

# **IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS SOBRE LAS MUERTES POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO: EL CASO DEL SAME EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES\*+**

*IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF AN EMERGENCY CARE SERVICE ON THE DEATHS DUE TO TRAFFIC ACCIDENTS: THE CASE OF SAME IN THE PROVINCE OF BUENOS AIRES*

*Ivana Benzaquén\**  
*Nicolás Epele\*\**  
*Mariana Marchionni\*\*\**

*enviado: 3 diciembre 2021 – aprobado: 6 abril 2022*

---

\* Benzaquén, I., Epele, N. & Marchionni, M. (2023). Impacto de la implementación de un servicio de atención de emergencias sobre las muertes por accidentes de tránsito: el caso del SAME en la provincia de Buenos Aires. *Estudios económicos*, 40(80), pp. 43-76, <https://doi.org/10.52292/j.estudecon.2023.3056>.

+ El presente trabajo se basa en la tesis de la Maestría en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata de Ivana Benzaquén. Los autores agradecen los valiosos comentarios y sugerencias de Guillermo Falcone, Mariana Conte Grand, Florencia Pinto, Natalia Porto, Inés Berniell y de dos evaluadores anónimos. También la generosidad de Camila Cabandié por facilitar información sobre el funcionamiento del SAME. Del desarrollo de esta investigación se desprendieron los resultados presentados en el informe de gestión sobre evaluación de impacto de políticas provinciales del Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires. Cualquier error u omisión es de la exclusiva responsabilidad de los autores.

\* Universidad Nacional de La Plata, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7534-667X>. Correo electrónico: [ivanabenzaquen@gmail.com](mailto:ivanabenzaquen@gmail.com)

\*\* Universidad Nacional de La Plata. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9976-737X>. Correo electrónico: [nicolasepele@gmail.com](mailto:nicolasepele@gmail.com)

\*\*\* Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS), IIE-FCE, Universidad Nacional de La Plata y CONICET. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1367-056X>. Correo electrónico: [marchionni.mariana@gmail.com](mailto:marchionni.mariana@gmail.com)

## Resumen

Este trabajo evalúa el impacto de la implementación del Servicio de Atención Médica de Emergencias (SAME) en la provincia de Buenos Aires, Argentina, sobre las muertes por accidentes viales. A partir de información mensual de accidentes de tránsito de los 135 municipios de la provincia para los años 2016, 2017 y 2018, se explota la variabilidad en el momento de implementación entre los municipios y el hecho de que algunos nunca adoptaron el servicio para identificar el efecto promedio de la intervención en los municipios con SAME mediante la metodología de Diferencias en Diferencias. Los resultados sugieren que a partir de la implementación del SAME se produjo una disminución promedio del 19% de la tasa de defunciones cada mil accidentados con respecto a la línea de base.

*Palabras clave:* servicio de emergencias, SAME, defunciones por accidentes de tránsito, seguridad vial, Diferencias en Diferencias, evaluación de impacto.

*Código JEL:* I10, R41.

## Abstract

This paper evaluates the impact of the implementation of the Emergency Medical Attention Service (SAME) in the province of Buenos Aires, Argentina, on deaths from road accidents. Based on monthly information on traffic accidents of the 135 municipalities of the province for the years 2016, 2017 and 2018, we exploit the variability at the time of implementation among municipalities and the fact that some never adopted the service for identify the average effect of the intervention in municipalities with SAME using the Differences in Differences methodology. The results suggest that the adoption of the SAME produced an average reduction of 19% in the death rate per thousand injured with respect to the baseline.

*Keywords:* emergency service, SAME, deaths from traffic accidents, road safety, Differences in Differences, impact evaluation.

*JEL Code:* I10, R41.

## INTRODUCCIÓN

Los accidentes viales representan uno de los principales problemas de la salud pública: cada año mueren cerca de 1.3 millones de personas en las carreteras del mundo entero, y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales. Se trata de una de las principales causas de muerte en todos los grupos etarios, y la primera entre personas de 15 a 29 años. A su vez, más de la mitad de las defunciones afectan a usuarios vulnerables de la vía pública, es decir, peatones, ciclistas y motociclistas (World Health Organization [WHO], 2018; 2021).

Por otra parte, las lesiones causadas por accidentes de tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto, que son consecuencia de los costos de tratamiento; de la pérdida de productividad de las víctimas y/o de sus familiares; de los costos administrativos y de daños a la propiedad; y de la desutilidad que las lesiones o la pérdida de vida conlleva. Por ejemplo, para la mayor parte de los países los accidentes viales representan un costo de entre el 1% y el 3% de su PIB, y además el 90% de las defunciones y traumatismos causados por accidentes de tránsito se producen en países de ingresos bajos y medios (WHO, 2015; 2018; 2021).

En el año 2015, la Organización de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, que fijó una meta ambiciosa con respecto a la seguridad vial: reducir a la mitad el número de defunciones y lesiones por accidentes de tránsito en todo el mundo para el año 2020<sup>1</sup>. Con este objetivo, se elaboró el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial, que promueve soluciones económicas y de eficacia probada para mejorar la seguridad vial en las siguientes esferas: (1) gestión de la seguridad vial, (2) vías de tránsito y movilidad más seguras, (3) vehículos más seguros, (4) usuarios de vías de tránsito más seguros y (5) respuesta tras los accidentes. Sin desconocer la perspectiva global con la que debe tratarse este problema, este trabajo resaltaré la importancia del quinto pilar: brindar una respuesta adecuada luego de un accidente.

La atención médica tras un accidente vial tiene plazos críticos. Cualquier demora para detectar lesiones y prestar asistencia a las víctimas aumenta la gravedad de los traumatismos. En ciertos casos, incluso, tan solo unos minutos de retraso pueden suponer la diferencia entre la vida y la muerte (hecho que se conoce en medicina como “la hora dorada”). Es por eso que el acceso a una atención de

---

<sup>1</sup> Se trata de la Meta 3.6 dentro del Objetivo 3: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”.

emergencia eficaz y oportuna salva vidas y reduce el riesgo de discapacidad entre los lesionados (WHO, 2021; Clark *et al.*, 2012; Clark *et al.*, 2013; Travis *et al.*, 2012; Vasudevan *et al.*, 2016).

Entre las soluciones clave para establecer un sistema de atención de emergencia se destacan: el establecimiento de números telefónicos de acceso universal vinculados a servicios integrados de asistencia prehospitalaria de emergencia; la capacitación de los profesionales sanitarios de primera línea en atención básica de emergencia y la formación de los primeros intervinientes no profesionales en los lugares donde los sistemas formales sean limitados (WHO, 2015; 2018; 2021).

En la provincia de Buenos Aires (PBA), que reúne casi el 40% de la población de la Argentina, cada año mueren alrededor de 1300 personas debido a accidentes de tránsito, mientras que unas 40 000 sufren algún tipo de lesión por esta causa. Teniendo en cuenta que la PBA tiene aproximadamente 17 millones de habitantes, estas cifras representan cerca de 8 muertes y 235 lesionados cada 100 000 habitantes por año. A su vez, la mayor parte de las defunciones se da entre jóvenes de entre 15 y 29 años, hombres, motociclistas y peatones (Dirección Provincial de Estadística [DPE], 2019)<sup>2</sup>. Si se compara con las estadísticas a nivel nacional que provee la Agencia Nacional de Seguridad Vial (2021), alrededor del 25% de las muertes por accidentes viales de todo el país se producen en la PBA.

En este contexto, a fines de 2016 comenzó a implementarse el Servicio de Atención Médica de Emergencias (SAME) en la PBA. El SAME es un servicio de atención ambulatorio gratuito con un número telefónico único (107) para todo el territorio provincial, que fue adoptado de manera secuencial en los distintos municipios de la provincia. Hacia fines de 2018, 87 de los 135 municipios ya contaban con este servicio<sup>3</sup>.

