tratamiento, se trata de una baja del 43.2% si se lo compara al control sintético o de 42.5% si se lo compara con las estadísticas de Córdoba. La diferencia es pequeña porque como se ha visto anteriormente el sintético se aproxima de manera precisa.

En cuanto a la inferencia, en primer lugar, se procede a ejecutar el mismo proceso de control sintético para el resto de las unidades de la *reserva de donantes*. Es decir, se toma a cada unidad como si fuera tratada. De esta manera, se construye el *in-space placebo* para comparar estas estimaciones. Lo que permite observar la Figura 2 es que la provincia de Córdoba es la única que tiene una tendencia negativa consistente y, además, es la que más se desvía de su sintético. Así, es posible confirmar que ninguna del resto de las unidades tiene un efecto mayor al de Córdoba, incluso en su mayoría tienen un comportamiento similar al de un *random walk*.

En segundo lugar, se confecciona el ratio entre los MSPE post-tratamiento y pre-tratamiento de las unidades. Como se puede apreciar en el histograma de la Figura 3, Córdoba se ubica significativamente

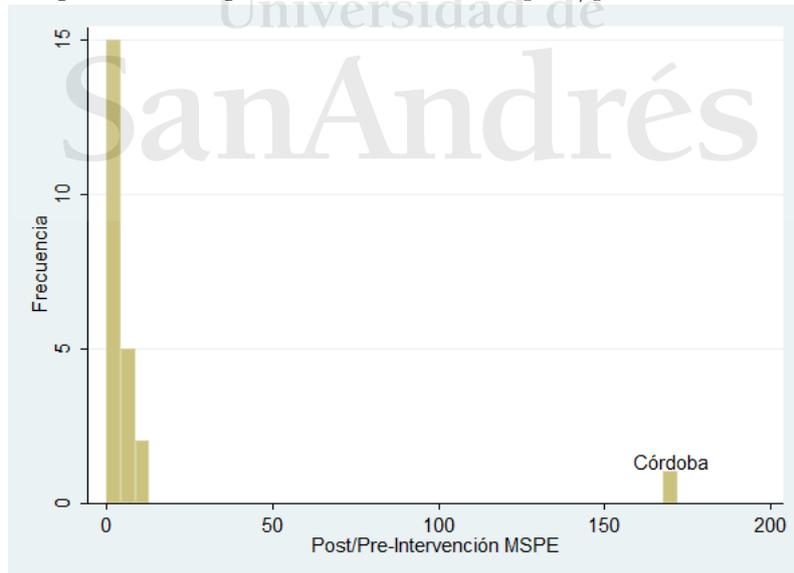
Figura 2: Brecha entre real y sintético, muertes por mil habitantes



Nota: Por convención de la literatura se eliminan aquellas unidades que tienen un MSPE pre-tratamiento mayor a 20 veces el de la unidad tratada. La intuición proviene de que si antes el sintético no predecía bien, lo que dice luego de la intervención no tiene relevancia.

a la derecha del resto de las provincias (unas 15 veces por encima de su inmediato seguidor). Este resultado reafirma que la brecha post-tratamiento es significativa ya que en ninguna de las otras unidades sucede algo parecido cuando se controla por el MSPE pre-tratamiento.

Figura 3: Histograma de ratios MSPE post/pre-tratamiento



5. Conclusión

Como se ha visto, la accidentabilidad vial es una de las mayores causas de muertes a nivel mundial y la principal en la población joven. La literatura relaciona el consumo de sustancias y excesos de velocidad a mayor cantidad de accidentes. A la vez, se observa una correlación negativa entre distintos

tipos de controles con la mortalidad. El presente trabajo utiliza la política implementada por el gobierno de la provincia de Córdoba en el control vial para estudiar su impacto en las muertes en accidentes de tránsito. Se encuentra que disminuye la mortalidad en la provincia tal como predice la literatura. El método propuesto permite establecer que esa relación es causal. De esta manera, se aporta evidencia de que los gobiernos pueden tomar cartas en el asunto y hacer que la accidentabilidad baje considerablemente.

Futuros estudios pueden tener en cuenta el impacto de estas políticas en la población joven. Resulta pertinente estudiar si tienen efecto en esa franja etaria ya que en esta es la principal causa de muerte. También se podría realizar el mismo estudio pero que la variable de interés sea cantidad de accidentes, en lugar de cantidad de muertos.

