

# Leyes de Alcohol cero: Evidencia y posibles impactos

---

Un análisis a nivel sub-nacional en el periodo 2010-2018

Lic. Nicolás Liandro

**DIRECTORA DE TESIS: Mg. Cecilia Paniagua**

5 de Octubre, 2020

## TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS .....	1
TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS.....	2
GLOSARIO.....	4
1- INTRODUCCIÓN .....	5
2- MARCO CONCEPTUAL .....	7
a- Factores que afectan la seguridad vial .....	7
b- Análisis a nivel mundial: Relación entre siniestralidad vial y CAS .....	8
3- MARCO LEGAL VIGENTE EN ARGENTINA .....	14
4- METODOLOGÍA .....	18
a- La metodología de diferencias en diferencias .....	18
5- FUENTES Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS .....	21
a- Fuentes de datos .....	21
b- Datos descriptivos .....	22
c- Limitaciones de los datos.....	26
6- RESULTADOS.....	28
a- Resultados en las provincias al cabo de un año.....	28
b- Resultados en las provincias al año 2018 .....	30
c- Resultado en las provincias al cabo de un año incluyendo variables de control. ....	31
d- Resultados en las provincias al año 2018 incluyendo variables de control .....	33
e- ¿Para qué provincias funciona la ley de Alcohol cero? .....	35
7- CONCLUSIONES .....	37
8- ANEXO .....	39
a- Series de las provincias que aplicaron Alcohol cero. ....	39
b- El supuesto de tendencias paralelas .....	40
c- Resultados completos del capítulo <i>¿Para qué provincias funciona la Ley de Alcohol cero?</i> .....	41
9- BIBLIOGRAFÍA .....	47
a- Fuentes públicas de información.....	48
b- Leyes provinciales.....	49

## TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

TABLA 1: PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS SOBRE LA TEMÁTICA.....	12
TABLA 2: LEYES VIGENTES EN CADA PROVINCIA. ....	15
TABLA 3: TASA DE MORTALIDAD CADA 100 MIL HABITANTES A CAUSA DE SINIESTROS VIALES POR JURISDICCIÓN. ARGENTINA. 2018. ....	22
TABLA 4: MEDIA Y ERROR ESTÁNDAR DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y TRATAMIENTO. ARGENTINA. 2018 .....	25
TABLA 5: MODELOS DE DIFERENCIAS EN DIFERENCIAS LUEGO DE UN AÑO DE APLICACIÓN DE LA LEY DE ALCOHOL CERO. ARGENTINA. 2018 .....	29
TABLA 6: MODELOS DE DIFERENCIAS EN DIFERENCIAS DE LAS PROVINCIAS QUE APLICARON ALCOHOL CERO A 2018. ARGENTINA. 2018.....	31
TABLA 7: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO AL AÑO SIGUIENTE DE IMPLEMENTACIÓN INCLUYENDO VARIABLES DE CONTROL. ARGENTINA. 2018. ....	32
TABLA 8: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO DESDE SU IMPLEMENTACIÓN HASTA 2018 INCLUYENDO VARIABLES DE CONTROL. ARGENTINA. 2018. ....	34
TABLA 9: RESUMEN DE IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO PARA LAS PROVINCIAS QUE LA APLICARON EVALUADAS AÑO A AÑO.....	35
TABLA 10: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN. CÓRDOBA - ARGENTINA. 2018. ....	41
TABLA 11: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN, INCLUYENDO VARIABLES DE CONTROL. CÓRDOBA - ARGENTINA. 2018.....	41
TABLA 12: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN. SALTA - ARGENTINA. 2018. ....	42
TABLA 13: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN, INCLUYENDO VARIABLES DE CONTROL. SALTA - ARGENTINA. 2018.....	43
TABLA 14: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN. LA RIOJA - ARGENTINA. 2018. ....	44
TABLA 15: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN, INCLUYENDO VARIABLES DE CONTROL. LA RIOJA - ARGENTINA. 2018.....	44
TABLA 16: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN. ENTRE RÍOS, SANTA CRUZ Y TUCUMÁN - ARGENTINA. 2018.....	45
TABLA 17: IMPACTO DE LA LEY DE ALCOHOL CERO POR AÑO DESDE SU APLICACIÓN, INCLUYENDO VARIABLES DE CONTROL. ENTRE RÍOS, SANTA CRUZ Y TUCUMÁN - ARGENTINA. 2018. ....	45
GRÁFICO 1: RELACIÓN ENTRE TASA DE SINIESTRALIDAD Y MÁXIMO NIVEL DE ALCOHOL PERMITIDO. OMS 2009. ....	9
GRÁFICO 2: COMPARACIÓN DE LAS TASA DE MORTALIDAD EN 2010 Y 2018. ARGENTINA. 2018. .....	24

FIGURA 1 : FACTORES QUE AFECTAN LA SEGURIDAD VIAL. ....	8
FIGURA 2: CRONOLOGÍA DE APLICACIÓN DE LAS LEYES DE ALCOHOL CERO. ARGENTINA. 2018. .....	17
FIGURA 3: CRONOLOGÍA DE MODELOS DE EVALUACIÓN UN AÑO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA LEY DE ALCOHOL CERO EN LA RESPECTIVA PROVINCIA/S. ARGENTINA. 2018. ....	28
FIGURA 4: MODELOS DE DIFERENCIAS EN DIFERENCIAS EVALUADOS AL FINAL DEL PERIODO DE DATOS DISPONIBLES. ARGENTINA. 2018. ....	30

## GLOSARIO

- **ANSV:** Agencia Nacional de Seguridad Vial.
- **CAS:** Concentración de Alcohol en Sangre.
- **DNRPA:** Dirección Nacional de Registro de Propiedad Automotor.
- **ENFR:** Encuesta Nacional de Factores de Riesgo.
- **INDEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **OPS:** Organización Panamericana de la Salud.
- **SEDRONAR:** Secretaría de Políticas Integrales sobre Drogas de la Nación Argentina.

## 1- INTRODUCCIÓN

La OMS identifica a la conducción bajo los efectos del alcohol como uno de los factores de riesgo que intervienen en la siniestralidad vial, debido a la asociación directa entre los niveles de alcohol que se consumen y el menoscabo de las habilidades requeridas para un buen desempeño en la conducción. Esta relación se traduce en una mayor probabilidad de sufrir un siniestro vial, en relación a quienes no han consumido alcohol (OMS, 2010). En la actualidad, quienes son hacedores de políticas públicas en el campo de la seguridad vial no desconocen este problema. Sin embargo, poco se conoce sobre el incremento del nivel de riesgo ante una variación de los niveles de concentración de alcohol en sangre (CAS), o sea el riesgo marginal.

En el mundo, son pocos los países que llevan un registro de los accidentes mortales asociados con el consumo de alcohol y, de estos, solo una mínima parte logra establecer el consumo de alcohol como una causa de los siniestros viales que se producen.

Países como Tailandia, Sudáfrica, Colombia, Estados Unidos, Suecia y Gran Bretaña reportan que en más del 20% de los siniestros de tránsito se registró un nivel de alcohol en sangre superior al permitido por la legislación vigente. Estimaciones de la OMS indican que en los países de ingresos altos, el 20% de los conductores que sufrieron un siniestro mortal presentaban un nivel de alcoholemia superior al permitido legalmente. Por otro lado, esta relación en los países de ingresos medios y bajos, fue entre el 33% y 69% respectivamente (OMS, 2010).

En Argentina, en el año 2017 se registraron 5.611 víctimas fatales, de las cuales 3.565 corresponden a usuarios automovilistas o motociclistas, y 118.550 lesionados como consecuencia de la siniestralidad vial (ANSV, 2018). En términos de tasas, este número de víctimas represento una tasa de mortalidad de 12,7 víctimas fatales cada 100 mil habitantes. Esta tasa ubica a la Argentina por debajo de las tasas promedio regionales de Latinoamérica, África, Mediterráneo Oriental, Pacífico oriental, y Asia Sud-oriental, y solo por encima de Europa y América del Norte. A nivel regional, como se mencionó, Argentina se encontraba en 2013 por debajo del promedio regional (14,5 víctimas cada 100.000 habitantes) y solo por encima de Cuba y Chile (ANSV, 2018).

Si bien no se cuentan con datos precisos que vinculen el consumo de alcohol con los siniestros viales, se sabe que el 28% de los jóvenes conductores que fueron asistidos en los hospitales públicos como consecuencia de un siniestro vial, había consumido alcohol previamente (SEDRONAR, 2012). Conclusiones similares fueron encontradas por la ANSV en 2016, a

través de encuestas declarativas, donde se reporta que 26% de los jóvenes automovilistas entre 16 y 35 años declaró haber consumido alcohol antes de conducir (ANSV, 2016).

A nivel internacional, se han intentado diversas estrategias y actividades para encarar este problema, entre las que pueden mencionarse la implementación de controles, prevención en lugares de venta de alcohol, propagandas y el establecimiento de normativa más restrictiva (OMS, 2010). Ninguna de estas alternativas resulta excluyente entre sí, sino que son complementarias, pero si resulta necesario aclarar que algunas de ellas son menos costosas, más rápidas de implementar, o cuentan con una aceptación social y visibilidad más alta.

En Argentina, una de las medidas que se implementó en algunas jurisdicciones, es la prohibición de conducir con un nivel de CAS mayor a 0,0 g/l. Esta ley es la que se conoce comúnmente como la Ley de Alcohol cero. La experiencia en su aplicación, permite separar a las jurisdicciones en 2 grupos: aquellas jurisdicciones que permiten un máximo CAS igual a 0,0 g/l y aquellas que permiten un CAS hasta 0,5 g/l.

A partir del desempeño en el tiempo de estos dos grupos, este trabajo tiene como objetivo evaluar si la Ley de Alcohol Cero fue efectiva en su principal propósito, esto es lograr una disminución de la tasa de mortalidad por siniestros viales.

Para ello, el trabajo se estructurará de la siguiente manera. En el capítulo 2 se presenta la revisión de la literatura, en la cual se abordan los factores de mortalidad por siniestros viales, se profundiza en el consumo de alcohol, su restricción mediante leyes y se describen los resultados alcanzados en otros países que aplicaron diversas normativas que restringen los niveles de CAS permitido. En el capítulo 3 se analiza el marco legal vigente en Argentina y sus 24 jurisdicciones. El capítulo 4 muestra la metodología para abordar la evaluación del impacto de la Ley de Alcohol cero. El capítulo 5 describe las fuentes de información y los datos disponibles para cada jurisdicción. En el capítulo 6 se exponen los resultados obtenidos en diferentes escenarios de evaluación. Finalmente, en el capítulo 7 se enuncian las conclusiones.

## 2- MARCO CONCEPTUAL

El presente capítulo tiene por objetivo situar la pregunta de investigación dentro del espectro de temas integrado por la seguridad vial y las intervenciones basadas en legislación. Dentro de esa conjunción de posibles temas, se sitúa el análisis del impacto de una normativa en particular, tal como lo es la reducción del máximo nivel de CAS permitido al conducir, sobre la tasa de mortalidad por siniestros viales. Luego de situar el tema, se describen y analizan las principales experiencias, junto a sus principales hallazgos.

### a- Factores que afectan la seguridad vial

Las variables que inciden en la posibilidad de ser víctima de un siniestro vial son diversas y muchas de ellas están estrechamente ligadas con el comportamiento humano. Diversos autores sistematizaron dimensiones de variables que son las más recurrentes (Kontaratos, 1974) (Zlatoper, 1991) (Hakim, Shefer, Hakkert, & Hocherman, 1991). La cantidad de víctimas, tanto fatales como no fatales depende de tres factores, a saber: la tasa de exposición; la tasa de siniestralidad; y la severidad de las lesiones (Elvik, 2009) (ANSV, 2018). Los tres factores resultan importantes y a pesar que la idea es detrás de ellos es simple, resulta difícil obtener datos que den cuenta de la influencia de cada uno.

La tasa de exposición se define como la cantidad de vehículos en circulación por kilómetro de recorrido, medida para cual se utiliza como *proxy* el parque vehicular o la tasa de motorización<sup>1</sup>, entendiéndose que ante el aumento de estas variables, es mayor la cantidad de circulación vehicular por kilómetro, aumentando así la exposición a tener un siniestro vial. La tasa de siniestralidad, se define como el riesgo de participar de un siniestro vial por unidad de exposición (vehículos), y al igual que la gravedad de las lesiones, ambas se encuentran a su vez influenciadas por las características de la infraestructura vial y de los vehículos, y por el comportamiento de los usuarios de la vía (Figura 1).

---

<sup>1</sup> La tasa de motorización expresa la relación entre el número de vehículos cada mil habitantes registrados en la misma unidad geográfica, para un período de tiempo determinado (ANSV, 2018).



**Figura 1 : Factores que afectan la seguridad vial.**



**Fuente:** ANSV con base en (Elvik, 2009).

De todas las variables incluidas en las distintas dimensiones, se debe reconocer que las variables que integran el nivel de exposición son relativamente estables en el tiempo y no presentan variaciones que se destaquen. Lo mismo ocurre con la calidad de la infraestructura. Esto se debe a que la evolución de las condiciones de infraestructura y de seguridad del vehículo son estables en el tiempo, debido principalmente a los niveles aceptables de seguridad ya alcanzados, y también a los costos y tiempos de implementación. Los cambios en la seguridad de los vehículos no se incorporan rápidamente al parque vehicular vigente, y la infraestructura no se actualiza en periodos cortos. En otros países, estas dimensiones pueden ser más dinámicas, ya que los costos y tiempos de implementación son menores, ayudados también por las exigencias legales que se realizan sobre las características del vehículo y de la infraestructura.

El comportamiento de los usuarios es la dimensión más dinámica, e incluye variables tales como el nivel de uso de cinturón/casco, consumo de alcohol, factores de distracción, cumplimiento de las normas, velocidad, etc. Estas variables resultan tan heterogéneas entre sí, que difícilmente sea posible analizarlas o realizar intervenciones que incluyan a una buena parte de ellas.