A la luz de lo expuesto, el objetivo de este trabajo es evaluar si la implementación del SAME contribuyó a reducir las muertes por accidentes viales en la PBA en el período 2016-2018. Para ello se explota la variabilidad en el momento de implementación del SAME entre los municipios y el hecho de que algunos nunca adoptaron el servicio para identificar el efecto promedio para los municipios con SAME mediante la metodología de Diferencias en Diferencias.

---

<sup>2</sup> En el anexo A se presentan estadísticas descriptivas de los fallecimientos por accidentes viales en la PBA.

<sup>3</sup> A la fecha de realización de este trabajo eran más de 100 los municipios que habían implementado el SAME, pero solo estaba disponible la información del período 2016-2018.

Los resultados sugieren una disminución promedio del 19% de la tasa de defunciones cada mil accidentados con respecto a su línea de base. Estos resultados son robustos a distintas especificaciones. Adicionalmente, se realizó una descomposición del efecto estimado para explorar posibles heterogeneidades como consecuencia de la secuencialidad del tratamiento (Goodman-Bacon, 2021), y se encontró que el 44% del efecto surge de la variabilidad en los momentos de implementación del SAME entre municipios.

## I. ANTECEDENTES

La literatura ha estudiado la relación entre el resultado de un accidente y la provisión de atención médica. Entre los trabajos que se basan en datos agregados, Noland (2003) y Noland y Quddus (2004) señalan que las mejoras de la atención médica y la tecnología son factores que contribuyen a la reducción de muertes por accidentes de tránsito en los países industrializados. Por ejemplo, Castillo-Manzano *et al.* (2014) usan datos de 27 países de la Unión Europea en el período 1999-2009 y encuentran que la densidad de camas hospitalarias, la calidad de las instalaciones médicas generales y la tecnología asociada con aumentos en el gasto público en salud contribuyen a una disminución de las defunciones relacionadas con el tráfico.

La mayoría de los artículos que estudian esta temática a partir de datos más desagregados se han centrado en dos factores que pueden ayudar a reducir los fallecimientos por accidentes de tránsito. Por un lado, una notificación rápida y precisa a los servicios de emergencia (Brodsky, 1990, 1992, 1993; Evanco, 1999; Clark & Cushing, 2002) y por otro, la distancia desde el lugar del accidente hasta un centro médico (Bentham, 1986; Muelleman & Mueller, 1996; Durkin *et al.*, 2005; Zwerling *et al.*, 2005; Li *et al.*, 2008). Por ejemplo, Murad *et al.* (2012) en un estudio para Irak encuentran que en comunidades de bajos recursos con largos tiempos de transporte ambulatorio, un sistema prehospitalario de paramédicos capacitados reduce significativamente la mortalidad de las lesiones graves de accidentes de tránsito.

Otro factor importante para reducir las defunciones por siniestros viales es el tiempo de llegada de la ambulancia a la escena del accidente. En este sentido, Sanchez-Mangas *et al.* (2010) utilizan una muestra de accidentes ocurridos en carreteras españolas en mayo de 2004, y encuentra evidencia de que 10 minutos menos de demora en la llegada del servicio de emergencia se asocia con una disminución promedio de un tercio en la probabilidad de muerte, tanto para accidentes en autopistas como en carreteras convencionales. En la misma línea, Clark *et al.* (2013) encuentran evidencia para Estados Unidos que apoya la intuición de lo que

se conoce como la “hora dorada” en la atención de servicios de emergencia y la importancia del transporte oportuno a un hospital.

Finalmente, Vasudevan *et al.* (2016) realizan un análisis a partir de la experiencia de los servicios de emergencia en India, y encuentran que, a pesar de tener un sistema eficiente, no se logra una mejora significativa en la seguridad vial debido a que en general las personas desconocen la existencia de estos servicios. La mayoría de la población opta por llevar a la víctima al hospital utilizando sus vehículos personales o cualquier otro vehículo disponible, en lugar de llamar a una ambulancia.

## II. EL SERVICIO DE ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIAS (SAME)

### II.1. Funcionamiento del SAME

El SAME es un servicio integral de emergencias ante accidentes, que comenzó a funcionar en septiembre de 2016 en la provincia de Buenos Aires, Argentina. El servicio tiene amplia cobertura territorial y brinda una respuesta rápida, cotidiana y con personal especializado. Está organizado en bases distribuidas geográficamente de manera estratégica para poder asistir eficazmente ante situaciones de emergencias médicas. El SAME ofrece asistencia las 24 horas, cobertura gratuita para todas las personas y funciona en forma coordinada y complementaria con los establecimientos dedicados a la atención de la salud (hospitales, clínicas, salas sanitarias, etc.).

Operativamente, el SAME adopta un protocolo para medicina de emergencias y desastres avalado internacionalmente, conocido como *triage*. Se trata de un procedimiento de selección y clasificación de pacientes que evalúa las prioridades de atención, privilegiando la posibilidad de supervivencia de acuerdo con las necesidades terapéuticas y los recursos disponibles<sup>4</sup>. El objetivo es evitar que se retrase

---

4 El término *triage* proviene del francés y significa ‘separar, clasificar’. Comenzó a utilizarse como un sistema de clasificación para tratar a los heridos en el campo de batalla durante las guerras napoleónicas. Desde entonces el *triage* fue utilizado en medicina militar, y con el correr del tiempo se adaptó a contextos civiles, particularmente en medicina de emergencias y desastres, siendo hoy una práctica extendida y reconocida en todo el mundo (Iserson y Moskop, 2007).

la atención de aquel paciente cuyo pronóstico empeoraría por la demora en la atención. A tal efecto, se establecen cuatro niveles de prioridad, descriptos en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los niveles de prioridad del *triage*

Código	Significado
Rojo	Emergencia: urgencia vital, riesgo de vida inminente.
Amarillo	Urgencia: urgencia no vital, sin riesgo de vida inminente, pero la atención no debe demorarse.
Verde	Consulta Médica: urgencia no vital, no hay riesgo de vida.
Negro	Óbito. Se debe dar intervención policial.

Fuente: Manual de Atención de Emergencias Médicas de SAME Provincia de Buenos Aires (Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, 2017).

El SAME funciona siguiendo un detallado protocolo que describe las actividades principales de cada participante, establece códigos y estipula una secuencia ordenada y mecánica de pasos a seguir ante cada posible escenario<sup>5</sup>.

Primero, los operadores de radio reciben y canalizan las demandas por situaciones de emergencia, realizando un breve interrogatorio para obtener la ubicación exacta y las características del hecho y de las víctimas. Sobre la base de la información recabada, el operador de radio utiliza el *triage* para clasificar la emergencia y se lo comunica al equipo médico, que se dirige en ambulancia al lugar del hecho. Una vez allí, el médico a cargo evalúa la escena para identificar posibles riesgos para el personal y determina si es necesario solicitar otras unidades de ayuda.

A continuación, el médico procede a la evaluación de la víctima: examina su estado de consciencia, verifica respiración y ventilación, estado circulatorio y control de hemorragias, determina si hay déficit neurológico, resguarda de hipotermia y toma signos vitales. Sobre la base de la evaluación recategoriza la emergencia, informando al conductor de la ambulancia para que comunique a la central de despacho el cambio de *triage* para su registro. Luego de la evaluación, el médico activa la cadena de supervivencia mediante acciones como la reanimación cardio-

<sup>5</sup> Se trata de un protocolo de uso interno, al cual se tuvo acceso gracias a entrevistas con el equipo de trabajo del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.

pulmonar y la aplicación de desfibrilador externo automático, ofreciendo apoyo vital y traslado del paciente.