A. Anexo: Fuentes de datos

- Cantidad de muertos anuales por accidentes de tránsito por provincia. Fuente: Luchemos por la Vida. Recuperado de <http://www.luchemos.org.ar/es/estadisticas/muertosanuales>.
- Población por Provincia. Fuente: Censo 2010, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Recuperado de http://www.indec.gob.ar/definitivos_bajarArchivoNacionales.asp?idc=8&arch=x&c=2010.



Referencias

- ABADIE A., DIAMOND A. y HAINMULLER, J. (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *Journal of the American statistical Association*, 105(490), 493-505.
- ABADIE A., DIAMOND A. y HAINMULLER, J. (2015). Comparative politics and the synthetic control method. *American Journal of Political Science*, 59(2), 495-510.
- ABADIE A. y GARDEAZABAL, J. (2003). The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country. *The American Economic Review*, 93(1), 113-132.
- AFUKAAR, F. K. (2003). Speed control in developing countries: issues, challenges and opportunities in reducing road traffic injuries. *Injury Control and Safety Promotion*, 10(1-2), 77-81.
- BHALLA, K. (2013). The Costs of Road Injuries in Latin America 2013. *Inter-American Development Bank*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6011>.
- BLAIS, É., BELLAVANCE, F., MARCIL, A. y CARNIS, L. (2015). Effects of introducing an administrative .05% blood alcohol concentration limit on law enforcement patterns and alcohol-related collisions in Canada. *Accident Analysis & Prevention*, 82, 101-111.
- CARPENTER, C. S. y STHER, M. (2008). The Effects of Mandatory Seatbelt Laws on Seatbelt Use, Motor Vehicle Fatalities, and Crash-Related Injuries Among Youths. *Journal of Health Economics*, 27(3), 642-662.
- COHEN, A. y EINAV, L. (2003). The Effects of Mandatory Seat Belt Laws on Driving Behavior and Traffic Fatalities. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 828-843.
- ELURU, N. y BHAT, C. R. (2007). A Joint Econometric Analysis of Seat Belt Use and Crash-Related Injury Severity. *Accident Analysis & Prevention*, 39(5), 1037-1049.
- ELVIK, R., CHRISTENSEN, P. y AMUNDSEN, A. (2004). Speed and Road Accidents: An evaluation of the Power Model (TOI Report 740/2004). *Institute of Transport Economics (TOI)*. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/3f60/735b05c8e87dc6ad90796966a370d52bb1b6.pdf>.
- GARCÍA LEMBERGMAN, E., ROSSI, M. y STUCCHI, R. (2015). The Impact of Restrictions to Export on Production: A synthetic controls approach. *UdeSA Working Papers N° 124*. Recuperado de <ftp://webacademicos.udes.edu.ar/pub/econ/doc124.pdf>.
- GOLDENBELD, C. y VAN SCHAGEN, I. (2005). The effects of speed enforcement with mobile radar on speed and accidents. An evaluation study on rural roads in the Dutch province Friesland. *Accident Analysis & Prevention*, 37(6), 1135-1144.
- LEY PROVINCIAL PROGRAMA DE ALCOHOLEMIA CERO N° 10.181. (2013). Córdoba, Argentina. Recuperado de <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/9F471B8927A1BED803257C5C006037D2?OpenDocument&Highlight=0,10181>.
- LEY PROVINCIAL DE TRÁNSITO N° 8.560. (2004). Córdoba, Argentina. Recuperado de <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/E3A9034BB531DDB503257BFE006257CE?OpenDocument&Highlight=0,8560>.

- MURA, P., KINTZ, P., LUDÉS, B., GAULIER, J. M., MARQUET, P., MARTIN-DUPONT, S., VINCENT, F., KADDOUR, A., GOULLÉ, J. P., NOUVEAU, J., MOULSMA, M., TILHET-COARTET, S. y POURRAT, O. (2003). Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Science International*, 133(1), 79–85.
- SVIATSCHI, M. M. (2008). *Dry Law for Drunk Drivers: The Impact of Alcohol-Related Laws on Car Accident Mortality Rates* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Andrés, Victoria, Argentina.
- WILSON, C., WILLIS, C., HENDRIKZ, J. K., LE BROCQUE, R. y BELLAMY, N. (2010). Speed cameras for the prevention of road traffic injuries and deaths. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2015). *Global Status Report on Road Safety 2015*. Recuperado de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/.
- YANNIS, G., PAPADIMITRIOU, E. y ANTONIOU, C. (2007). Multilevel modelling for the regional effect of enforcement on road accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 818–825.
- ZAIDEL, D. M. (2002). The impact of enforcement on accidents. *The 'Escape' Project*. Recuperado de http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/escape/escape_d3.pdf.



Universidad de
San Andrés