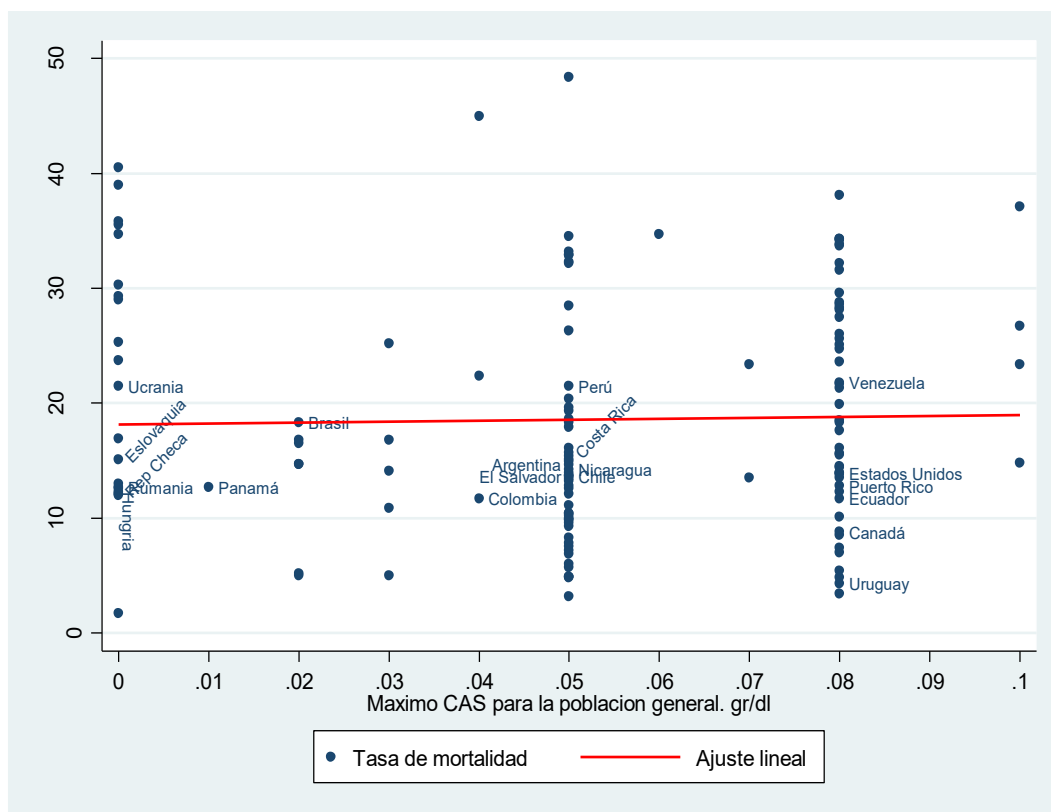
#### **b- Análisis a nivel mundial: Relación entre siniestralidad vial y CAS**

En cuanto a legislación comparada sobre temas de alcohol y seguridad vial existen pocos análisis y menos análisis aún en cuanto al logro de resultados de estas leyes.

La OMS presenta datos a nivel mundial de 2009, a partir de los cuales se extraen correlaciones entre los límites permitidos de CAS y la tasa de víctimas fatales en cada país (OMS, 2009). El resultado indica que no existen diferencias significativas entre límites más bajos de CAS

establecidos por ley y la tasa de mortalidad por siniestros viales (Gráfico 1). Sin embargo, existe heterogeneidad entre la situación de los países y las medidas aplicadas, de las cuales legislar sobre el CAS permitido solo es una de ellas, por lo que es difícil concluir si efectivamente las diferencias se deben a niveles de CAS.

**Gráfico 1: Relación entre Tasa de siniestralidad y máximo nivel de alcohol permitido. OMS 2009.**



**Fuente:** elaboración propia con base en (OMS, 2009).

El Gráfico 1 muestra que los países que aplican Alcohol cero, no se diferencian respecto a los países de América que no aplican Alcohol cero, en cuanto a su tasa de mortalidad. Incluso casos como el de Uruguay, Canadá o Colombia muestran que países que permiten mayor consumo de alcohol, obtienen menor tasa de mortalidad que los países europeos que no permiten el consumo de alcohol al conducir. En el plano de las intervenciones de políticas públicas, es posible abordar el problema del alcohol y conducción desde diversas aristas. Tal como recopila la OMS, estas intervenciones pueden consistir en legislación (disuasión, prohibición, control y sanción), campañas de concientización y disuasión, campañas de educación, intervenciones basadas en la comunidad, y algunas pocas consistentes en medidas de re-ingeniería (OMS, 2010).

En términos generales, las leyes buscan prohibir y disuadir cierta conducta por parte de las personas, en este caso que conduzcan bajo los efectos del alcohol. Sin embargo el mensaje de disuasión al que apunta una ley, debe estar acompañado de una suficiente capacidad para velar por su cumplimiento. Si ante una ley, la sociedad percibe que no hay capacidad de control, o de posterior sanciones ante su incumplimiento, la ley fracasa en su aplicación. El desarrollo de estas capacidades de control y sanción no está exento de costos sociales o económicos. La aplicación de una ley, puede tornarse muy difícil si no se tiene la capacidad para controlar su cumplimiento, con la posterior sanción, pero también puede ser muy costosa de aplicar. En ambos casos, se vuelve inviable en el mediano o largo plazo.

En esta línea, la principal crítica que recibe la aplicación de leyes de Alcohol cero, es el alto costo de aplicación en comparación con la disminución del riesgo de participar de un siniestro vial. Según OMS el riesgo de un CAS entre 0,0 g/l y 0,5g/l es poco significativo, pero los costos de controlar y sancionar son elevados y se traducen en incapacidad para su control y sanción, con el consecuente mensaje fallido.

En materia de legislación sobre alcohol y conducción, en el mundo solo 20 países<sup>2</sup> aplican Alcohol cero, con un impacto sobre la tasa de mortalidad por siniestros viales imperceptible en relación a los demás países (Gráfico 1). A diferencia de Argentina, muchos de estos países son pequeños en extensión, de baja población y en general de medios o bajos ingresos. Además una gran parte de ellos son de religión musulmana lo que hace que tanto el consumo alcohol, como el cumplimiento de una ley, tenga culturalmente otra connotación. En muchos de estos países, la calidad de la información no es la adecuada (OMS, 2009) (OMS, 2010). Por lo tanto resulta difícil encontrar referencias a estudios o investigaciones en los cuales se analice el caso de una reducción del máximo CAS permitido. No sucede así, con estudios o investigaciones sobre casos de países que disminuyeron el CAS permitido de 0,8 g/l a 0,5 g/l. En el continente europeo, los países que aplican la ley de alcohol cero son solo seis (Croacia, República Checa, Eslovaquia, Hungría, Ucrania y Rumania) y todos ellos de Europa del Este.

Canadá disminuyó el límite de CAS para conducir de 0,8 a 0,5 g/l con una disminución no significativa en siniestros fatales (Mann, y otros, 2005). Suecia implementó en 1990 una reducción de 0,5 g/l a 0,2g/l de CAS permitido, experimentando reducciones significativas en siniestros y siniestros con víctimas fatales (Norström & Laurell, 1997). Francia (0,8 a 0,5 g/l) también redujo las muertes por conductores ebrios un 33% en 1997 a partir de leyes de 1993-

---

<sup>2</sup> Los 20 países que aplican un límite máximo de CAS igual a 0.0g/l son: Afganistán, Arabia Saudita, Bahréin, Irán, Libia, Kuwait, Pakistán, Qatar, Sudan, Yemen (Región Mediterránea); Azerbaiyán, Eslovaquia, Hungría, República Checa, Rumania, Ucrania (Europa); Bangladesh (Asia Sudoriental); Islas Comoras, Mauritania (África); Islas Marshall (Región Pacífico Occidental).

1995, admitiendo que el impacto no fue inmediato al año siguiente de sanción de las leyes. Austria y Dinamarca también reportaron disminuciones de siniestros atribuidos al consumo de alcohol luego de bajar el máximo CAS permitido de 0,8 a 0,5 g/l en 1998 (Anderson, 2007).

Si bien la evidencia parece indicar que al bajar el máximo CAS permitido por ley, también bajan los siniestros fatales o la cantidad de víctimas, esta relación no siempre es fuerte o significativa, tal como el caso de Canadá. Por otro lado, la mayor parte de los estudios muestra reducciones a 0,5 g/l partiendo de niveles superiores. La excepción es el caso de Suecia, la cual reduce de 0,5 g/l a 0,2 g/l. Estos resultados no son imputables en forma directa a una disminución de 0,5 g/l a 0,0 g/l pero son indicativos de los efectos de una disminución en el CAS permitido.

El desempeño de cuatro de los seis países europeos con un CAS de 0,0 g/l se analiza en (Pavlina & Vojtech, 2008). Compara los desempeños en seguridad vial de Croacia, Eslovaquia, Hungría y República Checa, países en los cuales existe una gran tradición de CAS igual a 0,0 g/l sobre todo en los 2 últimos países, los cuales tienen leyes de alcohol que datan de 1929 y 1953 respectivamente. En cuanto a Croacia, después de sancionada la ley, en 2004, el número de siniestros fatales disminuye, pero el número de víctimas relacionadas con el alcohol está en aumento, resultado que no deja de despertar controversias. En este sentido, tanto en República Checa como en Eslovaquia las víctimas atribuidas al alcohol muestran una disminución mientras, que en Hungría se mantiene estable. En comparaciones con países que tienen un CAS máximo de 0,8 g/l como Inglaterra y Luxemburgo, los resultados muestran algunas contradicciones ya que, por ejemplo, Luxemburgo tiene menor tasa de siniestros fatales y menor porcentaje de muertes atribuidas al alcohol que los países con CAS igual a 0,0 g/l.

En Latinoamérica, se aplicó la “Ley seca” en el distrito Federal de Brasil (Goncalves Guimaraes, 2019), con resultados que se atribuyen a una ley posterior que regula y apoya a la “ley seca”, más que a la “ley seca” por sí misma. Concluye que los siniestros fatales disminuyen pero no a partir de la sanción de una ley de alcohol cero (o Ley seca), evidenciando que una ley es una condición necesaria, pero no suficiente en muchos casos, aspecto que sin dudas está más allá de una medida meramente legislativa.

La siguiente tabla (Tabla 1) sintetiza hallazgos y metodologías respecto a los resultados encontrados al aplicar una disminución del máximo legal de CAS:

**Tabla 1: Principales referencias bibliográficas sobre la temática.**

<b>Autor/Países analizados</b>	<b>Metodología utilizada</b>	<b>Tipo de intervención</b>	<b>Resultados</b>
(Hingson & Heeren, 1996)  Estados Unidos	Se compararon los 5 primeros estados en bajar de 1 a 0,8 g/l con los estados cercanos que aun permitían 1 g/l. Para cada par, se consideró la mayor cantidad de variables en común durante algunos años antes y algunos años después de la aplicación de la ley.	Normativa: Disminuir el CAS permitido de 1g/l a 0,8 g/l.	Los siniestros fatales atribuibles al alcohol disminuyeron un 16%
(Wegman F. , Eksler, Hayes, Lynam, Morsink, & Oppe, 2005)  Suecia, Reino Unido, Holanda, Republica Checa, Hungría, Eslovenia, Grecia, Portugal, España y Cataluña	Reportes descriptivos. El informe recopila información de los organismos de seguridad vial de cada país y los compara.	El informe recopila diversas intervenciones (multas, licencias, concientización) entre ellas las leyes en cada país que limitan el CAS al conducir.	La tasa de mortalidad por siniestros viales y el porcentaje de siniestros atribuibles al alcohol son mucho menores en Hungría y República Checa respecto a otros países. En Eslovenia si bien hay baja tasa de mortalidad, el porcentaje de siniestros atribuibles al alcohol es más alto que en los demás países.
(WHO, 2017)	Reportes descriptivos y análisis de caso.	Propone un plan de acción para bajar gradualmente el CAS máximo permitido, destacando el caso de Croacia que logró disminuir los siniestros fatales atribuibles al alcohol un 18% en relación a los adultos que tienen leyes más flexibles en cuanto al consumo.	
(Goncalves Guimaraes, 2019)  Distrito Federal de Brasil.	Serie de tiempo mensual durante 18 años.	Modificación de la ley vigente de 1990, la cual limitaba el CAS, en 0,5 g/l. En 2008 se establece la Ley 11705 estableciendo que no se permite la presencia de alcohol en sangre bajo severas sanciones.	La Ley 11705 no logró su objetivo, por falta de aceptación y por falta de capacidad de control (capacitación y protocolos). En 2012, la ley 12760 dictamina un protocolo y otras medidas accesorias para endurecer los controles (testigos, cámaras, aliento percibido por el agente y equipos más rápidos) logrando recién un quiebre en la tendencia de siniestros fatales.

---

(Sviatschi, 2008) Argentina.	Diferencias en diferencias	Ley 24788 que prohíbe la venta de alcohol en estaciones de servicios y lugares cercanos a las rutas. La idea es que prohibiendo la venta de alcohol, indirectamente no se consume alcohol al manejar (Ley seca).	Las provincias que aplicaron la Ley disminuyen un 14% la tasa de mortalidad por siniestros viales.
---------------------------------	----------------------------	--	--

---

**Fuente:** elaboración propia con base en la bibliografía referida.

### 3- MARCO LEGAL VIGENTE EN ARGENTINA

El límite sugerido por la OMS se basa en que el riesgo relativo de sufrir un siniestro vial aumenta considerablemente a partir de un CAS de 0,5g/l (OMS, 2010) (Borkenstein, 1964) (Compton, 2002). Basado en estos resultados, la OMS establece un límite máximo de CAS en 0,5g/l, sugiriendo a los países miembros la adopción de dicho límite.