En la etapa de traslado, el médico comunica el nivel de complejidad requerido para el tratamiento de la víctima a la central de despacho y esta determina cuál es el centro de salud que mejor se adecúa a las características de la emergencia y a la ubicación. Finalmente, el paciente se entrega personalmente al médico responsable notificado por la central y se describe su situación, el tratamiento administrado y su evolución.

## II.2. Implementación del SAME

La decisión de implementar el servicio es de los municipios. Si bien esta autoselección constituye una potencial amenaza para la identificación de su efecto, veremos más adelante que no hay evidencia de selección basada en características asociadas a la tasa de defunciones en accidentes de tránsito.

De los 135 municipios bonaerenses, en total son 87 los que implementaron el SAME en el período 2016-2018. La incorporación fue secuencial siguiendo el cronograma de la tabla 2.

Tabla 2. Cronograma de implementación del SAME

Mes	Cantidad acumulada de municipios con SAME	Porcentaje acumulado de municipios con SAME	Porcentaje acumulado de población cubierta por SAME
sep-16	2	1%	5%
dic-16	3	2%	8%
ene-17	6	4%	14%
mar-17	14	10%	26%
abr-17	17	13%	37%
may-17	23	17%	40%
jun-17	24	18%	40%
jul-17	28	21%	42%



ago-17	31	23%	44%
sep-17	34	25%	46%
oct-17	35	26%	48%
nov-17	37	27%	48%
ene-18	40	30%	49%
feb-18	43	32%	50%
mar-18	46	34%	50%
abr-18	48	36%	50%
may-18	52	39%	51%
jun-18	57	42%	52%
jul-18	61	45%	55%
ago-18	68	50%	56%
sep-18	75	56%	57%
oct-18	80	59%	58%
nov-18	84	62%	61%
dic-18	87	64%	68%

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

Los dos primeros municipios en implementar el SAME lo hicieron en septiembre de 2016. Un año más tarde, el 25% de los municipios de la provincia (34 municipios) contaba con el servicio, cubriendo al 46% de la población bonaerense. La implementación siguió aumentando hasta llegar a fines de 2018 a un 64% de municipios con SAME y 68% de población cubierta. La figura 1 ilustra la distribución geográfica de los municipios y los meses transcurridos hasta diciembre de 2018 desde la implementación del SAME.



Como se mencionó antes, la autoselección de los municipios en la adopción del SAME constituye una potencial amenaza para identificar su impacto. Por ejemplo, en el período considerado el gobierno provincial llevó adelante obras de reconstrucción, rehabilitación y repavimentación de rutas provinciales<sup>6</sup>. Es razonable suponer que la inversión en infraestructura vial afecte el número de siniestros viales y por ende la mortalidad asociada a dicha causa. Por lo tanto, una preocupación importante para la identificación del efecto causal del SAME es que la inversión en obras viales podría estar correlacionada con la decisión de implementar el servicio. En principio no habría razones para creer que estas dos políticas estén relacionadas, dado que la inversión en obras viales es llevada a cabo por el gobierno provincial, mientras que la implementación del SAME es una decisión de cada municipio. Pero para ganar confianza en la estrategia de identificación se analizaron los patrones de implementación del SAME en función de distintas características de los municipios, entre ellas si el partido fue afectado por las obras viales.

La tabla 3 muestra los resultados de estimar por mínimos cuadrados ordinarios un modelo lineal de la probabilidad de que un municipio tenga SAME (columna 1) y el número de meses con SAME (columna 2) en función de distintas características de los municipios: un indicador de si el gobierno municipal es del mismo partido político que el gobierno provincial en 2016 (*Oficialista* vale 1 si hay coincidencia del partido político y 0 en caso contrario), un indicador que identifica los municipios del área metropolitana de la ciudad de Buenos Aires (*Conurbano* = 1), el porcentaje de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha (NBI) en 2010, el porcentaje de población con cobertura de obra social o prepaga en 2010, un indicador de si el municipio fue afectado por obras viales en rutas durante el período de análisis, la tasa de defunciones cada mil accidentados en 2016, la tasa de accidentes cada 100 000 habitantes en 2016, la población municipal de 2016 en logaritmos y la superficie del municipio<sup>7, 8</sup>.

<sup>6</sup> La mayoría de estas obras comenzaron en el año 2017 y muchas de ellas todavía están en ejecución.

<sup>7</sup> En el anexo B se presenta la definición de todas las variables y sus respectivas fuentes de información.

<sup>8</sup> Las variables de la tabla 3 se escogieron en función de su potencial relevancia para explicar la adopción del SAME y de la disponibilidad de información. Lamentablemente no se dispone de otras variables que también serían de relevancia para incorporar al análisis, como información acerca de los avances de cada municipalidad en infraestructura vial (señalética, semáforos, etc.) o controles de la normativa de tránsito (control policial, multas, etc.). Sin embargo, varios de los indicadores incluidos en el análisis posiblemente capturen en parte los efectos de la información faltante.

Tabla 3. Estimación de la probabilidad de adhesión al SAME

	<b>SAME</b>	<b>Cantidad de meses con SAME</b>
Oficialista	0.45***	6.46***
	(0.09)	(1.48)
Conurbano	0.09	-0.48
	(0.19)	(3.24)
% hogares con al menos una NBI	0.03	0.19
	(0.03)	(0.43)
% población con obra social/prepaga	0.009	0.046
	(0.01)	(0.18)
Obras viales en rutas	-0.09	0.68
	(0.11)	(1.90)
Tasa de defunciones cada mil accidentados	-0.0006	-0.0001
	(0.0005)	(0.008)
Tasa de accidentados cada 100 mil habitantes	0.001	0.023
	(0.002)	(0.032)
Población (log)	0.02	1.97**
	(0.05)	(0.80)
Superficie (km <sup>2</sup> )	2.46e-05	-0.0008*
	(2.52e-05)	(0.0004)
Constante	-0.53	-20.53
	(1.16)	(19.71)
Observaciones (municipios)	134	134
R <sup>2</sup>	0.46	0.46
F-obs	2.79	2.87

Nota: Todas las regresiones incluyen efectos fijos por región sanitaria y por zona vial. Los errores estándar robustos se presentan entre paréntesis. Se cuenta con 134 municipios en lugar de 135 porque ciertas variables se obtuvieron del censo de 2010, momento en el cual Lezama no era un municipio. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.10

Los resultados de la tabla 3 sugieren que no hay evidencia suficiente de que la decisión de implementación del SAME por parte de los municipios esté asociada con la tasa de defunciones o con las otras características consideradas que puedan afectarla. En particular, la única variable significativa para explicar la probabilidad de adoptar el SAME es *Oficialista*, lo que posiblemente se deba a las facilidades políticas de gestionar un convenio cuando el gobierno municipal es del mismo partido político que el gobierno provincial<sup>9</sup>.

En la segunda columna se muestra que, además de tener una mayor probabilidad de adopción del servicio, los municipios oficialistas fueron los primeros en incorporar el SAME. Sin embargo, no encontramos razones para sospechar que el signo del partido político tenga alguna relación con la tasa de defunciones por accidentes. De la segunda columna también surge que en promedio fueron los municipios con mayor población y menor tamaño (es decir, con mayor densidad poblacional) los primeros en implementar el SAME. El análisis propuesto en la siguiente sección controla por estas características prácticamente invariantes durante el período de análisis mediante efectos fijos por municipio.