Argentina, como país miembro de la OMS, adopta esta sugerencia mediante la Ley Nacional de Tránsito 24.449 (Art. 48) dejando a las jurisdicciones sub-nacionales, la facultad de adherir o no al interior de sus propios territorios. Las jurisdicciones que no adhieren al máximo nivel de CAS que fija la Ley 24.449, pueden fijar niveles de CAS inferiores, pero no superiores al que se fija a nivel nacional. En este sentido, algunas provincias<sup>3</sup> fijaron mediante su propia legislación límites máximos inferiores a lo que se fija a nivel nacional, siendo ese límite máximo de CAS permitido igual a cero en todas ellas, excepto en La Rioja la cual estableció un límite de CAS de 0,2g/l.

Este límite más rígido, es lo que se denomina habitualmente “Alcohol cero” y, en ese caso, el riesgo de sufrir un siniestro vial a causa del consumo de alcohol también es igual a cero. El razonamiento que se sigue al establecer el nivel de CAS en cero, indica que se reduciría la cantidad de víctimas fatales por siniestros viales a través de obtener un menor riesgo de mortalidad en un siniestro a causa del consumo de alcohol. Con esta secuencia, se espera que las jurisdicciones que implementan “Alcohol cero” o un límite menor al de Nación, tengan una menor cantidad de víctimas fatales, a diferencia de las jurisdicciones que no implementan alcohol cero, y toleran un máximo nivel de CAS de 0,5g/l.

Cabe preguntarse entonces, si existe algún diferencial en los indicadores de mortalidad debido a siniestros viales según se implemente una u otra legislación, cuya respuesta independientemente si es afirmativa o negativa constituiría una evidencia a favor de la implementación de una u otra ley. Discernir sobre ambas posturas basándose en evidencia rigurosa permitiría un abordaje más eficiente de la problemática del alcohol y la conducción. En otras palabras, es necesario conocer si la aplicación de una Ley de Alcohol cero es efectiva en reducir la tasa de mortalidad a causa de siniestros viales.

Éste es el objetivo central de este trabajo: evaluar el efecto de la legislación de Alcohol cero que se aplica en algunas provincias, en relación al objetivo que persiguen estas leyes, a saber: disminuir la cantidad de víctimas fatales en siniestros viales.

<sup>3</sup> Las provincias que a 2018 cuentan con una legislación que establece un límite máximo de CAS igual a cero son Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, Salta, Santa Cruz y Tucumán (ANSV, 2019).

A continuación, en la Tabla 2, se presentan las leyes vigentes en cada provincia.

**Tabla 2: Leyes vigentes en cada provincia.**

Provincia	Máximo permitido en 2017 (g/l)	Ley y texto del artículo correspondiente	Vigente desde
Buenos Aires CABA Catamarca Chaco Chubut Corrientes Formosa La Pampa Mendoza Misiones Neuquén Río Negro San Luis San Juan Santa Fé Santiago del Estero Tierra del Fuego	0.5 g/l	<p style="text-align: center;"><b>Ley 24.449</b></p> <p>Art. 48.- A) queda prohibido conducir con impedimentos físicos o psíquicos, sin la licencia especial correspondiente, habiendo consumido estupefacientes o medicamentos que disminuyan la aptitud para conducir. Conducir cualquier tipo de vehículos con una alcoholemia superior a 500 miligramos por litro de sangre. Para quienes conduzcan motocicletas o ciclomotores queda prohibido hacerlo con una alcoholemia superior a 200 miligramos por litro de sangre. Para vehículos destinados al transporte de pasajeros de menores y de carga, queda prohibido hacerlo cualquiera sea la concentración por litro de sangre.</p>	1995
Córdoba	0,0 g/l	<p style="text-align: center;"><b>Ley 10.181</b></p> <p>Art 41.- Bebidas alcohólicas, sustancias estupefacientes y similares.</p> <p>No podrá circular por las vías objeto de esta ley y de su reglamentación, el conductor de vehículos con tasa de alcoholemia superior a cero (0) gramos por un mil (1.000) centímetros cúbicos de sangre.</p>	2013
Entre Ríos	0,0 g/l	<p style="text-align: center;"><b>Ley 10.025.</b></p> <p>Art. 2.- Implementese en todo el territorio de la provincia de Entre Ríos el "Programa Alcoholemia Cero", con el objeto de disminuir el número de siniestros viales relacionados con el consumo de alcohol.</p> <p>Art. 3.- Queda prohibido conducir cualquier tipo de vehículos con tasa de alcoholemia superior a cero (0) gramos por un mil (1.000) centímetros cúbicos de sangre.</p>	2016



Jujuy	0,0 g/l	<p><b>Ley 6.082.</b></p> <p>Art 1.- Impleméntese en la provincia de Jujuy la ley de “tolerancia cero de alcohol y estupefacientes para conductores”, con el objeto de prevenir y reducir el número de accidentes viales que se produjeren como consecuencia de la ingesta de tales sustancias.</p> <p>Art 2.- Queda prohibido conducir en todo el territorio provincial con una tasa de alcoholemia superior a cero (0) gramos por un (1) litro de sangre, o habiendo consumido estupefacientes y/o cualquier otra sustancia que disminuyan la aptitud para conducir.-</p>	2018
La Rioja	0,2 g/l	<p><b>Ley 9.707.</b></p> <p>Art. 2: Será reprimido con hasta treinta (30) días de arresto y multa el que condujere vehículos de cualquier tipo o especie en la vía pública, en estado de ebriedad, que supere los 200 miligramos de alcohol por litro de sangre, o bajo efecto de estupefacientes, o lo hiciere de manera peligrosa para su propia seguridad o la de terceros o, habiendo causado un accidente fugare o intentare eludir la autoridad interviniente.</p>	2015
Salta	0,0 g/l	<p><b>Ley 7.846.</b></p> <p>Art. 1:- Queda prohibido conducir con impedimentos físicos o psíquicos sin la licencia especial de conducir correspondiente o habiendo estupefacientes, medicamentos, y/o cualquier otra sustancia que disminuya la aptitud para conducir y/o habiendo consumido bebida alcohólica en cualquier grado.</p>	2014
Santa Cruz	0,0 g/l	<p><b>Ley 3.484.</b></p> <p>Art. 1.- Prohibase en todo el ámbito de la provincia de Santa Cruz la conducción de cualquier tipo y especie de vehículo o medio de transporte, con una graduación de alcohol superior a cero (0) gramos por mil (1000) centímetros cúbicos de sangre; o bajo la influencia de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o análogas.</p>	2016
Tucumán	0,0 g/l	<p><b>Ley 8.848.</b></p> <p>Art. 1- Queda prohibido, en todo el territorio de la provincia, conducir cualquier tipo de vehículos, habiendo consumido bebidas alcohólicas en cualquier cantidad.</p>	2016

**Fuente:** elaboración propia con base en repositorios jurídicos y legislativos provinciales.

En una línea temporal se podrían ver los años de aplicación de las leyes provinciales sobre el consumo de alcohol al conducir de la siguiente manera (Figura 2):

**Figura 2: Cronología de aplicación de las leyes de alcohol cero. Argentina. 2018.**



**Fuente:** elaboración propia.

## 4- METODOLOGÍA

En el presente capítulo, se presenta la metodología de abordaje para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada sobre el funcionamiento de las leyes de Alcohol cero sobre la tasa de mortalidad por siniestros viales. El objetivo es explicitar las ventajas y principales aspectos que considera el método de diferencias en diferencias, lo cual permitirá la interpretación de los resultados obtenidos.

### a- La metodología de diferencias en diferencias

Las primeras aproximaciones en el análisis de los resultados de las legislaciones son las comparaciones entre los periodos previos y posteriores a la sanción de la ley en cuestión (Ross, 1983) (Rogers & Schoenig, 1994) (Walter, Olivier, Churches, & Grzebieta, 2011). En otros casos, se han utilizado técnicas de emparejamiento (PSM, *Propensity Scoring Matching*) comparando estados en donde se aplicó la ley con otros estados en los que aún no se había aplicado (Hingson & Heeren, 1996). Otros autores se valen de información en el tiempo para aplicar la denominada metodología de diferencias en diferencias (Sviatschi, 2008) (Goncalves Guimaraes, 2019) en estados o jurisdicciones que no requiere que estas sean “parecidas” entre sí, como si lo requiere el método de emparejamiento.

Si se cuenta con datos en el tiempo, antes y después de la intervención, de la variable de resultado (tasa de mortalidad por siniestro viales) y con algunas otras variables observables que caractericen al fenómeno y a las unidades bajo estudio será factible técnicamente implementar la metodología de diferencias en diferencias o doble diferencias sugerido en la bibliografía analizada (Sviatschi, 2008) (Cortes, Lopera, Mitnik, & Yañez, 2017) (Valdivia, 2010) (Goncalves Guimaraes, 2019). De esta forma, se conformarán dos grupos: un grupo de control o contrafactual (donde no se realiza una intervención) y otro grupo que llamaremos “de tratamiento” (donde sí se realiza una intervención). En este caso, la intervención consiste en que la jurisdicción en cuestión cuenta con la Ley de Alcohol cero.

Dado el objetivo propuesto en este trabajo y los datos disponibles, se evaluará empíricamente si existe un impacto de las leyes de Alcohol cero sobre la tasa de mortalidad por siniestros viales a través de la metodología de diferencias en diferencias. Este método permitirá estimar el contrafactual del cambio en el resultado para el grupo de tratamiento calculando el cambio del resultado para el grupo de comparación. Es fundamental que para que esta doble diferencia no conduzca a resultados sesgados, se debe cumplir un importante supuesto: el de tendencias paralelas.

Este supuesto establece que en caso de no contar con las respectivas leyes de Alcohol cero, las series ambos grupos deberían ser paralelas. En otras palabras, los grupos de tratamientos y control deberían seguir la misma tendencia. Sin embargo, este supuesto no se puede verificar por completo debido a que no se puede observar en forma simultánea la presencia y ausencia del tratamiento (la ley). A pesar de no poder demostrar si sucede o no el comportamiento de tendencias paralelas, es posible contar con indicios que avalen suponer tal comportamiento (Gertler, Martinez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011). Una forma de avalar el supuesto de tendencias paralelas es observar cómo se comporta la serie de tratamiento y control antes de aplicar el tratamiento (la ley). Si antes de aplicar el tratamiento, las series evolucionan en forma paralela se tendrá mayor confianza que en ausencia del tratamiento las series continúen evolucionando en forma paralela<sup>4</sup>.

Es necesario aclarar que este comportamiento es un supuesto y que los indicios sobre su cumplimiento nos darán mayor confiabilidad en los resultados obtenidos (Gertler, Martinez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011). En caso de no encontrar evidencia estadística que verifique el cumplimiento de este supuesto, no se podrá asegurar que los resultados hallados se deban únicamente a la intervención.

La forma funcional utilizada para estimar dicho efecto se presenta en la Ecuación 1 y permite comparar los efectos en las observaciones que cuentan con la ley de alcohol cero, antes y después en el tiempo. Formalmente, la estimación del impacto por el método *diferencias en diferencias* implicará estimar:

$$TMS_{it} = \beta_0 + \beta_1(Ley_{it}) + \beta_2(T_t) + \beta_3(Ley_i)(T_t) + \beta_4(Var_{it}) + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Dónde:

$TMS_{it}$  es la tasa de mortalidad por siniestros viales de cada provincia  $i$  en cada periodo  $t$ .

$Ley_i$  es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la provincia cuenta con la ley de alcohol cero, y el valor 0 en otro caso. Es la variable que separa el grupo de control y el grupo de tratamiento.

$T_i$  es una variable dicotómica que toma el valor 0 si el momento del tiempo es antes del tratamiento, y el valor 1 si es después del tratamiento.

$Var_{ij}$  es el conjunto de todas las demás variables que son necesarias controlarlas.

<sup>4</sup> En el anexo, es posible encontrar las series graficadas, permitiendo observar el comportamiento antes del tratamiento para ambas series (la de control y tratamiento según cada caso).

$\gamma_i$  es la variable de efecto fijo para las provincias, y  
 $\mu_t$  es la variable de efecto fijo para el tiempo.

A su vez, es posible incorporar variables de control a la Ecuación (1) que bajo el supuesto que se comportan de igual manera para ambos grupos, no afectarán de manera significativa el impacto, pero si mejoran su eficiencia. Y, en caso de que no se comporten de manera equivalente entre grupos, permitirán estimar en forma más precisa (menor sesgo) el impacto de la ley de Alcohol cero sobre la tasa de mortalidad por siniestros viales.

De la Ecuación (1) se desprende que:

$$E[TMS_i | Ley = 0, T = 0] = \beta_0 + \beta_4 \quad (2)$$

$$E[TMS_i | Ley = 0, T = 1] = \beta_0 + \beta_2 + \beta_4 \quad (3)$$

$$E[TMS_i | Ley = 1, T = 0] = \beta_0 + \beta_1 + \beta_4 \quad (4)$$

$$E[TMS_i | Ley = 1, T = 1] = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 \quad (5)$$

Por lo tanto, la diferencia al interior de cada grupo, en el periodo está dada por

$$E[TMS_i | Ley = 1, T = 1] - E[TMS_i | Ley = 1, T = 0] = \beta_2 + \beta_3 \quad (6)$$

$$E[TMS_i | Ley = 0, T = 1] - E[TMS_i | Ley = 0, T = 0] = \beta_2 \quad (7)$$

La diferencia entre los grupos de tratamiento y de control (es decir entre las provincias que cuentan con la ley de alcohol y aquellas que no cuentan) está dada por la diferencia de las dos expresiones anteriores, Ecuación 6 y Ecuación 7.

$$E[TMS_i | Ley = 1, T = 1] - E[TMS_i | Ley = 1, T = 0] - E[TMS_i | Ley = 0, T = 1] + E[TMS_i | Ley = 0, T = 0]$$

$$\beta_2 + \beta_3 - \beta_2 = \beta_3 \quad (8)$$

De esta forma, el coeficiente  $\beta_3$  mide el impacto o efecto en la tasa de mortalidad para aquellas provincias que aplicaron leyes de alcohol cero al volante.

El análisis de este coeficiente, su signo, su significatividad, y en qué periodos y provincias tiene relevancia se presentará en el capítulo 6 de resultados.

## 5- FUENTES Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

En este capítulo se describen los datos disponibles que fueron utilizados para aplicar la metodología de evaluación descripta previamente. De esta forma, primero se mencionan las fuentes de información a partir de las cuales fueron obtenidos. Los datos se describen mediante la presentación de los estadísticos usuales, como lo son el promedio y el desvío típico tanto para el grupo de control como para el grupo de tratamiento, buscando explicitar la existencia de diferencias significativas entre ambos. Finalmente, corresponde aclarar las limitaciones que tienen, tanto las fuentes como los datos, a modo de prevenir interpretaciones poco claras sobre los resultados.

### a- Fuentes de datos

El conjunto de datos disponibles para la realización de este trabajo, consiste en un panel de las 24 jurisdicciones (23 provincias y CABA) para un periodo de nueve años, de 2010 a 2018.

La variable dependiente será la tasa de mortalidad por siniestros viales, ya que es efectivamente la variable sobre la cual se analiza el impacto de la aplicación de la Ley de Alcohol cero. Por otro lado, también se trata de la variable que tiene mayor calidad en cuanto al reporte por parte de las fuentes. Esta información es publicada y recopilada por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) la cual recibe la información oficial que reporta cada una de las jurisdicciones. Otra variable de relevancia es la binaria Ley, la cual indica si la jurisdicción tiene o no la Ley de Alcohol cero. La fuente de este dato consistió primeramente en una consulta a quienes recopilan o se vinculan con la información legal en la ANSV, complementada con consultas a los referentes provinciales de seguridad vial, y en última instancia a repositorios provinciales de leyes que se encuentren en forma digital y sean públicos.

En cuanto a las variables de control se recopiló información estadística sobre: 1- Índice de masculinidad; 2- Tasa de fatalidad; 3- Tasa de motorización; 4- Uso de casco (porcentaje); 5- Uso de cinturón (porcentaje); 6- Egresados (porcentaje); 7- Unidades educativas cada 1000 habitantes y 8- Consumo de alcohol.

El índice de masculinidad, tiene por fuente el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y nos informa la relación entre hombres-mujeres de cada jurisdicción, ya que tanto las muertes por siniestros viales, como el consumo de alcohol se concentran principalmente en hombres jóvenes. La tasa de motorización se obtiene a partir de datos de parque vehicular y la población, los cuales provienen del Registro Nacional de Propiedad Automotor (DRNPA) e INDEC, respectivamente. El porcentaje de uso de cinturón y casco, provienen de estudios

observacionales realizados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV, 2019), para los cuales en algunos casos se optó por realizar interpolaciones y ponderaciones a algunos periodos en los cuales se registró el dato regional y según cantidad de habitantes. Para datos de consumo de alcohol, se consideró el consumo de alcohol regular de riesgo de la población de 18 años y más, y el consumo de alcohol episódico excesivo de la población de 18 años y más, ambas variables con fuente en la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) del Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación. Finalmente, datos vinculados a educación como el porcentaje de egresados respecto a la población y la cantidad de unidades educativas por habitante se construyó la serie a partir de los anuarios publicados por el Ministerio de Educación de la Nación (Ministerio de Educación de la Nación, 2019).

### b- Datos descriptivos

La tasa de mortalidad, ha mostrado comportamientos diferentes entre las jurisdicciones a lo largo del periodo que se analiza. En el año 2010, a nivel nacional la tasa de mortalidad fue de 12,5 cada 100mil habitantes, presentando en el 2018 una leve disminución a 12,3.

A nivel sub-nacional existen comportamientos disímiles, ya que en nueve años, algunas provincias han experimentado descensos de la misma, sin diferenciar la aplicación o no de la ley de alcohol cero, mientras que algunas de las que aplicaron dicha ley, no obtuvieron los resultados esperados.

**Tabla 3: Tasa de mortalidad cada 100 mil habitantes a causa de siniestros viales por jurisdicción. Argentina. 2018.**

Jurisdicción	Tasa de mortalidad 2010	Tasa de mortalidad 2018
Buenos Aires	6,9	8,3
CABA	4,4	5,2
Catamarca	23,8	24,3
Chaco	16,0	16,3
Chubut	18,5	10,7
<b>Córdoba</b>	<b>19,4</b>	<b>15,3</b>
Corrientes	14,6	17,3
<b>Entre Ríos</b>	<b>11,8</b>	<b>14,1</b>
Formosa	13,1	20,8
<b>Jujuy</b>	<b>22,8</b>	<b>19,5</b>
La Pampa	26,9	19,6
<b>La Rioja</b>	<b>30,4</b>	<b>21,9</b>
Mendoza	15,6	10,7
Misiones	22,4	20,8
Neuquén	17,5	12,4
Río Negro	18,2	14,6
<b>Salta</b>	<b>14,3</b>	<b>15,8</b>

San Juan	21,3	14,7
San Luis	20,5	21,4
<b>Santa Cruz</b>	<b>12,0</b>	<b>9,2</b>
Santa Fe	14,3	13,5
Santiago del Estero	29,1	28,6
Tierra del Fuego	16,0	2,4
<b>Tucumán</b>	<b>14,3</b>	<b>18,1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12,5</b>	<b>12,3</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en ANSV.

En la Tabla 3 se observa que no todas las provincias que aplicaron la ley de Alcohol cero tuvieron un descenso, como muestran los valores de Entre Ríos, Tucumán y Salta, provincias cuyos valores tuvieron un incremento. En términos individuales, hay provincias que muestran grandes avances en cuanto a la reducción de la tasa de mortalidad por siniestros viales: Tierra del Fuego, es un ejemplo de reducción sin implementación de la Ley de Alcohol cero.

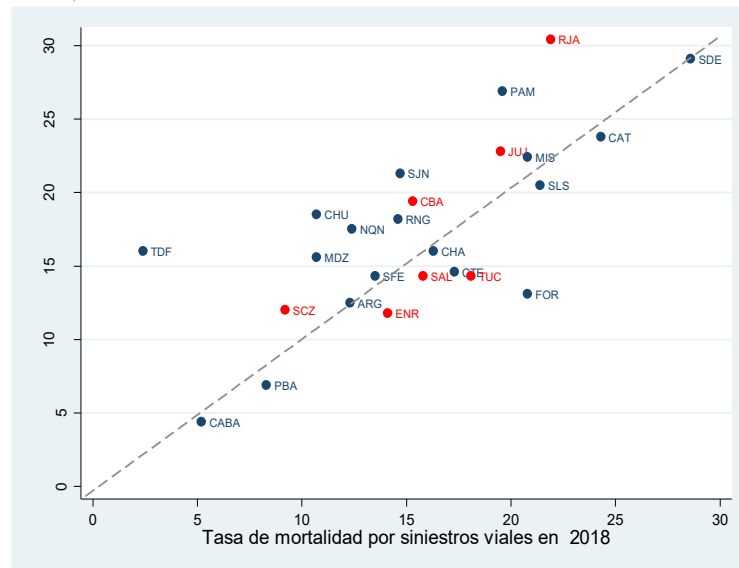
Al observar el Gráfico 2, se puede apreciar que independientemente del tiempo de implementación que lleve la ley, no se puede decir que son contundentes los resultados de su aplicación. Córdoba es la provincia en la que más tiempo de aplicación tiene la Ley, y no exhibe mejores resultados que San Juan, por ejemplo, provincia que en 2010 presentó una mayor tasa de mortalidad por siniestros viales pero en 2018 presenta un mejor resultado, es decir una menor tasa de mortalidad, sin aplicación de la Ley de Alcohol cero. Salta y La Rioja le siguen en cronología de aplicación, con resultados opuestos entre sí. Las más reciente en aplicación de la Ley de alcohol cero, son Santa Cruz, Tucumán y Entre Ríos, (2016) pero que tampoco ofrecen resultados certeros en cuanto al logro de aplicar la ley. Al interior del grupo de tratamiento se puede decir que el tiempo de aplicación no demostró ser un factor determinante en el logro de resultados.

Por otro lado, se podría buscar algún resultado extraordinario o destacable entre las provincias que aplican la ley. La evidencia muestra que entre 2010 y 2018 de las siete provincias que aplicaron algún tipo de limitación al CAS en la conducción, cuatro de ellas obtuvieron resultados positivos<sup>5</sup>, pero no muestran una notable disminución respecto a la situación inicial en 2010 o respecto al grupo de control.

<sup>5</sup> Al decir que obtuvieron resultados positivos, no implica que se deban a la Ley de Alcohol cero (causalidad), sino simplemente que tuvieron una disminución de la tasa de mortalidad por siniestros viales respecto a 2010, año en el cual se inicia el periodo de análisis.



**Gráfico 2: Comparación de las tasa de mortalidad en 2010 y 2018. Argentina. 2018.**



**Fuente:** elaboración propia.

La Tabla 4, compara las medias y el desvío estándar de los grupos de control y tratamiento al inicio y al final de la serie de datos disponibles. La separación de los grupos de control y tratamiento es lógicamente la presencia o no de la ley de alcohol cero (excepto para La Rioja, pero que igualmente se decidió incorporarla al grupo de las provincias que cuentan con este tipo de ley). Las provincias de tratamiento son 7: Córdoba, Entre Ríos, La Rioja, Jujuy, Salta, Santa Cruz y Tucumán. Al inicio del periodo de análisis, en el año 2010, estas provincias no contaban con Alcohol cero, y a lo largo del periodo fueron incorporando la aplicación de la ley, diferenciándose del resto de las provincias. Estas provincias se diferencian en el grupo de tratamiento al inicio, permitiendo conocer si hubo diferencias notables al inicio que incidan en los posibles resultados de la Ley.

**Tabla 4: Media y error estándar de los grupos de control y tratamiento. Argentina. 2018**

Variable	Año 2010, 2011,2013			Año 2018		
	Control Media (SD)	Treatment Media (SD)	Diferencia	Control Media (SD)	Treatment Media (SD)	Diferencia
Mortalidad	17.594 (6.331)	17.857 (6.831)	-0.263	15.388 (6.852)	16.271 (4.109)	-0.8831
Fatalidad (#)	3.758 (2.266)	4.514 (2.7437)	-0.755	2.794 (1.526)	3.086 (1.142)	-0.291
Masculinidad	.978 (0.036)	.983 (0.035)	-0.005	0.98 (0.032)	.986 (0.033)	-0.005
Motorizacion	24381.32 (10827.46)	22011.56 (10694.39)	2369.751	37451.71 (13454.5)	33499.28 (12700.75)	3952.433
Cinturón (+)	36.494 (6.924)	33.935 (6.889)	2.558	51.444 (4.474)	49.536 (2.229)	1.908
Casco (+)	50.679 (9.523)	42.035 (5.7653)	8.643**	74.353 (8.366)	64.671 (3.724)	9.681***
Cons. alcohol	7.117 (2.533)	7.028 (1.343)	0.089	7.964 (2.376)	6.871 (2.548)	1.093
Egresados	.644 (0.1764)	.715 (0.1127)	-0.070	0.84 (0.130)	0.838 (0.143)	0.002
Unid educ/hab	.372 (0.2646)	.466 (0.2248)	-0.0933	0.297 (0.093)	0.305 (0.083)	-0.008
N	17	7	24	17	7	24

Nota: #: Dato tomado a partir de 2013; (+) Dato tomado a partir de 2011

Fuente: Elaboración propia.

A su vez, en la Tabla 4 se observan las medias de los grupos de control y tratamiento, desde el inicio (o desde el primer periodo de datos disponible) hasta el final del periodo de análisis, para variables que son susceptibles de influir en el impacto de una ley de alcohol cero. Lo primero que debemos notar es que solamente en la variable de uso de casco, existe una diferencia significativa entre los grupos. En términos generales se puede decir que los grupos de control y tratamiento, previo a la intervención, son similares en las variables disponibles excepto en la variable de uso de casco donde se observa que ambos grupos están desbalanceados. En las restantes variables no es posible objetar que existen diferencias significativas entre los grupos. Si bien es necesario incorporar más variables importantes al análisis, se pueden interpretar estos resultados como la existencia de un buen grupo contrafactual.

### c- Limitaciones de los datos

Resulta necesario hacer una mención sobre la adecuación de los datos para el alcance de los objetivos de este trabajo, tanto en lo que respecta a la rigurosidad de la metodología como en la interpretación de los resultados.

Como menciona la literatura sobre siniestros viales, existen variables que representan a las dimensiones en las cuales se agrupan los determinantes de los siniestros viales.

En lo respectivo a la dimensión de infraestructura, el indicador más cercano es el Índice de Estado de los caminos, según lo sugiere la literatura en la temática. En la consulta realizada a la Dirección Nacional de Vialidad, no se pudo obtener este dato para el periodo necesario, siendo el último dato disponible para el año 2010. Por otro lado, el indicador solo hace referencia a las rutas nacionales, lo cual se aleja más aun como un posible determinante de siniestros viales, siendo que la mayoría de ellos ocurre en zonas urbanas y no precisamente en rutas. Existen provincias que son atravesadas por escasos kilómetros de rutas nacionales, sin que su estado tenga una relación con lo que sucede en sus calles o áreas urbanas. Si bien, como se reconoció en la literatura, no es la variable que mayor participación tiene en los siniestros, no deja de ser debida su inclusión.

Las variables que pertenecen a la dimensión de factor humano, tampoco han podido ser obtenidas satisfactoriamente. Ejemplo de estas variables, pueden ser Uso del celular y Fatiga y somnolencia sobre las cuales directamente no hay datos desagregados a nivel provincial ni por el periodo de estudio.

Una variable sobre la cual es necesario hacer algunas aclaraciones para no interpretar confusamente los resultados es Consumo de Alcohol regular. Esta variable es relevada por la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, e indica el consumo de más de 1 trago promedio por día en mujeres y 2 tragos promedio por día en hombres en los últimos 30 días y se encuentra desagregado a nivel provincial. La discusión gira en torno a que no todas las personas que consumen alcohol están vinculadas a siniestros viales. Es posible argumentar que existe una mayor predisposición a consumir alcohol en quienes no conducen. Los conductores (o gran parte de ellos) pueden no estar bien representados en este dato, debido a que posiblemente puedan discernir o mostrar algún cambio en su conducta y no conjugar de la misma manera alcohol y conducción<sup>6</sup>. Es decir, los conductores, son un subconjunto particular de la población, y en consecuencia el consumo de alcohol en la población no sea adecuadamente representativo del subconjunto.