### III. DATOS Y METODOLOGÍA

Para la Organización Mundial de la Salud, los fallecimientos en incidentes viales son aquellas muertes producidas como consecuencia de atropellos y colisiones de tránsito, independientemente del tiempo transcurrido desde el accidente (WHO, 2015). Asimismo, Jacobs *et al.* (2000) documentan que la mayoría de los fallecimientos por accidentes de tránsito suceden dentro de los 30 días del hecho, lo que proporciona un marco para definir a los fallecidos por accidentes viales como aquellas muertes por atropellos y colisiones de tránsito ocurridas dentro de los 30 días del incidente.

Los principales organismos que disponen de registros sobre accidentes de tránsito, lesionados y muertos por accidentes en la PBA son: 1) el Ministerio de Seguridad, que brinda la información referente a los lesionados y fallecidos en el lugar del hecho; 2) el Ministerio de Salud, que elabora un registro de los lesionados y fallecidos dentro de los 30 días posteriores al siniestro a partir de las bases de egresos hospitalarios y las defunciones generales; y 3) el Ministerio Público de la

<sup>9</sup> Los resultados son similares si en lugar de un modelo lineal de probabilidad utilizamos un modelo no lineal como Probit o Logit para la columna (1) o un modelo Poisson para la variable dependiente de conteo de la columna (2). Resultados disponibles a solicitud.

provincia de Buenos Aires que, a través de la información de las causas iniciadas por homicidios culposos, corrobora el motivo de fallecimiento en caso de defunciones por causas externas sin especificar y complementa la información faltante en una u otra base.

Desde 2016, el Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires en conjunto con la Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires (DPE) realizan un minucioso trabajo donde recopilan y unifican los datos de las fuentes mencionadas, consolidándolos en una única base de datos homogénea y confiable con información mensual para cada municipio sobre la cantidad de fallecidos y lesionados en accidentes de tránsito. Sobre estos datos, que cubren el período 2016-2018, se realiza el análisis empírico de la siguiente sección. También se cuenta con la fecha de implementación del SAME para cada municipio provista por el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. De esta manera se tiene un panel balanceado de 4860 observaciones (135 municipios con información de 36 meses). La variable de interés es la cantidad de fallecidos cada mil accidentados por siniestros viales por mes (y se define como accidentados a la suma de lesionados y fallecidos por accidentes de tránsito)<sup>10, 11</sup>.

En cuanto a la metodología, se utiliza el método de Diferencias en Diferencias (DiD) (Card, 1990; Card & Krueger, 1994) para estimar el efecto promedio de la implementación del SAME sobre las defunciones por accidentes viales. En nuestro caso, el método de DiD permite explotar el hecho de que algunos municipios nunca implementaron el SAME y otros sí, y que dentro del último grupo hay variabilidad en el momento de implementación. Formalmente, el modelo de Diferencias en Diferencias se puede representar mediante el siguiente modelo de regresión lineal con efectos fijos por municipio:

$$tasa\_defunciones_{it} = \alpha + \beta same_{it} + \delta X_{qi} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

La variable dependiente,  $tasa\_defunciones_{it}$ , es el número de defunciones cada mil accidentados del municipio  $i$  en el mes  $t$ ;  $same_{it}$  es una variable binaria que vale 1 si el municipio  $i$  tiene SAME en el mes  $t$  y 0 en caso contrario,  $X_{qi}$  es

<sup>10</sup> El registro de lesionados no incluye a los accidentados en colisiones menores que se resuelven de forma privada, sin participación de la policía.

<sup>11</sup> Cabe aclarar que el panel originalmente se encuentra balanceado, pero como se detallará más adelante, la variable dependiente tendrá observaciones faltantes debido a que en algunos meses no se producen ni defunciones ni accidentes.

la interacción entre un vector de características del municipio  $i$  (tasa de accidentados, región sanitaria, zona vial y color político) y *dummies* de trimestre  $q$ <sup>12</sup>;  $\mu_i$  es un efecto fijo del municipio  $i$ ,  $\lambda_t$  es un efecto del mes  $t$  y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error idiosincrático que varía entre municipios y en el tiempo, y que se supone distribuido independientemente de  $\mu_i$  y  $\lambda_t$ .

El parámetro captura el impacto promedio de la implementación del SAME en la tasa de defunciones viales, es decir, el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados. Los supuestos clave para la identificación de este impacto causal son que (i) en ausencia del SAME la tendencia de la tasa de defunciones del grupo de tratamiento habría sido igual a la del grupo de control y (ii) que no hubo otro evento diferente a la implementación del SAME que implique un impacto diferencial entre grupos sobre las defunciones por accidentes viales. En este sentido, las obras viales en rutas que se llevaron a cabo en este período podrían constituir una amenaza a la identificación del efecto del SAME, pero, como se mostró en la sección anterior, no hay evidencia de que estas obras se hayan concentrado en los municipios que implementaron el servicio de emergencias ni en los que lo implementaron más tempranamente.

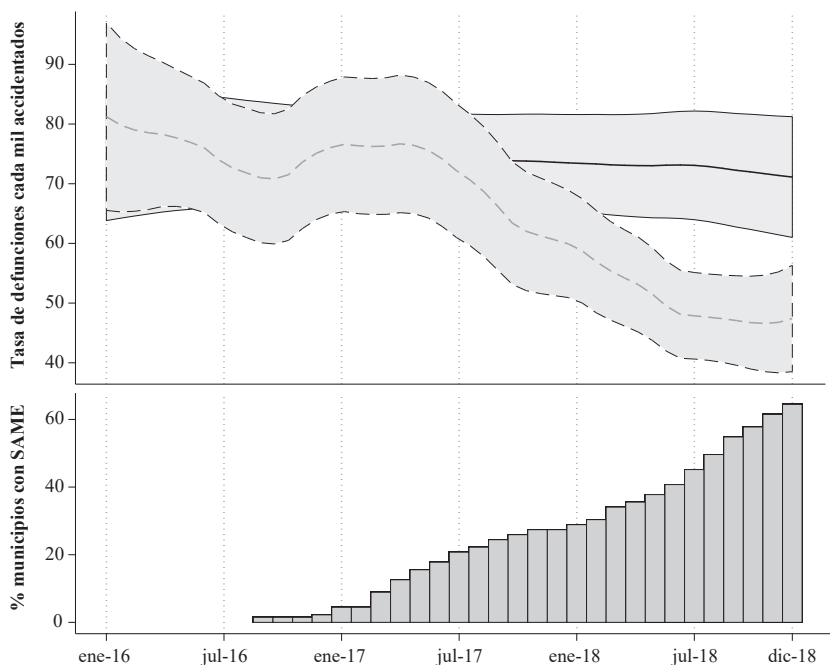
#### IV. EL IMPACTO DEL SAME SOBRE LAS MUERTES POR ACCIDENTES

La figura 2 presenta evidencia preliminar del efecto del SAME sobre la tasa de defunciones viales. En el panel superior de la figura se realiza una estimación no paramétrica de la tasa de defunciones, comparando la evolución de los partidos que adoptaron el SAME versus los que no lo hicieron. En el panel inferior se grafica el porcentaje de municipios con SAME en cada mes.

Se observa que tanto el nivel como la tendencia de la tasa de defunciones es similar hasta mediados de 2017, momento en el que la proporción de partidos con SAME era aproximadamente de 20%. A partir de entonces las tendencias comienzan a divergir (aunque estrictamente los intervalos de confianza se separan a inicios de 2018), y el hecho de que la brecha sea cada vez más grande es consistente con la implementación secuencial de este servicio a lo largo de los municipios y con un efecto negativo del SAME sobre la tasa de defunciones.

<sup>12</sup> Debido a que las características de los municipios no tienen variabilidad en el período bajo estudio, para poder incluirlas en el modelo de efectos fijos se las interactúa con una variable temporal de mayor agregación que la unidad del panel, en particular, se las interactuó con *dummies* trimestrales.

Figura 2. Estimación no paramétrica de la evolución de la tasa de defunciones cada mil accidentados para municipios con SAME (línea punteada) vs. sin SAME (línea continua).



Notas: la figura presenta una estimación no paramétrica de la tasa de defunciones cada mil accidentados en los municipios con SAME (línea punteada) versus sin SAME (línea continua). Las franjas sombreadas son sus respectivos intervalos de confianza al 90%. La estimación se realizó mediante un polinomio local de grado cero, con kernel Epanechnikov y ancho de banda óptimo. En el panel inferior se representa el porcentaje de municipios con SAME en cada mes.

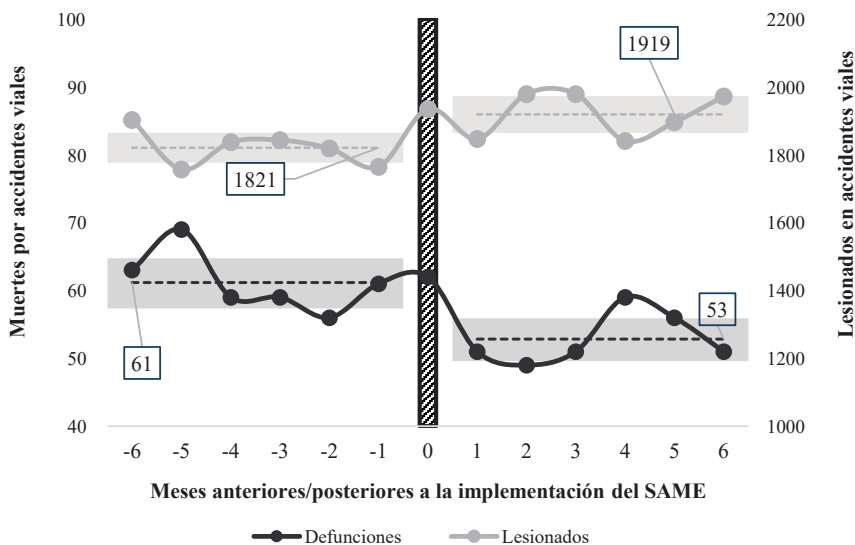
Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

La evidencia de la figura 3 apunta en la misma dirección. Aquí se muestra la cantidad de defunciones (eje izquierdo) y de lesionados (eje derecho) con relación a una variable de tiempo relativo al mes de implementación del SAME. Es decir, para cada municipio el valor cero en el eje horizontal corresponde al mes en que se implementó el SAME, de manera que valores negativos (positivos) de esa variable indican la cantidad de meses previos (posteriores) a la implementación.



Se observa que a partir de la implementación del SAME (barra vertical), las defunciones disminuyen, al tiempo que los lesionados aumentan. Este resultado tiene sentido y es consistente con un efecto negativo del SAME en la tasa de muertes por accidentes: suponiendo que la cantidad total de accidentados es exógena, una reducción de los fallecidos debería corresponderse con un aumento de los lesionados por accidentes viales.

Figura 3. Evolución de las defunciones y lesionados en partidos con SAME alrededor del mes de su implementación



Nota: las líneas punteadas indican el promedio de cada variable antes y después de la implementación del SAME, y las franjas sombreadas son sus respectivos intervalos de confianza al 90%. Naturalmente la variable temporal está definida solo para aquellos municipios que hayan implementado el servicio. A su vez se elige una ventana de tiempo  $t \in (-T, T)$  para contar con un soporte común de municipios, debido a que el rango que toma  $t$  para cada municipio es distinto. Más específicamente, de los 87 municipios que implementaron SAME en el período relevante, se realiza una submuestra de 47 en el rango  $t \in (-6, 6)$ , es decir 6 meses antes y 6 meses después de la implementación.

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

El análisis condicional confirma los resultados preliminares de las figuras 2 y 3. La tabla 4 presenta los resultados que surgen de estimar el modelo (1) a medida que se incorporan controles en forma sucesiva. La columna 1 solo controla por efectos fijos de municipio y de mes. La columna 2 agrega la tendencia pretratamiento de los accidentados cada 100 000 habitantes para captar diferencias entre partidos que

antes de la llegada del SAME tengan distinta cantidad de accidentes. La columna 3 incorpora controles por regiones sanitarias, para considerar posibles efectos producto de políticas sanitarias comunes a cada región, y, de manera similar, la columna 4 controla por zonas viales<sup>13</sup>. Por último, en la columna 5 se incluye como control la *dummy Oficialista*, que vale 1 si el intendente del partido es oficialista en 2016 y 0 en caso contrario, para atender al potencial problema de selección dado que, según los resultados de la tabla 3, los municipios oficialistas tienen mayor probabilidad de adoptar tempranamente el SAME<sup>14</sup>.

Tabla 4. Estimación del impacto del SAME en las defunciones cada mil accidentados

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SAME	-15.01*	-15.28*	-16.14*	-16.04*	-16.89*
	(8.78)	(8.75)	(8.23)	(8.53)	(9.71)
Tasa de accidentados pre-trend x EF trimestre	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Oficialista x EF trimestre	NO	NO	NO	NO	SÍ
Observaciones	4376	4376	4376	4376	4376
Número de municipios	135	135	135	135	135

Nota: La variable dependiente de todas las columnas es la tasa de defunciones cada mil accidentados, cuya línea de base es 77.87. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes, y *dummies* que controlan por estacionalidad mensual y anual. Los errores estándar robustos agrupados por municipio se presentan entre paréntesis. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.10. La discrepancia entre las observaciones totales y las utilizadas en la regresión se debe a que en algunos meses no se producen ni defunciones ni accidentes, por lo que la variable dependiente resulta ser 0/0.

<sup>13</sup> De acuerdo con la Ley provincial 7016, el territorio de la provincia de Buenos Aires está dividido en 12 regiones sanitarias, cuyos límites fueron fijados de acuerdo con factores geográficos, demográficos, socioeconómicos, medios de comunicación y transporte, equipamiento y características sanitarias, entre otros. A su vez, de acuerdo con la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires, la provincia se divide en 12 zonas viales. Cada una tiene la potestad de supervisar y aprobar el cumplimiento de las políticas viales que afecten a los partidos de su zona. <http://www.vialidad.gba.gov.ar/indexprincipal.php?p=partidosxzonadvba>

<sup>14</sup> Sería deseable controlar por tamaño y/o densidad poblacional de los municipios, pero prácticamente no hay variabilidad mensual en las proyecciones poblacionales sobre la base del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010, de manera que estas variables están en esencia controladas por los efectos fijos por municipio.

Los resultados son robustos a los cambios en la especificación. El efecto estimado es siempre significativo y su magnitud varía en un rango de -15 a -17 defunciones cada mil accidentados, lo que representa una disminución de entre 19% y 21% de la tasa de defunciones en los municipios que incorporaron el SAME con respecto a la línea de base, es decir, al promedio de defunciones en el período previo a la primera implementación del SAME, que en nuestra muestra se extiende entre los meses de enero y agosto de 2016<sup>15</sup>.

Como se mencionó antes, un supuesto de identificación clave es el de tendencias paralelas, es decir, que en ausencia del tratamiento la tasa de defunciones habría evolucionado de la misma forma en el grupo de municipios con y sin SAME (Gertler *et al.*, 2011). Aunque no es posible testear este supuesto, se puede ganar confianza en su validez si se confirma que los municipios tratados y no tratados exhibían una evolución similar de las defunciones previa a la implementación del SAME.