<sup>6</sup> Este tipo de comportamientos se denomina Autoselección.

La información sobre controles de alcoholemia y controles realizados a los vehículos no se encontraba disponible al momento de la realización de este trabajo. Se admite que la implementación de estos controles, efectivamente provoca un cambio en la conducta de los conductores, que van desde la toma de conciencia hasta el impedimento de continuar conduciendo, lo que resulta una medida preventiva de siniestros y de víctimas fatales. Resulta que los controles de alcoholemias, en la mayoría de las provincias es una competencia municipal, lo que provoca que los criterios con los cuales se realizan los controles no sean homogéneos (durabilidad, instrumentos técnicos, frecuencia, criterios de ubicación, etc). Además de que no exista un registro centralizado a nivel provincia, ni a nivel país. Recién en 2018, la ANSV implementa controles de alcoholemias denominados “federales” en los cuales, mediante convenios con las provincias y municipios brinda asesoramiento técnico para realizar controles y obtener datos comparables. De contar con datos tales como cantidad de controles de alcoholemias, o porcentaje de alcoholemias positivas incluirlas en la metodología y resultados sería una condición necesaria.

Finalmente, a la hora de analizar el funcionamiento de la Ley de Alcohol cero, se hace foco sobre la tenencia o no de dicha ley. En el camino hacia determinar si funciona o no para reducir las víctimas por siniestros viales, no se mencionan aspectos ni datos referidos a la implementación (diferencia entre sanción e implementación). Las provincias pueden contar con la misma Ley, pero su implementación puede ser muy diferente. Estas diferencias van desde la capacidad de disuasión, el control, elementos informativos, tiempo de implementación, contexto político-jurídico, entre otras. Si bien estos aspectos quedan sobre simplificados bajo el dato de tener o no tener la ley, no se deben descuidar las diferencias en la implementación que pueda tener cada provincia.

## 6- RESULTADOS

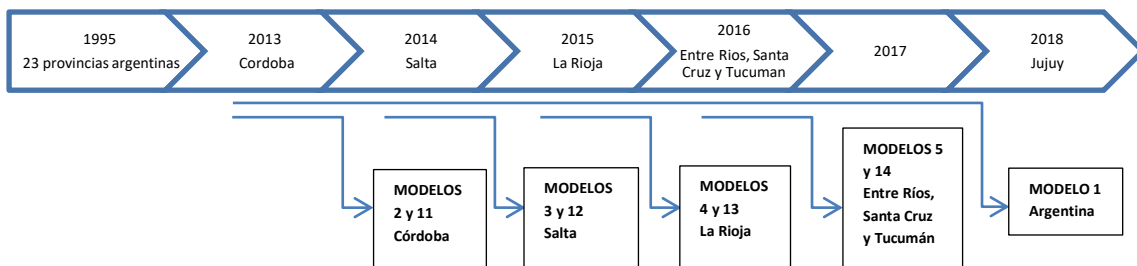
El objeto de este capítulo es el de recopilar los principales resultados alcanzados luego de aplicar la metodología seleccionada. El ejercicio de evaluación de impacto cuenta con limitaciones, tanto en la disponibilidad de datos y en los supuestos que deberían cumplirse pero constituye un indicio formal sobre el funcionamiento de las leyes de Alcohol cero. Los principales resultados exhibidos en este capítulo se vinculan con el objetivo general de este trabajo, el cual pretende aproximarse a la respuesta sobre el funcionamiento o no en la aplicación de la ley de Alcohol cero.

Los resultados se abordan teniendo en cuenta la temporalidad de los efectos de la Ley, evaluando de este modo, luego de transcurrido un año de aplicación, y al final del periodo de datos disponibles, es decir en 2018. Posteriormente, se introducen las variables de control que se sugiere tanto la bibliografía como la teoría sobre los factores que inciden en la siniestralidad vial, siguiendo los criterios de temporalidad explicados. Finalmente se explora los diferentes periodos de aplicación de las provincias o grupos de ellas que aplicaron la Ley, con el fin de responder si hubo o no impacto en alguna de ellas y luego de transcurrido algún periodo.

### a- Resultados en las provincias al cabo de un año.

El periodo de datos disponible inicia en 2010 y las jurisdicciones fueron aplicando la Ley de Alcohol cero, en diferentes años. Por este motivo se consideran para todas ellas el mismo periodo de aplicación, por lo que se evalúa al año siguiente de la respectiva aplicación provincial.

**Figura 3: Cronología de modelos de evaluación un año después de la aplicación de la Ley de Alcohol Cero en la respectiva provincia/s. Argentina. 2018.**



La Figura 3 muestra el periodo en el que se implementa la Ley, como así también el momento en el que se la evalúa a cada jurisdicción. Al tratarse de datos anuales, y no disponer de un periodo posterior a 2018, la provincia de Jujuy no puede ser evaluada ya que el periodo de aplicación sería el mismo año en el que se la puede evaluar, no pudiendo capturar el efecto producido.

**Tabla 5: Modelos de diferencias en diferencias luego de un año de aplicación de la Ley de Alcohol Cero. Argentina. 2018**

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
(Ley)(T)	0.620 (1.169) [0.53]	-0.445 (1.615) [-0.28]	0.767 (1.379) [0.56]	0.529 (1.615) [0.33]	-0.363 (1.300) [-0.28]
T	-1.957 *** (0.612) [-3.20]	-1.330 (0.778) [-1.71]	-1.847** (0.722) [-2.56]	-1.847** (0.723) [-2.56]	-1.287* (0.646) [-1.99]
Ley	-	-	-	-	-
Constante	17.422 *** (0.065) [267.13]	17.893*** (0.351) [50.91]	17.988*** (0.233) [77.34]	18.098*** (0.243) [74.56]	17.466*** (0.141) [123.55]
Observaciones	192	192	184	176	168
Media var dependiente	17.2	17.2	17.358	17.441	17.127
SD dependiente var	6.801	6.801	6.881	7.020	6.991
R- squared	0.038	0.052	0.072	0.074	0.036

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

El efecto de la Ley de Alcohol cero se obtiene a partir del valor del coeficiente de la variable (Ley)(T) en las regresiones. El modelo 1, evalúa el efecto general de la Ley, sin diferenciar cuando se la comenzó a aplicar, por lo que el resultado es a nivel país, sin distinción de tiempo de aplicación. Los modelos 2, 3, 4 y 5 muestran los resultados para las provincias y periodos, según muestra la Figura 3.

Lo primero que se observa es que al cabo de un año de aplicación, los efectos de la Ley no son significativos en ningún modelo. Aun en el caso que se aceptara que aplicando la ley de Alcohol cero las jurisdicciones podrían haber obtenido diferentes resultados, esto no sucedió en términos significativos.

Es posible que el efecto de implementar la ley de Alcohol cero, no reduzca la tasa de mortalidad por siniestros viales al siguiente año, sino que por el contrario ésta se incrementa, como parece suceder en los modelos 3 y 4 (Salta y La Rioja respectivamente). Sin embargo, lo que sucede es

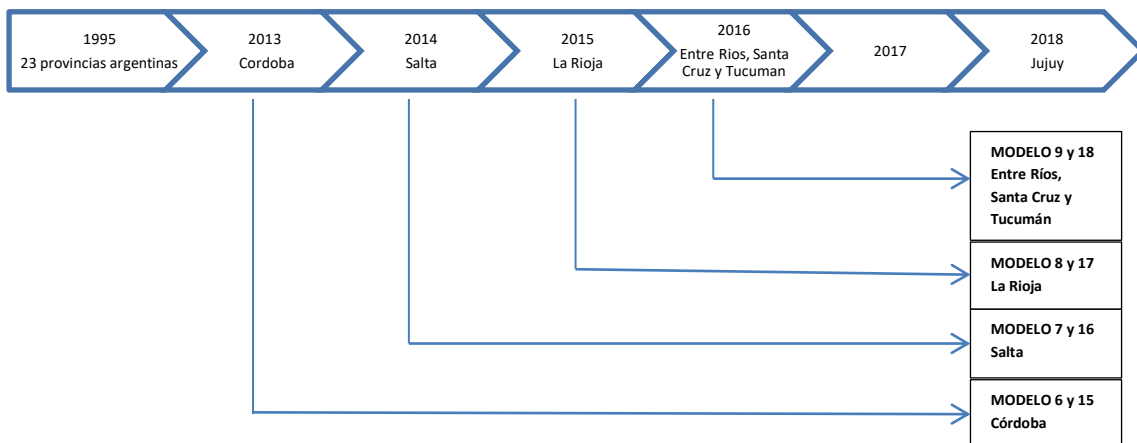
que no hay dato disponible de la variable dependiente para el año 2015, lo cual impide saber si el efecto fue positivo o negativo, ya que no se cuenta con una línea de base.

En cuanto al ajuste que presentan los diferentes modelos, se observa que los R-cuadrados son muy bajos, ocasionado por proponer un ajuste lineal y con variables binarias.

### b- Resultados en las provincias al año 2018

Es posible que los efectos de la implementación de Alcohol cero, no se produzcan al año siguiente, pero si al cabo de un periodo más extenso. Para ello, se propone evaluar cada implementación por separado según el año en el que se efectuaron, como ilustra la Figura 4.

**Figura 4: Modelos de diferencias en diferencias evaluados al final del periodo de datos disponibles. Argentina. 2018.**



Es este sentido, lo que se hace es evaluar una provincia como la única en haber aplicado el tratamiento frente a todas las restantes provincias de control. Para ello se exceptúa del análisis al resto de las provincias que implementaron la ley forma posterior, evitando la contaminación de observaciones con diferentes tiempos en la aplicación. Sin embargo, existe la complicación que el grupo de tratamiento sea muy pequeño y también que los efectos se produzcan en un periodo de tiempo que aun así quede sin evaluar. El detalle de las provincias y los periodos a evaluar se encuentran en la Figura 4.

**Tabla 6: Modelos de diferencias en diferencias de las provincias que aplicaron Alcohol cero a 2018. Argentina. 2018.**

Variable	Modelo 1	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9
(Ley)(T)	0.620 (1.169) [0.53]	3.929*** (0.618) [6.36]	2.286*** (0.618) [3.70]	-0.500 (0.618) [-0.81]	0.810 (1.317) [0.61]
T	-1.957 *** (0.612) [-3.20]	-1.957*** (0.618) [-3.17]	-1.957*** (0.618) [-3.17]	-1.957*** (0.618) [-3.17]	-1.957*** (0.615) [-3.18]
Ley	-	-	-	-	-
Constante	17.422 *** (0.065) [267.13]	17.122*** (0.073) [234.87]	17.241*** (0.073) [236.51]	17.735*** (0.073) [243.28]	16.986*** (0.069) [246.44]
Observaciones	192	144	144	144	160
Media var dependiente	17.2	16.905	17.012	17.487	16.756
SD dependent var	6.801	7.034	6.974	7.186	6.888
R- squared	0.038	0.049	0.048	0.049	0.041

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

La Tabla 6 muestra que solo para las provincias de Córdoba y Salta se alcanzaron resultados significativos. Sin embargo, no son alentadores ya que en ambos casos se incrementa la tasa de mortalidad. En Córdoba, el impacto es un aumento de 3,929 puntos en la tasa, y en Salta no se puede comparar por falta del dato para el año 2015.

### c- Resultado en las provincias al cabo de un año incluyendo variables de control.

La incorporación de variables de control, permite mejorar el ajuste del modelo ya que se trata de variables que en teoría influyen en la variable dependiente y por lo tanto su inclusión incrementa el ajuste de predecir su comportamiento. Los motivos de inclusión de estas variables están justificados por la teoría sobre los determinantes de la mortalidad en siniestros viales (véase Figura 1).



**Tabla 7: Impacto de la Ley de Alcohol cero al año siguiente de implementación incluyendo variables de control. Argentina. 2018.**

Variable	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 13	Modelo 14
(Ley)(T)	0.285	0.650	-1.474	-1.850*	-0.051
	1.098	1.548	0.893	0.903	1.255
	0.798	0.679	0.113	0.053	0.968
T	-0.742	-0.952	-1.034	-1.699	-2.900
	2.968	3.051	2.655	2.796	2.939
	0.805	0.758	0.701	0.550	0.336
Ley	-	-	-	-	-
Masculinidad	238.514	244.173	271.621	277.317	250.138
	263.531	262.192	267.586	271.839	256.099
	0.375	0.361	0.321	0.319	0.340
Fatalidad	3.445***	3.420***	3.658***	3.648***	3.681***
	0.500	0.484	0.445	0.434	0.490
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Motorización	0.000	0.000	0.000*	0.000*	0.000*
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.168	0.167	0.078	0.079	0.052
Cinturón (%)	0.543**	0.561**	0.697**	0.702**	0.677**
	0.238	0.231	0.254	0.259	0.260
	0.032	0.024	0.012	0.013	0.017
Casco (%)	-0.223	-0.221	-0.271**	-0.242*	-0.140
	0.154	0.150	0.127	0.126	0.157
	0.157	0.154	0.043	0.069	0.384
Consumo alcohol	-0.542***	-0.528***	-0.592***	-0.571***	-0.671***
	0.142	0.149	0.143	0.138	0.176
	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001
Egresados (%)	12.254**	12.085**	8.301*	9.597*	8.715
	4.918	4.432	4.719	4.798	6.249
	0.020	0.012	0.092	0.059	0.178
Unid educ/hab	-1.955	-0.881	-3.913	-3.337	-9.855
	7.304	8.259	6.506	6.003	7.506
	0.791	0.916	0.554	0.584	0.204
Constante	-231.606	-237.897	-262.048	-270.249	-244.676
	260.737	260.056	265.268	269.899	253.913
	0.384	0.370	0.334	0.328	0.347
Observaciones	48	48	46	44	42
Media var dependiente	16.552	16.552	16.667	16.667	16.350
SD dependent var	7.161	7.161	7.290	7.456	7.468
R- squared	0.834	0.835	0.858	0.870	0.880

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

El único modelo que demostró tener impacto significativo fue el modelo 13 que representa a La Rioja. La tendencia de la provincia previa a 2015 indicaba tasas de mortalidad por arriba de los 24 puntos, y que tras aplicarse la ley bajando el máximo CAS permitido al conducir<sup>7</sup>, en 2015,

<sup>7</sup> Recordemos que la provincia de La Rioja aplicó una disminución del máximo CAS permitido al conducir, pasando de 0,5 g/l a 0,2 g/l. Por lo tanto no se puede decir que se aplicó la Ley de Alcohol cero, sino una Ley que reduce el CAS.

logró disminuir a 18 puntos la tasa de mortalidad por siniestros viales. El resultado indica una reducción de 1.85 puntos en la tasa de mortalidad, resultado en línea al encontrado a nivel nacional por la literatura (Sviatschi, 2008).