Si bien la evidencia presentada en la figura 2 sugiere que tanto las tendencias como los niveles son similares en el período pretratamiento, para reforzar este hallazgo se testea formalmente la igualdad de las tendencias mediante la estimación de un modelo de la tasa de defunciones cada mil accidentados en función de una *dummy* de tratamiento, efectos fijos por mes y la interacción entre las *dummies* de mes y de tratamiento, utilizando solamente las observaciones del período pretratamiento, esto es, todas las observaciones del grupo de control y solo los meses pretratamiento del grupo tratado. El test F no permite rechazar la hipótesis nula de que en los meses en los que ningún municipio tenía SAME, los coeficientes de las interacciones eran conjuntamente iguales a cero<sup>16</sup>. Con este resultado se presume la existencia de una tendencia común para los grupos de tratamiento y control antes de la implementación del SAME, lo que nos permite tener mayor confianza de que los cambios de tendencia postratamiento se deben efectivamente a la incorporación del SAME.

## V. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ

En esta sección se realizan una serie de ejercicios de robustez que aportan a la credibilidad de nuestra estrategia de identificación.

<sup>15</sup> Sería de interés poder también evaluar el impacto del tiempo de respuesta médica en la tasa de defunciones, lo cual permitiría conocer si el mecanismo detrás de los resultados obtenidos es efectivamente el de “la hora dorada”, pero lamentablemente no hemos logrado acceder a esta información.

<sup>16</sup> El estadístico F correspondiente es  $F(7,134) = 0.63$  con un p-valor de 0.71.

## V.1. Experimento falso

El primer ejercicio consiste en un experimento falso o placebo donde se simula que la implementación del SAME ocurrió en algún mes previo al de su implementación real. Si las conclusiones de la sección anterior son válidas, no deberíamos encontrar efectos significativos de las fechas falsas en las defunciones por accidentes viales. La tabla 5 muestra el resultado de simular que el SAME se implementó de 1 a 6 meses antes de su puesta en marcha verdadera, es decir, se estima el modelo (1) pero con la variable de tratamiento placebo en lugar de la real, y utilizando solamente las observaciones del período pretratamiento. Se puede observar que los coeficientes asociados a las variables placebo no son significativos en ninguno de los casos, con p-valores muy altos.

Tabla 5. Experimento falso sobre las defunciones cada mil accidentados

Placebo t-1	-5.32					
	(0.71)					
Placebo t-2	-5.48					
	(0.66)					
Placebo t-3	-5.11					
	(0.67)					
Placebo t-4	-3.04					
	(0.80)					
Placebo t-5	2.07					
	(0.88)					
Placebo t-6	8.13					
	(0.56)					
Observaciones	3422	3422	3422	3422	3422	3422
Partidos	135	135	135	135	135	135

Nota: la variable dependiente de todas las columnas es la tasa de defunciones cada mil accidentados. Se incluyen solo las observaciones previas a la real implementación del SAME. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes. El p-valor robusto se presenta entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

## V.2. Impacto del SAME sobre la tasa de accidentados y sobre las defunciones por tumores malignos

En este segundo ejercicio se estima el impacto del SAME en: (1) la tasa de accidentados cada 100 000 habitantes y (2) las defunciones por tumores malignos cada 100 000 habitantes. Ambos son resultados que no esperamos que se vean afectados por la implementación del servicio de emergencias. Encontrar un “impacto” sobre estas variables pondría en duda el mecanismo detrás de nuestros resultados. A continuación se reportan los resultados de estimar el modelo (1) pero reemplazando la variable dependiente por la tasa de accidentados cada 100 000 habitantes (tabla 6), y luego por la tasa de muertes por tumores malignos cada 100 000 habitantes (tabla 7). Los coeficientes son muy pequeños y en ningún caso significativos, lo que otorga credibilidad a nuestra estrategia de identificación.

Tabla 6. Impacto del SAME sobre la tasa de accidentados cada 100 000 habitantes

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SAME	0.48	0.43	0.24	-0.36	0.95
	(1.00)	(1.00)	(0.99)	(1.12)	(1.31)
Accid. c/100 mil habs. pre-trend x EF trimestre	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Cambios x EF trimestre	NO	NO	NO	NO	SI
Observaciones	4,376	4,376	4,376	4,376	4,376
Número de partidos	135	135	135	135	135

Nota: la variable dependiente de todas las columnas es la tasa de accidentados cada 100 000 habitantes. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes. Los errores estándar robustos agrupados por municipio se presentan entre paréntesis. En esta estimación se trabaja con la misma muestra que la utilizada para obtener los resultados principales presentados en la tabla 4. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.10$ .

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Impacto del SAME sobre tasa de defunciones por tumores malignos cada 100 000 habitantes.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SAME	-0.25	-0.25	-0.25	-0.10	0.03
	(0.26)	(0.26)	(0.26)	(0.26)	(0.25)
Accid. c/100 mil habs. pre-trend x EF trimestre	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Cambiamos x EF trimestre	NO	NO	NO	NO	SÍ
Observaciones	3502	3502	3502	3502	3502
Número de partidos	103	103	103	103	103

Nota: la variable dependiente de todas las columnas es la tasa de defunciones por tumores malignos cada 100 000 habitantes. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes. Los errores estándar robustos agrupados por municipio se presentan entre paréntesis. En esta estimación se trabaja con la misma muestra que la utilizada para obtener los resultados principales presentados en la tabla 4, condicional a la disponibilidad de información de la variable dependiente. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.10$ .

Fuente: elaboración propia.

### V.3. Robustez a la definición de la muestra

Como ya se mencionó anteriormente, la variable dependiente presenta observaciones con información faltante debido a que hay meses en donde no se produce ningún accidente. En esta sección se imputa un valor para esas observaciones y se obtiene un panel balanceado de municipios durante todo el período de análisis. En particular, se asigna un valor igual a 0 cuando la tasa de defunciones resulta ser 0/0, suponiendo que en ese mes el municipio en cuestión tuvo al menos un lesionado en lugar de ninguno<sup>17</sup>. La tabla 8 muestra que los resultados se mantienen luego de este cambio en la definición de la muestra. Estos resultados también son robustos a todos los chequeos anteriores (tendencias paralelas y ejercicios placebo)<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Este supuesto no parece fuerte, ya que sugiere que en los municipios en donde no se registraron lesionados a lo largo de todo un mes, posiblemente se haya producido al menos una colisión de menor gravedad que no haya requerido intervención policial y que por ese motivo no figura en los registros del Ministerio de Seguridad.

<sup>18</sup> El estadístico F correspondiente al testeo de tendencias paralelas es  $F(7,134) = 0.78$  con un p-valor

Tabla 8. El impacto del SAME en las defunciones cada mil accidentados, panel balanceado

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SAME	-14.24*	-14.65*	-15.93**	-16.67**	-18.44**
	(7.7)	(7.76)	(7.58)	(7.68)	(8.36)
Tasa de accidentados pre-trend x EF trimestre	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Oficialista x EF trimestre	NO	NO	NO	NO	SÍ
Observaciones	4860	4860	4860	4860	4860
Número de municipios	135	135	135	135	135

Nota: La variable dependiente de todas las columnas es la tasa de defunciones cada mil accidentados, cuya media en la línea de base es 76.4. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes, y *dummies* que controlan por estacionalidad mensual y anual. Los errores estándar robustos agrupados por municipio se presentan entre paréntesis. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.10$ .

Fuente: elaboración propia.

#### V.4. Descomposición de Goodman-Bacon

En esta sección se implementa la descomposición propuesta por Goodman-Bacon (2021) para responder una pregunta común en la práctica: cuánto del efecto promedio proviene de la comparación entre tratados y no tratados, y cuánto de la secuencialidad del tratamiento. Goodman-Bacon (2021) demuestra que el estimador de Diferencias en Diferencias de una regresión lineal de efectos fijos es un promedio ponderado de todos los estimadores posibles que surgen de comparar grupos de tratamiento y control que van cambiando en el tiempo cuando el tratamiento es secuencial. En particular, realiza tres comparaciones: (1) unidades tratadas versus unidades no tratadas, (2) unidades tratadas “temprano” como grupo de tratamiento versus unidades tratadas “tarde” como grupo de control (antes de que comience su tratamiento), y (3) unidades tratadas “temprano” como control versus “tarde” como tratamiento, una vez que comienza el tratamiento de estas últimas. Como en

---

de 0.59. Los demás resultados están disponibles a solicitud.

cualquier estimador de mínimos cuadrados, las ponderaciones de cada comparación son proporcionales a los tamaños de los grupos y a la varianza del tratamiento<sup>19</sup>.

La tabla 9 presenta los resultados de aplicar la descomposición de Goodman-Bacon al impacto del SAME estimado con el modelo lineal de efectos fijos<sup>20</sup>.

Tabla 9. Descomposición del efecto promedio del SAME

DiD lineal con efectos fijos:	-14.24*	
Descomposición	Beta	Peso
T = “temprano” vs. C = “tarde”	-23.46***	0.33
T = “tarde” vs. C = “temprano”	-26.98***	0.11
Tratados vs. Nunca tratados	-6.19	0.56

Nota: T= tratamiento, C= control. La variable dependiente es la tasa de defunciones cada mil accidentados con muestra completa presentada en la subsección anterior. Se utiliza esta variable debido a que la descomposición funciona cuando el panel está perfectamente balanceado. Así, se replica efecto encontrado en la columna (1) de la tabla 8. Los errores estándar se estimaron mediante bootstrap con 200 repeticiones, agrupando por municipio. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.10.

Fuente: elaboración propia.

Se puede ver que el efecto encontrado en el resultado principal ( $\hat{\beta}^{DD} = -14.24$ ) es un promedio ponderado de los tres subgrupos. La suma de los pesos de las comparaciones de tiempo (“tarde” vs. “temprano” y “temprano” vs. “tarde”) indica exactamente cuánto de  $\hat{\beta}^{DD}$  proviene de la secuencialidad temporal del tratamiento (Goodman-Bacon, 2021), en este caso un 44%.

Este resultado se puede explicar intuitivamente apelando a la evidencia presentada en la figura 2: allí se observa que la tendencia de la tasa de defunciones de los municipios tratados y no tratados es similar hasta mediados de 2017, momento en el cual comienza a verse una brecha creciente hasta el final del período. Esto es consistente con el carácter secuencial de la implementación y sugiere que el efecto del SAME en la provincia comienza a notarse aproximadamente un año después de su llegada, posiblemente por un efecto de escala y/o de composición de grupos. De esta manera, el efecto promedio es un resumen que esconde cierta heterogeneidad proveniente de la secuencialidad del tratamiento.

<sup>19</sup> La variación del tratamiento es más alta para los grupos tratados en la mitad del panel y más baja para los grupos tratados en los extremos.

<sup>20</sup> Se utiliza el comando *bacondecomp* de STATA.



Por último, cuando los efectos del tratamiento varían con el tiempo, las unidades ya tratadas podrían no ser un buen grupo de control, y entonces el resultado promedio estaría sesgado. De ser este el caso, la descomposición anterior permite quitar este sesgo “a mano”, sustrayendo la comparación  $T = \text{“tarde”}$  versus  $C = \text{“temprano”}$  del promedio ponderado. Como resultado obtendríamos una cota inferior del efecto, que en este caso es de -11.15 (ver Goodman-Bacon, 2021).

## CONCLUSIONES

A finales de 2016 la provincia de Buenos Aires comenzó a implementar el SAME, un servicio de atención médica de emergencias gratuito y con un número telefónico único para todo el territorio, con el objetivo de brindar a toda la población acceso a una atención eficiente y de calidad ante situaciones de emergencias.

La hipótesis de este trabajo es que la adopción del SAME permitió reducir las muertes por accidentes viales. Utilizando la metodología de Diferencias en Diferencias, los resultados sugieren que la implementación del SAME redujo en promedio un 19% las muertes cada mil accidentados respecto de la línea de base. Este resultado es significativo y se mantiene robusto ante distintas pruebas realizadas.

Si bien la metodología no permite identificar los mecanismos que hay detrás de este efecto, es posible mencionar de manera no exhaustiva algunos de los cuales podrían estar actuando alternativa o simultáneamente: en primer lugar, creemos que opera lo que se conoce en medicina de emergencias como “la hora dorada”, en donde una llegada rápida y eficaz de las ambulancias al lugar del hecho (de 10 a 12 minutos según el protocolo de atención), junto con una adecuada atención prehospitalaria puede reducir significativamente la probabilidad de muerte y de discapacidad por lesiones graves en los accidentados. Si bien no contamos con información de cuánto se redujeron los tiempos de atención, interpretamos que este sería el principal mecanismo que opera detrás de nuestros resultados dado que el SAME apunta fundamentalmente a reducir el tiempo de atención y derivación a un centro especializado.

Segundo, el carácter integral de este servicio de emergencias, con protocolos estandarizados, métodos de atención ampliamente reconocidos y con alcance universal y gratuito, es algo que no existía hasta el momento en la provincia. Antes de la implementación del SAME, las víctimas de un accidente de tránsito debían esperar la llegada de ambulancias privadas (en caso de acceder a este servicio), trasladarse de manera particular hacia el hospital, o en algunos casos aguardar por

un servicio público muy posiblemente de menor calidad que el SAME que solo estaba disponible en algunos municipios.

Por otra parte, la inversión en publicidad mediante la colocación de llamativos carteles en rutas, autopistas y espacios públicos, donde se notifica a la población de la existencia de este servicio gratuito, universal y con un número fácil de recordar, podría ayudar a que, al momento de producirse un accidente vial, las víctimas y/o los testigos puedan pedir auxilio rápidamente llamando a las ambulancias con el número que figura en los carteles.

Por último, un mecanismo más marginal podría ser que el SAME contribuya a mejorar la coordinación entre municipios. Por ejemplo, en casos donde los accidentes ocurren en el límite entre dos municipios, el SAME con sus bases organizadas y comunicadas entre sí podría determinar rápidamente cuál de ellas debe encargarse de asistir a las víctimas según la ubicación de donde proviene la llamada.

Estos son solo algunos de los mecanismos que podrían estar operando detrás del resultado encontrado, pero queda para futuras investigaciones evaluar su relevancia mediante evidencia empírica. De todas maneras, la reducción encontrada en las muertes por accidentes viales es considerable y por lo tanto concluimos que sería deseable expandir el SAME a otros municipios y provincias.

## ANEXO A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS SOBRE ACCIDENTES VIALES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

En el siguiente apartado se presentan algunas estadísticas provenientes de la base de microdatos de defunciones para los años 2016, 2017 y 2018, en donde se puede caracterizar los fallecimientos según edad, sexo, mes, tipo de víctima, tipo de vía, y vehículo<sup>21</sup>.

En primer lugar, se puede ver en la tabla A.1 que los datos muestran un leve patrón estacional, con aumentos a finales del invierno y picos en los meses de verano y de semana santa (en abril) lo que podría asociarse a la mayor movilidad durante esos meses y, por tanto, a un aumento en la magnitud de la población expuesta al riesgo. Sin embargo, a menos que se estimen tasas de víctimas fatales, no es posible afirmar un mayor riesgo (por unidad de exposición) en esos meses.

Por otra parte, en la tabla A.2 se puede observar que la mayor parte de las víctimas son varones de 15 a 29 años, que representan el 28% de los fallecidos totales. Además, la cantidad total de varones fallecidos más que triplica a la de las mujeres.

Asimismo, en la tabla A.3 se puede ver que la gran mayoría de las muertes ocurre en calles y rutas (48% y 35%, respectivamente), aunque no es posible concluir la magnitud del riesgo diferencial a menos que se controle por la exposición al riesgo en cada caso.