Los modelos restantes para las demás provincias sobre las que se evaluó, no indicaron un impacto significativo de aplicar la Ley de Alcohol cero. Incluso el modelo 10, que muestra el impacto para todo el país, sin tener en cuenta un año único de aplicación en las provincias que aplican, no muestra un impacto significativo de aplicar la ley un año, al igual que lo viene haciendo en los modelos anteriores. Extender el resultado hallado para La Rioja a nivel país no es posible.

La variable consumo de alcohol regular, ayuda a entender la causa sobre la falta de impacto en las provincias analizadas. La interpretación de su efecto indica que, prescindiendo de los valores pero analizando los signos, la tasa de mortalidad por siniestros viales disminuye cada vez que el consumo de alcohol incrementa. Desde luego que el consumo de alcohol al conducir es un problema, pero lo que se infiere es que en las provincias analizadas, la mortalidad por siniestros disminuye a pesar que el consumo de alcohol aumenta<sup>8</sup>. Si hubo una disminución de la mortalidad por siniestros viales, esta se debió a otros motivos, diferentes del consumo de alcohol de su población.

Por otro lado, el uso de casco resulta significativo para todos los modelos, y con el signo esperado. Resulta difícil explicar el efecto del uso de cinturón. Las variables de masculinidad y la de unidades educativas cada 1000 habitantes no resultan significativas para ningún modelo, lo que indica que ambas variables son estables tanto si se aplica o no la Ley de alcohol cero, y de la tasa de mortalidad por siniestros viales. Es decir que no tienen impacto en explicar la tasa de mortalidad. La tasa de siniestralidad, resulta siempre significativa y con el signo esperado, ya que cuando sube el número de muertes cada diez mil siniestros es esperable que suba el número de víctimas cada cien mil habitantes. Sin embargo su efecto es cercano a cero.

#### d- Resultados en las provincias al año 2018 incluyendo variables de control

La Tabla 8 muestra los resultados de cada provincia que aplica la Ley de Alcohol cero, a 2018, filtrando a aquellas provincias que aplican la ley de Alcohol cero antes o después de la provincia (o conjunto de ellas) analizada (véase figura 4).

<sup>8</sup> No se puede ser concluyente en cuanto al efecto de esta variable, por los motivos que se expusieron en el apartado de “Limitaciones de los datos” tales como el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas y los datos sobre controles de alcoholemias.

**Tabla 8: Impacto de la Ley de Alcohol cero desde su implementación hasta 2018 incluyendo variables de control. Argentina. 2018.**

Variable	Modelo 10	Modelo 15	Modelo 16	Modelo 17	Modelo 18
(Ley)(T)	0.285	2.170*	0.844	-5.277**	-0.917
	1.098	1.133	1.791	2.383	0.717
	0.798	0.073	0.644	0.041	0.216
T	-0.742	-0.057	-0.057	-0.057	-0.192
	2.968	2.887	2.887	2.887	2.747
	0.805	0.985	0.985	0.985	0.945
Ley	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Masculinidad	238.514	272.065	272.065	272.065	225.858
	263.531	237.661	237.661	237.661	213.836
	0.375	0.268	0.268	0.268	0.304
Fatalidad	3.445***	3.907***	3.907***	3.907***	4.128***
	0.500	0.724	0.724	0.724	0.488
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Motorización	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.168	0.207	0.207	0.207	0.118
Cinturón (%)	0.543**	0.595**	0.595**	0.595**	0.620**
	0.238	0.259	0.259	0.259	0.234
	0.032	0.035	0.035	0.035	. 0.016
Casco (%)	-0.223	-0.343**	-0.343**	-0.343**	-0.313**
	0.154	0.140	0.140	0.140	0.133
	0.157	0.025	0.025	0.025	0.030
Consumo alcohol	-0.542***	-0.666***	-0.666***	-0.666***	-0.647***
	0.142	0.177	0.177	0.177	0.177
	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
Egresados (%)	12.254**	14.163*	14.163*	14.163*	12.987*
	4.918	7.981	7.981	7.981	6.795
	0.020	0.094	0.094	0.094	0.071
Unid educ/hab	-1.955	-12.616	-12.616	-12.616	-12.870
	7.304	7.507	7.507	7.507	7.779
	0.791	0.111	0.111	0.111	0.114
Constante	-231.606	-258.133	-259.508	-258.786	-215.117
	260.737	235.506	235.884	235.982	214.138
	0.384	0.288	0.287	0.288	0.328
Observaciones	48	36	36	36	40
Media var dependiente	16.552	16.092	16.233	16.628	16.008
SD dependent var	7.161	7.363	7.338	7.541	7.443
R- squared	0.834	0.875	0.872	0.876	0.898

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

Se encuentra un resultado alentador en cuanto a la aplicación de la Ley para el modelo 17 el cual corresponde a la evaluación para La Rioja. El impacto estimado, se produjo a los dos años de implementación de la ley de Alcohol cero y se trata de una disminución de la tasa de mortalidad por siniestro viales de 5,27 puntos, tratándose hasta ahora, del mejor resultado hallado y que refuerza al resultado encontrado en el modelo 13 de la Tabla 7. El resultado para

la provincia de Córdoba es también significativo, pero muestra que la implementación de la ley de Alcohol cero, no tuvo un impacto esperable. Para esta provincia, la tasa de mortalidad por siniestros viales, no ha disminuido luego de esta Ley.

El índice de masculinidad, la tasa de motorización y las unidades educativas no resultan significativos para ningún modelo, al igual que cuando se evalúa el efecto al año siguiente (Tabla 7). Las restantes variables, toman los mismos efectos ya explicados a partir de la Tabla 7 y se podría destacar nuevamente el efecto del consumo de alcohol regular en la población, el cual va en sentido contrario al de la tasa de mortalidad por siniestros.

#### e- ¿Para qué provincias funciona la ley de Alcohol cero?

Luego de evaluar los efectos que se producen en las provincias que aplicaron la ley de Alcohol cero, tanto al año siguiente de implementación como al año 2018 (último año del cual se disponen datos) resta saber si se producen efectos en alguno de los años posteriores de aplicación.

Responder esta pregunta, requiere evaluar el impacto de las leyes provinciales en cada año posterior a su aplicación. Este interesante ejercicio se resume en la Tabla 9, en la cual se muestran únicamente los coeficientes de la interacción de las variables que indican la aplicación de la ley (Ley) y del periodo de tiempo (T). Las tablas completas de las regresiones para cada provincia, se muestran en el apéndice.

**Tabla 9: Resumen de impacto de la Ley de Alcohol cero para las provincias que la aplicaron evaluadas año a año.**

Provincias	Variables de control	2014	2015	2016	2017	2018
Córdoba	No incluye	-0.445	1.003	2.306**	-0.721	3.929***
	Si incluye	0.650	-0.735	-0.030	3.132**	2.170*
Salta	No incluye		0.767	2.011**	-1.513	-0.757
	Si incluye		-1.474	-0.837	2.202	2.202
La Rioja	No incluye			0.529	-3.304***	-0.500
	Si incluye			-1.850*	-0.473	-5.277**
Entre Ríos, Santa Cruz y Tucumán	No incluye				-0.363	0.810
	Si incluye				-0.051	-0.917

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

La provincia de Córdoba es la provincia que mayor tiempo de aplicación tiene la ley de Alcohol cero, ya que se la implementó en 2013. Por este motivo se la evalúa a partir del año 2014. Los valores obtenidos, indican que cuando el coeficiente es significativo, tiene un valor positivo. En

términos de políticas públicas, esto significa que la tasa de mortalidad por siniestros viales, es superior en Córdoba respecto al resto del país, y esta diferencia es superior a 2 puntos. Por otro lado, en Salta se aplica un año después que en Córdoba, y tampoco logra resultados alentadores. El único impacto significativo es positivo, y lo alcanza luego de dos años de implementar la Ley de Alcohol cero. Para Entre Ríos, Santa Cruz y Tucumán, se hizo el análisis en forma grupal, de manera de neutralizar posibles casos aislados o resultados particulares de cada provincia. De esta forma el resultado que se encontrare, tanto si es positivo como negativo, es más robusto que si se tratara del resultado individual para alguna provincia. No se producen resultados significativos, tal como ya se mostraron en los apartados previos.

La Rioja continúa mostrando los mejores resultados de aplicar una ley que reduce el CAS al conducir<sup>9</sup>. El efecto que muestra la aplicación de dicha reducción, muestra que en todos los casos en los que es significativo, tiene un valor negativo lo cual muestra que se reduce la tasa de mortalidad por siniestros viales al reducir el nivel de CAS permitido. Si bien los resultados no son estables en cuanto a los años, ni en cuanto al análisis en cada año, la significatividad y el valor de los coeficientes hallados, se repiten mayor cantidad de veces en relación a los resultados de las otras provincias.

---

<sup>9</sup> Se debe recordar que La Rioja no aplica la Ley de Alcohol cero, sino que la ley provincial indica que se reduce el límite superior de CAS de 0,5g/l a 0,2g/l.

## 7- CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo, se intentó dar respuesta a la pregunta de investigación planteada al principio: ¿Funcionaron las leyes de Alcohol cero para disminuir la siniestralidad vial? Para ello se aplicó la metodología de diferencias en diferencias a una serie de datos vinculados a la siniestralidad vial a partir de los cuales se obtuvieron resultados que, a su vez, permiten aproximarnos a la respuesta a la pregunta planteada. Dado los pocos indicios para aceptar el supuesto de tendencias paralelas no es posible determinar que los resultados sean confiables, aunque si representan un valioso aporte.

A nivel mundial se observó que las medidas basadas en legislación (OMS, 2009) no derivaron en tasas de mortalidad por siniestros viales significativamente menores respecto de los países que no aplican Alcohol cero.

El alcohol al conducir es desde luego, un problema y se ha profundizado el análisis en el funcionamiento de aplicar una ley para disminuir sus consecuencias. La aplicación de una Ley para lograr objetivos de política públicas no está libre de debate, y en el fondo queda la pregunta sobre si es suficiente para lograr los fines deseados. Cuando se habla de los fines deseados se está hablando de una disminución de la tasa de mortalidad por siniestros viales, tal como expresan los objetivos de cada una de las leyes provinciales implementadas y tal como es el objetivo de la política pública, de la cual la ley es solo una herramienta.

Si se tiene en cuenta las limitaciones mencionadas en la metodología y la disponibilidad de datos e información, los cuales son parciales, se puede decir que la aplicación de las Leyes de Alcohol cero en las provincias no estaría mostrando impactos significativos en la disminución de la tasa de mortalidad por siniestros viales. Los resultados muestran que a nivel nacional, el grupo de provincias que aplican la Ley, no habrían obtenido resultados significativamente diferentes de aquellas que no aplicaron la Ley, siempre que se circunscriban a la evidencia mostrada en esta investigación.

Sin embargo, como se aclaró en el capítulo sobre las limitaciones de los datos, se deben considerar aspectos relativos a las particularidades en cuanto a la implementación de la Ley, por parte de cada provincia. La diferencia entre la implementación y la sanción requiere admitir a priori diferencias entre las provincias. Estas diferencias existen, a pesar de no haber sido capturados en los modelos.

Al analizar separadamente a las provincias que aplicaron la Ley de Alcohol cero, y compararlas con el resto de las provincias, el único resultado positivo (en términos de cumplimiento del objetivo propuesto) y significativo fue el que se obtuvo para La Rioja. Se debe recordar que esta

provincia no aplica la Ley de Alcohol cero, sino solo una disminución del máximo CAS tolerable, pero que fue incluida en el grupo de tratamiento de aplicación de esta Ley. Otro factor que colabora a robustecer los resultados es que en el periodo previo a la implementación de la Ley, La Rioja no mostraba diferencias significativas respecto al resto del país. En la metodología se lo menciona como el supuesto de tendencias paralelas y sus resultados se desarrollan con mayor detalle en el Anexo.

Luego de analizar la aplicación de la Ley de Alcohol cero año a año para las provincias que aplicaron dicha ley, se observa que los resultados no son estables en cuanto a significatividad hallada, ni tampoco en cuanto al signo del impacto. Para Córdoba y Salta, por ejemplo, los impactos significativos son una mayor tasa de mortalidad mientras que el grupo de provincias integrado por Entre Ríos, Santa Cruz y Tucumán, no obtienen resultados significativos en el periodo de aplicación, aunque se debe mencionar que los resultados tienen signo negativo (lo cual es lo deseable). Los mejores resultados hallados corresponden para La Rioja, la cual logra resultados significativos que indican una disminución de la tasa de mortalidad por siniestros. Si bien no ocurre en todos los años evaluados, se repiten mayor cantidad de veces que en las restantes provincias.

Los resultados para la variable de consumo regular de alcohol de la población, contrastan con la idea de implementación de la Ley. Lo esperable es que una vez implementada la Ley de Alcohol cero (o en su defecto una disminución del máximo CAS permitido) también disminuya el consumo de alcohol y luego la siniestralidad vial. Sin embargo eso no sucedió, y se expusieron algunas posibles explicaciones sobre las complicaciones de esta línea argumental a partir de los datos disponibles. Sucedió que en algunas provincias subió el consumo de alcohol, y disminuyó la mortalidad por siniestros, pero sin un patrón vinculado a la aplicación de la Ley<sup>10</sup>. Nuevamente cabe aclarar que no se ha incorporado la variable de Controles de alcoholemias y sobre la cual la teoría se explaya en los motivos de su incorporación.

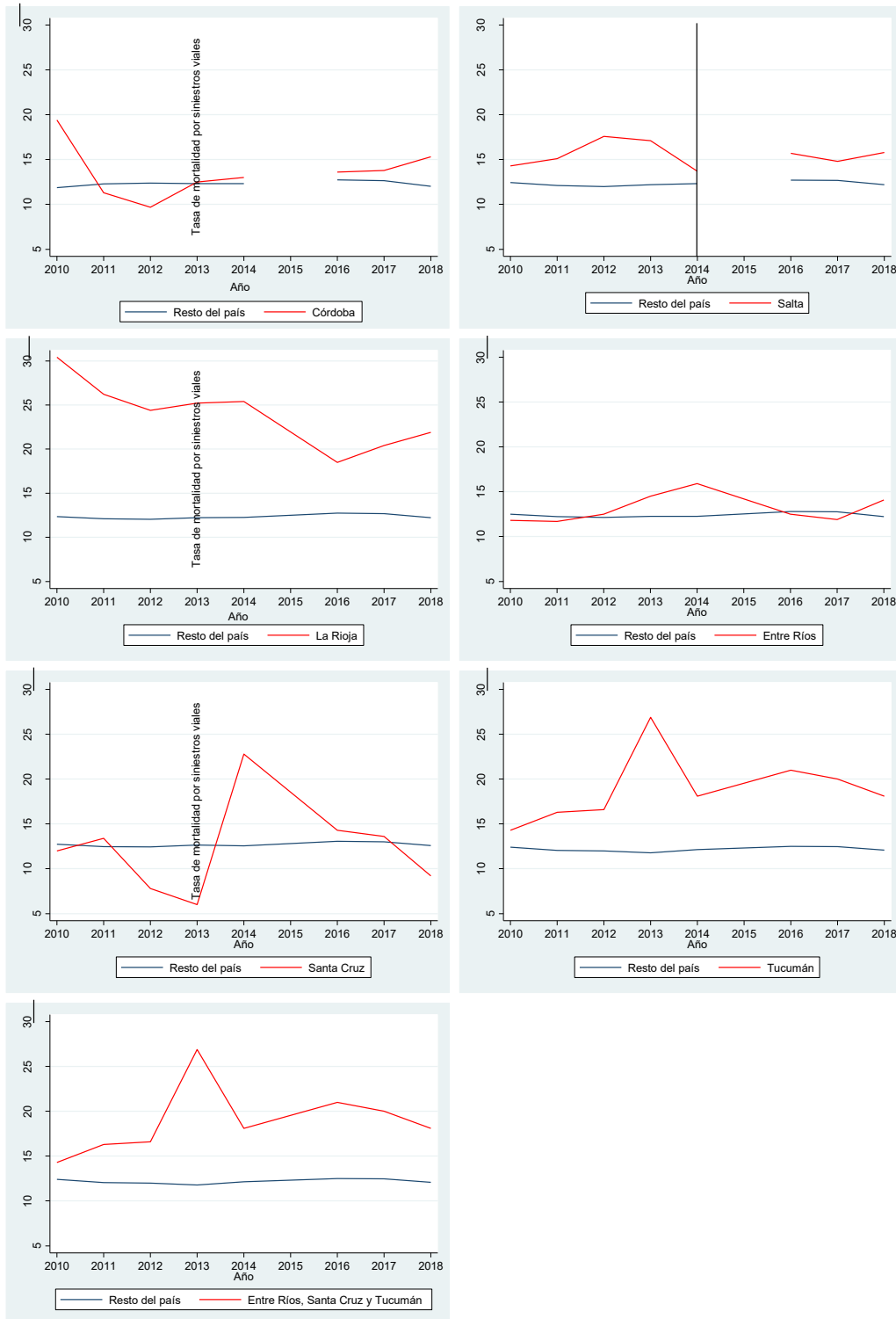
Si bien los resultados hallados no son concluyentes, este trabajo aporta nueva evidencia en cuanto al efecto de la normativa de Alcohol cero en la reducción de siniestros viales que brinda un mayor entendimiento sobre su efectividad para mejorar las políticas públicas en el sector de seguridad vial.

<sup>10</sup> El consumo de alcohol como variable en el modelo, y la tasa de siniestralidad vial, está mediada por los controles de alcoholemias realizados, los cuales posibilitan que la tasa de mortalidad por siniestros disminuya pese a no tener Ley, o que aumente, pese a tener Ley.

## 8- ANEXO

### a- Series de las provincias que aplicaron Alcohol cero.

En este anexo, se exponen los gráficos de tendencias, en forma individual, de las provincias que aplicaron la Ley de Alcohol cero en comparación con el resto del país.





## b- El supuesto de tendencias paralelas

Tal como se mencionó en el capítulo 4.a-*La metodología de diferencias en diferencias* (Pág. 18) la correcta interpretación de los resultados al aplicar esta metodología depende en gran medida del cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas. Sin el cumplimiento de dicho supuesto no se puede asegurar causalidad en los resultados hallados. Esto no quiere decir que no exista, sino simplemente que no encontramos evidencia que nos permita asegurarlo.

Una forma de analizar el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas es mediante regresiones en el periodo anterior a la implementación de la Ley de Alcohol cero (tratamiento).

**Tabla 10: Coeficientes de regresiones en modelos placebos.**

Variable	Córdoba 2008-2013	Salta 2008-2014	La Rioja 2008-2015	E.R; S.C y Tuc 2008-2015
(Ley)(T)	-7.475*** (0.839) [-8.90]	2.643** (0.932) [2.84]	0.612 (0.865) [0.70]	0.0000 - -
T	1.375 (0.839) [1.64]	0.023 (0.932) [0.03]	0.031 (0.865) [0.04]	0.0000 - -
Ley	0.000	0.000	0.000	0.0000
Constante	17.345*** (0.080) [215.60]	17.593*** (0.089) [196.66]	17.673*** (0.083) [213.94]	17.002*** (0.000) (0.000)
Observaciones	240	230	220	200
Media var dependiente	17.451	17.550	17.679	17.002
SD dependent var	6.717	6.791	6.899	6.764
R- squared	0.025	0.002	0.000	-

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

El coeficiente a observar es la interacción (Ley)(T) para cada regresión de cada provincia en la que se aplicó posteriormente la Ley. Los intervalos de tiempo, buscan obtener la serie más larga de tiempo en la cual se tienen datos y no se aplica la Ley. Esto permite hacer una regresión sobre esos datos previos a la implementación y analizar si ya en ese periodo es significativo, lo cual mostraría que existen diferencias previas a la aplicación de la Ley.

Tanto Córdoba como Salta muestran que existen diferencias previas a la aplicación de la Ley, que se capturan en la significancia del coeficiente de (Ley)(T) aun cuando no se aplica la Ley. Por lo tanto a posteriori, no se puede asegurar que los resultados en la tasa de mortalidad se deban a la Ley, cuando ya previamente había diferencias entre las provincias analizadas y el resto del país. Para el caso de La Rioja, no hubo diferencias significativas en el periodo previo.

**c- Resultados completos del capítulo ¿Para qué provincias funciona la Ley de Alcohol cero?**

**CÓRDOBA**

**Tabla 11: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación. Córdoba - Argentina. 2018.**

Variable	2014	2015	2016	2017	2018
(Ley)(T)	-0.445 (1.615) [-0.28]	1.003 (1.429) [0.70]	2.306** (0.812) [2.84]	-0.721 (2.505) [-0.29]	3.929*** (0.618) [6.36]
T	-1.330 (0.778) [-1.71]	-1.847** (0.722) [-2.56]	-1.847** (0.723) [-2.56]	-1.287* (0.648) [-1.99]	-1.957*** (0.618) [-3.17]
Ley	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Constante	17.893*** (0.351) [76.23]	17.884*** (0.235) [50.91]	17.501*** (0.223) [78.37]	17.647*** (0.158) [111.43]	17.122*** (0.073) [234.87]
Observaciones	192.000	184.000	176.000	152.000	144.000
Media var dependiente	17.200	17.273	16.965	17.307	16.905
SD dependent var	6.801	6.934	6.894	7.129	7.034
R- squared	0.052	0.068	0.069	0.039	0.049

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

**Tabla 12: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación, incluyendo variables de control. Córdoba - Argentina. 2018.**

Variable	2014	2015	2016	2017	2018
(Ley)(T)	0.650 (1.548) [0.42]	-0.735 (1.077) [-0.68]	-0.030 (1.106) [-0.03]	3.132** (1.119) [2.80]	2.170* (1.133) [1.92]
T	-0.952 (3.051) [-0.31]	-0.775 (2.969) [-0.26]	-1.742 (2.804) [-0.62]	-0.989 (2.349) [-0.42]	-0.057 (2.887) [-0.02]
Ley	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Masculinidad	244.173 (262.192) [0.93]	264.853 (262.077) [1.01]	259.333 (239.427) [1.08]	288.983 (240.473) [1.20]	272.065 (237.661) [1.15]
Fatalidad	3.420*** (0.484) [7.06]	3.506*** (0.489) [7.16]	3.663*** (0.505) [7.26]	3.780*** (0.657) [5.76]	3.907*** (0.724) [5.40]
Motorización	0.000 (0.000) [-1.43]	0.000 (0.000) [-1.48]	0.000* (0.000) [-1.94]	0.000 (0.000) [-1.64]	0.000 (0.000) [-1.31]
Cinturón (%)	0.561** (0.231) [2.43]	0.562** (0.248) [2.26]	0.594** (0.229) [2.60]	0.641** (0.226) [2.83]	0.595** (0.259) [2.29]

Lic. Nicolás Liendro

Casco (%)	-0.221 (0.150) [-1.48]	-0.229 (0.144) [-1.58]	-0.165 (0.150) [-1.10]	-0.303** (0.135) [-2.24]	-0.343** (0.140) [-2.46]
Consumo alcohol	-0.528*** (0.149) [-3.54]	-0.545*** (0.140) [-3.89]	-0.662*** (0.175) [-3.79]	-0.682*** (0.171) [-4.00]	-0.666*** (0.177) [-3.76]
Egresados (%)	12.085** (4.432) [2.73]	12.595** (5.118) [2.46]	10.535* (5.661) [1.86]	12.140* (6.231) [1.95]	14.163* (7.981) [1.77]
Unid educ/hab	-0.881 (8.259) [-0.11]	-2.488 (6.486) [-0.38]	-9.907 (6.853) [-1.45]	-11.761 (7.163) [-1.64]	-12.616 (7.507) [-1.68]
Constante	-237.897 (260.056) [-0.92]	-257.504 (259.969) [-0.99]	-251.584 (237.329) [-1.06]	-276.542 (237.472) [-1.17]	-258.133 (235.506) [-1.10]
Observaciones	48.000	46.000	44.000	38.000	36.000
Media var dependiente	16.552	16.557	16.239	16.466	16.092
SD dependent var	7.161	7.317	7.316	7.390	7.363
R- squared	0.835	0.843	0.863	0.890	0.875

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$   
(SD)  
[t-value]

SALTA

Tabla 13: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación. Salta - Argentina. 2018.

Variable	2015	2016	2017	2018
(Ley)(T)	0.767 (1.379) [0.56]	2.011** (0.797) [2.52]	-1.513 (1.951) [-0.78]	-0.757 (2.309) [-0.33]
T	-1.847** (0.722) [-2.56]	-1.847** (0.723) [-2.56]	-1.287* (0.648) [-1.99]	-1.957*** (0.616) [-3.18]
Ley	0.000	0.000	0.000	0.000
Constante	17.988*** (0.233) [77.34]	17.609*** (0.223) [78.95]	17.770*** (0.153) [116.24]	17.663*** (0.075) [235.85]
Observaciones	184.000	176.000	152.000	152.000
Media var dependiente	17.358	17.053	17.409	17.409
SD dependent var	6.881	6.843	7.067	7.067
R squared	0.072	0.070	0.049	0.052

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$   
(SD)  
[t-value]

**Tabla 14: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación, incluyendo variables de control. Salta - Argentina. 2018.**

Variable	2015	2016	2017	2018
(Ley)(T)	-1.474 (0.893) [-1.65]	-0.837 (0.817) [-1.02]	2.202 (2.391) [0.92]	2.202 (2.391) [0.92]
T	-1.034 (2.655) [-0.39]	-2.259 (2.482) [-0.91]	-1.559 (2.709) [-0.58]	-1.559 (2.709) [-0.58]
Ley	-	-	-	-
Masculinidad	271.621 (267.586) [1.01]	267.662 (245.097) [1.09]	299.943 (256.341) [1.17]	299.943 (256.341) [1.17]
Fatalidad	3.658*** (0.445) [8.22]	3.796*** (0.486) [7.80]	3.611*** (0.607) [5.95]	3.611*** (0.607) [5.95]
Motorización	0.000* (0.000) [-1.85]	0.000** (0.000) [-2.26]	0.000 (0.000) [-1.49]	0.000 (0.000) [-1.49]
Cinturón (%)	0.697** (0.254) [2.74]	0.716*** (0.240) [2.98]	0.618** (0.272) [2.27]	0.618** (0.272) [2.27]
Casco (%)	-0.271** (0.127) [-2.14]	-0.190 (0.129) [-1.47]	-0.263* (0.132) [-1.99]	-0.263* (0.132) [-1.99]
Consumo alcohol	-0.592*** (0.143) [-4.14]	-0.696*** (0.171) [-4.07]	-0.656*** (0.160) [-4.10]	-0.656*** (0.160) [-4.10]
Egresados (%)	8.301* (4.719) [1.76]	7.224 (5.747) [1.26]	13.212* (7.195) [1.84]	13.212* (7.195) [1.84]
Unid educ/hab	-3.913 (6.506) [-0.60]	-11.020 (6.814) [-1.62]	-9.745 (5.936) [-1.64]	-9.745 (5.936) [-1.64]
Constante	-262.048 (265.268) [-0.99]	-259.443 (243.222) [-1.07]	-291.250 (252.065) [-1.16]	-291.250 (252.065) [-1.16]
Observaciones	46.000	44.000	38.000	38.000
Media var dependiente	16.667	16.355	16.600	16.600
SD dependient var	7.290	7.293	7.359	7.359
R- squared	0.858	0.883	0.880	0.880

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

**LA RIOJA**

**Tabla 15: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación. La Rioja - Argentina. 2018.**

Variable	2016	2017	2018
(Ley)(T)	0.529 (1.615) [0.33]	-3.304*** (0.837) [-3.95]	-0.500 (0.618) [-0.81]
T	-1.847** (0.723) [-2.56]	-1.287* (0.648) [-1.99]	-1.957*** (0.618) [-3.17]
Ley	-	-	-
Constante	18.098*** (0.243) [74.56]	18.267*** (0.146) [125.40]	17.735*** (0.073) [243.28]
Observaciones	176.000	152.000	144.000
Media var dependiente	17.441	17.858	17.487
SD dependent var	7.020	7.242	7.186
R- squared	0.074	0.074	0.049

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

**Tabla 16: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación, incluyendo variables de control. La Rioja - Argentina. 2018.**

Variable	2016	2017	2018
(Ley)(T)	-1.850* (0.903) [-2.05]	-0.473 (3.195) [-0.15]	-5.277** (2.383) [-2.21]
T	-1.699 (2.796) [-0.61]	-1.598 (3.765) [-0.42]	-0.057 (2.887) [-0.02]
Ley	-	-	-
Masculinidad	277.317 (271.839) [1.02]	350.351 (324.014) [1.08]	272.065 (237.661) [1.15]
Fatalidad	3.648*** (0.434) [8.41]	3.105*** (0.678) [4.58]	3.907 (0.724) [5.40]
Motorización	0.000* (0.000) [-1.85]	0.000 (0.000) [-1.21]	0.000 (0.000) [-1.31]
Cinturón (%)	0.702** (0.259) [2.71]	0.612* (0.326) [1.88]	0.595** (0.259) [2.29]
Casco (%)	-0.242* (0.126) [-1.92]	-0.281** (0.101) [-2.77]	-0.343** (0.140) [-2.46]
Consumo alcohol	-0.571*** (0.138) [-4.13]	-0.589*** (0.155) [-3.81]	-0.666 (0.177) [-3.76]

Egresados (%)	9.597* (4.798) [2.00]	12.663* (6.023) [2.10]	14.163* (7.981) [1.77]
Unid educ/hab	-3.337 (6.003) [-0.56]	-1.568 (6.768) [-0.23]	-12.616 (7.507) [-1.68]
Constante	-270.249 (269.899) [-1.00]	-339.705 (320.076) [-1.06]	-258.786 (235.982) [-1.10]
Observaciones	44.000	38.000	36.000
Media var dependiente	16.677	16.974	16.628
SD dependent var	7.456	7.533	7.541
R- squared	0.870	0.835	0.876

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

## ENTRE RÍOS, SANTA CRUZ Y TUCUMAN

Tabla 17: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación. Entre Ríos, Santa Cruz y Tucumán - Argentina. 2018.

Variable	2017	2018
(Ley)(T)	-0.363 (1.300) [-0.28]	0.810 (1.317) [0.61]
T	-1.287* (0.646) [-1.99]	-1.957*** (0.615) [-3.18]
Ley	0.000	0.000
Constante	17.466*** (0.141) [123.55]	16.986*** (0.069) [246.44]
Observaciones	168.000	160.000
Media var dependiente	17.127	16.756
SD dependent var	6.991	6.888
R squared	0.036	0.041

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

Tabla 18: Impacto de la Ley de Alcohol cero por año desde su aplicación, incluyendo variables de control. Entre Ríos, Santa Cruz y Tucumán - Argentina. 2018.

Variable	2017	2018
Ley	-0.051 (1.255) [-0.04]	-0.917 (0.717) [-1.28]
Año	-2.900 (2.939) [-0.99]	-0.192 (2.747) [-0.07]
Tratada	0.000	0.000

Masculinidad	250.138 (256.099) [0.98]	225.858 (213.836) [1.06]
Fatalidad	3.681*** (0.490) [7.52]	4.128*** (0.488) [8.45]
Motorización	0.000* (0.000) [-2.06]	0.000 (0.000) [-1.64]
Cinturón (%)	0.677** (0.260) [2.61]	0.620** (0.234) [2.65]
Casco (%)	-0.140 (0.157) [-0.89]	-0.313** (0.133) [-2.35]
Consumo alcohol	-0.671*** (0.176) [-3.82]	-0.647*** (0.177) [-3.65]
Egresados (%)	8.715 (6.249) [1.40]	12.987* (6.795) [1.91]
Unid educ/hab	-9.855 (7.506) [-1.31]	-12.870 (7.779) [-1.65]
Constante	-244.676 (253.913) [-0.96]	-215.117 (214.138) [-1.00]
Observaciones	42.000	40.000
Media var dependiente	16.350	16.008
SD dependant var	7.468	7.443
R- squared	0.880	0.898

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

(SD)

[t-value]

## 9- BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, P. (2007). *Reducing drinking and driving in Europe*. Londres.
- ANSV. (2018). *Agencia Nacional de Seguridad Vial*. Retrieved Agosto 2019, from [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv\\_anuario\\_obs\\_2017.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_anuario_obs_2017.pdf)
- ANSV. (2018). *Situacion de la seguridad vial en Argentina*. Buenos Aires.
- ANSV. (2019, Enero). *Estudio observacional del comportamiento de conductores y ocupantes de vehiculos motorizados de 4 (o más) y 2 ruedas*.
- Borkenstein, R. (1964). *The role of the drinking driver in traffic accidents*. Indiana University.
- Compton, R. (2002). Crash risk of alcohol-impaired driving. *Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety* (pp. 39-44). Montreal: Mayhew DR, Dussault C, eds.
- Cortes, R., Lopera, M., Mitnik, O., & Yañez, P. (2017). *Impact evaluation in transport*. BID.
- Elvik, R. (2009). *Handbook of measures of road safety*.
- Gertler, P., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2011). *La evaluacion de impacto en la practica*. Washington: Banco Mundial.
- Goncalves Guimaraes, A. y. (2019). Impact to regulation to control consumption by drivers: A assessment of reduction in fatal traffic accident number in the Federal District, Brazil. *Accident, analysis and prevention*, 110-117.
- Hakim, F., Shefer, D., Hakkert, A., & Hoeherman, I. (1991). A critical review of macro models for road accidents. *Accidents, analysis and prevention*, 379-400.
- Hingson, R., & Heeren, T. y. (1996). Lowering states legal blood alcohol limits to 0,08%: The effect on fatal motor vehicle crashes. *American Journal ofn Public Health*.
- Kontaratos, A. (1974). A systems analysis of the problem of road casualties in the United States. *Accidents, analysis and prevention*, 223-241.
- Mann, R., Rehm, J., Giesbretch, N., Room, R., Adlaf, E., Gmel, G., et al. (2005). *The effect of diferents forms of alcohol distribution and retailing on alcohol consumption and problems*.
- Ministerio de Educacion de la Nación. (2019). *Anuarios estadisticos*. Retrieved Marzo 2019, from <https://www.argentina.gob.ar/educacion/planeamiento/info-estadistica/anuarios>
- Norström, T., & Laurell, H. (1997). *Effects of the lowering of the legal BAclimit in Sweden*.
- OMS. (2009). *Informe sobre la situacion mundial de la seguridad vial: Es hora de pasar a la acción*. Ginebra.



- OMS. (2010). *Beber y conducir: Manual de seguridad vial para decisores y profesionales*. Washington.
- Pavlina, F., & Vojtech, E. (2008). *Evaluation of 0,0 BAC limits for drivers of road vehicles in Czech Republic, Slovakia, Hungary and Croatia*.
- Rogers, P., & Schoenig, S. (1994). A time series evaluation of California's 1982 driving under the influence legislative reforms. *Accidents, analysis and prevention*, 63-68.
- Ross, L. &. (1983). Methods for studying the impact of drunk driving laws. *Accidents, analysis and prevention*, 415-428.
- Sviatschi, M. (2008). *Dry law for drunks drivers. The impact of alcohol related laws on car accidents mortality rates*.
- Valdivia, M. (2010). *Contracting the roads to development: Early impacts of a rural roads program*.
- Walter, S., Olivier, J., Churches, T., & Grzebieta, R. (2011). The impact of compulsory cycle helmet legislation on cyclist head injuries in New South Wales, Australia. *Accident, analysis and prevention*, 2064-2071.
- Wegman, F., Eksler, V., Hayes, S., Lynam, D., Morsink, P., & Oppe, S. (2005). *SUNFlower+6. A comparative study of the development of road safety in the SUNFlower+6 countries: Final report*.
- Wegman, F., Eksler, W., Hayes, S., Lynam, D., & Morsink, P. y. (2005). *SUNFlower+6: A comparative study of the development of road safety in the SUNflower+6 countries: Final report*. SWOV, Leidschendam.
- WHO. (2017). *Alcohol as a public health issue in Croatia. Situation and challengers*. Ginebra.
- WHO. (2017). *Alcohol as a public health issue in Croatia. Situation and challengers*. Copenaguen: WHO.
- Zlatoper, T. (1991). Determinants of motor vehicle death in the United States: A cross sectional analysis. *Accidents, analysis and prevention*, 431-436.

#### a- Fuentes públicas de información

- 1- Los datos poblacionales se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Sitio web de consulta: <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-24-84>
- 2- Los datos de parque vehicular por provincia se obtuvieron de la Dirección Nacional de Registro de Propiedad Automotor. Sitio web de consulta: [https://www.dnrpa.gov.ar/portal\\_dnrpa/boletines\\_estadisticos2.php](https://www.dnrpa.gov.ar/portal_dnrpa/boletines_estadisticos2.php)

- 3- Los datos de cantidad de egresados y unidades educativas por provincia se obtuvieron de los anuarios publicados por el Ministerio de Educación de la Nación. Sitio web de consulta: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/evaluacion-informacion-educativa/anuarios>
- 4- Los datos sobre la tasa de mortalidad por siniestros viales para Argentina y para cada provincia se obtuvieron de datos estadísticos publicados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Sitio web de consulta: <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial/observatoriovialnacional/estadisticas-observatorio>
- 5- Los datos sobre Uso de cinturón y Uso de casco se obtuvieron de los Estudios Observacionales elaborados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Sitio web de consulta: <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial/observatoriovialnacional/estudios>
- 6- Los datos sobre Consumo de alcohol regular provienen de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, cuyos resultados se encuentran publicados en: [http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001622cnt-2019-10\\_4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo.pdf](http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001622cnt-2019-10_4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo.pdf)

## b- Leyes provinciales

- 1- **Córdoba:** Ley provincial N° 10181. Sitio web de la Fiscalía de Estado. <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/9F471B8927A1BED803257C5C006037D2?OpenDocument&Highlight=0,alcohol,cero,alcohol,cero>
- 2- **Entre Ríos:** Ley provincial N° 10025. Sitio web del Sistema Argentino de Información Jurídica. [http://www.saij.gob.ar/10460-local-entre-rios-modificacion-ley-10025-adhesion-ley-nacional-transito-programa-alcoholemia-cero-lpe0010460-2016-11-01/123456789-0abc-defg-064-0100evorpyel?utm\\_source=newsletter-semanal&utm\\_medium=email&utm\\_term=semanal&utm\\_campaign=ley-provincial](http://www.saij.gob.ar/10460-local-entre-rios-modificacion-ley-10025-adhesion-ley-nacional-transito-programa-alcoholemia-cero-lpe0010460-2016-11-01/123456789-0abc-defg-064-0100evorpyel?utm_source=newsletter-semanal&utm_medium=email&utm_term=semanal&utm_campaign=ley-provincial)
- 3- **Jujuy:** Ley provincial N° 6082. Sitio web de la Dirección provincial de boletín oficial e imprenta del estado. <http://boletinoficial.jujuy.gob.ar/?p=120857>
- 4- **La Rioja:** Ley provincial N° 9707. Sitio web de la Legislatura de La Rioja. <https://legislaturalarioja.gob.ar/destacadas/L9.707.pdf>
- 5- **Salta:** Ley provincial N° 7846. Sitio web del Boletín oficial de la provincia de Salta. [http://www.boletinoficialsalta.gob.ar/VersionImprimibleLeyes.php?nro\\_ley2=7846#:~:text=Art%C3%ADculo%20%20B0.,bebida%20alcohol%C3%B3lica%20en%20cualquier%20grado.](http://www.boletinoficialsalta.gob.ar/VersionImprimibleLeyes.php?nro_ley2=7846#:~:text=Art%C3%ADculo%20%20B0.,bebida%20alcohol%C3%B3lica%20en%20cualquier%20grado.)
- 6- **Santa Cruz:** Ley provincial N° 3484. Sitio web del Sistema Argentino de Información Jurídica. <http://www.saij.gob.ar/1045-local-santa-cruz-se-prohibe-conduccion-cualquier-vehiculo-medio-transporte-bajo-efecto-consumo-bebidas-alcoholicas-z20170001045-2017-11-23/123456789-0abc-540-1000-7102zvorpced#RG001>
- 7- **Tucumán:** Ley provincial N° 8848. Sitio web del Sistema Argentino de Información Jurídica. <http://www.saij.gob.ar/prohibicion-conducir-vehiculos-habiendo-consumido-bebidas-alcoholicas-prohibicion-conducir-vehiculos-habiendo-consumido-bebidas-alcoholicas-nv14043-2016-02-18/123456789-0abc-340-41ti-lpssedadevon>