Además, un 32% de las defunciones corresponden a motociclistas, seguido de autos (17%) y peatones (7%), como se puede ver en la tabla A.4. Dado que la cantidad de personas que viajan en moto es inferior a la que viaja en automóvil, es posible afirmar que la mayor cantidad de víctimas fatales en incidentes con motos se debe al mayor riesgo asociado a este tipo de vehículo (DPE, 2019).

---

<sup>21</sup> Este tipo de caracterización solo es posible para la base de datos de defunciones, y no en la de lesionados.

Tabla A.1. Número de defunciones por accidentes viales por año y mes

Mes	2016	2017	2018
Enero	151	117	107
Febrero	108	90	131
Marzo	111	102	106
Abril	102	123	119
Mayo	119	102	136
Junio	111	102	119
Julio	98	102	106
Agosto	111	129	88
Septiembre	99	125	112
Octubre	88	122	96
Noviembre	119	114	101
Diciembre	109	140	123
Total	1326	1368	1344

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

Tabla A.2. Cantidad de defunciones por edad y sexo, 2016-2018

Edad	Mujeres	Hombres
0-14	55	106
15-29	237	1127
30-44	137	704
45-54	76	311
55-64	102	271
65+	201	352
Sin determinar	70	279
Total	878	3150

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.  
Nota: hay 10 fallecimientos sin determinar sexo ni edad, por lo tanto el total no coincide con el resto de las tablas.

Tabla A.3. Fallecidos por tipo de vía. 2016-2018

Tipo de vía	Cantidad	%
Autopista	221	5%
Calle	1921	48%
Ruta	1428	35%
Sin determinar	468	12%
Total	4038	100%

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

Tabla A.4. Fallecidos por tipo de vehículo. 2016-2018

Tipo de vehículo	Cantidad	%
Moto	1305	32%
Auto	705	17%
Camioneta	229	6%
Camión	74	2%
Colectivo	22	1%
Bicicleta	149	4%
Peatón	292	7%
Otro	2	0%
Sin determinar	1260	31%
Total	4038	100%

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

Tabla A.5. Cantidad de fallecidos por tipo de víctima. 2016-2018

Tipo de víctima	Cantidad	%
Conductor	1951	48%
Acompañante	607	15%
Peatón	466	12%
Pasajero	22	1%
Sin determinar	992	25%
Total	4038	100%

Fuente: elaboración propia sobre la base de información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

## ANEXO B. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Fuente
Accidentados	Suma de lesionados y fallecidos en accidentes viales.	Ministerio de Salud de la PBA, Dirección Provincial de Estadística de la PBA, Observatorio Vial de la PBA y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
Tasa de defunciones	Defunciones cada mil accidentados en siniestros viales.	
Tasa de accidentados	Accidentados cada 100 000 habitantes.	Dirección de Estadísticas e Información en Salud (Ministerio de Salud de la Nación) y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
Tasa de defunciones por tumores malignos	Defunciones por tumores malignos cada mil habitantes.	
Obras viales en rutas	Variable <i>dummy</i> que vale 1 si el municipio fue afectado por obras viales provinciales en rutas que se llevaron a cabo durante 2017-2018, y 0 en caso contrario.	Ministerio de Infraestructura de la PBA.
Cobertura cloacas	Porcentaje de hogares con acceso a cloacas en 2010 por municipio.	Censo Nacional de Población Hogares y Vivienda 2010.
Población (log)	Logaritmo de la cantidad de habitantes del municipio.	Proyección poblacional de INDEC sobre la base del Censo Nacional de Población Hogares y Vivienda 2010.
Densidad poblacional	Cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado del municipio.	

Conurbano	Variable <i>dummy</i> que identifica los 24 partidos que rodean a la ciudad de Buenos Aires.	INDEC.
Superficie	Superficie en kilómetros cuadrados de cada municipio.	
Oficialista	Variable <i>dummy</i> que vale 1 si el gobierno municipal es del mismo partido político que el gobierno provincial y 0 en caso contrario.	Junta Electoral de la PBA.
Región sanitaria	Variable categórica que indica a cuál de las 12 regiones sanitarias de la provincia pertenece el municipio.	Ministerio de Salud de la PBA.
Zona vial	Variable categórica que indica a cuál de las 12 zonas viales de la provincia pertenece el municipio.	Dirección de Vialidad de la PBA.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Seguridad Vial (2021). Anuario Estadístico de siniestralidad vial. Dirección Nacional de Observatorio Vial, Ministerio de Transporte. <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial/observatoriovialnacional/estadisticas-observatorio>
- Bentham, G. (1986). Proximity to hospital and mortality from motor vehicle traffic accidents. *Social Science and Medicine* 23(10), 1021-1026. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(86\)90260-1](https://doi.org/10.1016/0277-9536(86)90260-1)

- Brodsky, H. (1993). The call for help after an injury road accident. *Accident Analysis and Prevention* 25(2), 123-130. [https://doi.org/10.1016/0001-4575\(93\)90051-W](https://doi.org/10.1016/0001-4575(93)90051-W)
- Brodsky, H. (1992). Delay in ambulance dispatch to road accidents. *American Journal of Public Health* 82(6), 873-875. <https://doi.org/10.2105/AJPH.82.6.873>
- Brodsky, H. (1990). Emergency medical service rescue time in fatal road accidents. *Transportation Research Records* 1270, 89-96. <https://trid.trb.org/view/348945>
- Card, D. & Krueger, A. (1994). Minimum Wages and Employment: A case of Study of the Fast-Food industry in New Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review* 84(4), 772- 793.
- Card, D. (1990). "The Impact of the Mariel Boatlift on the Miami Labor Market". *Industrial and Labor Relations Review* 43(2), 245-257. <https://doi.org/10.1177/001979399004300205>
- Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., & Fageda, X. (2014). Can health public expenditure reduce the tragic consequences of road traffic accidents? The EU-27 experience. *The European Journal of Health Economics*, 15(6), 645-652. <https://doi.org/10.1007/s10198-013-0512-1>
- Clark, D. E. & Cushing, B. M. (2002). Predicted effect of automatic crash notification on traffic mortality. *Accident Analysis and Prevention* 34(4), 507-513. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(01\)00048-3](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(01)00048-3)
- Clark, D. E., Qian, J., Sihler, K. C., Hallagan, L. D. & Betensky, R. A. (2012). The distribution of survival times after injury. *World J. Surg.*, 36(7), 1562-1570. <https://doi.org/10.1007/s00268-012-1549-5>
- Clark, D. E., Winchella, R. J., Betensky, R. A. (2013). Estimating the effect of emergency care on early survival after traffic crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 60, 141-147. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.08.019>
- Dirección Provincial de Estadística [DPE] (2019). Estadísticas de incidentes viales con fallecidos y lesionados de la provincia de Buenos Aires. Dirección Provincial de Estadística, Ministerio de Economía de Buenos Aires. <http://www.gob.gba.gov.ar/UF/Informe.pdf>
- Durkin, M., McElroy, J., Guan, H., Bigelow, W. & Brazelton, T. (2005). Geographic analysis of traffic injury in Wisconsin: impact on case fatality of distance to Level I/II trauma care. *Wisconsin Medical Journal* 104, 26-31. [https://web.archive.org/web/20170809133117id\\_/https://www.wisconsinmedicalsociety.org/\\_WMS/publications/wmj/pdf/104/2/26.pdf](https://web.archive.org/web/20170809133117id_/https://www.wisconsinmedicalsociety.org/_WMS/publications/wmj/pdf/104/2/26.pdf)
- Evanco, W. M. (1999). The potential impact of rural mayday systems on vehicular crash fatalities. *Accident Analysis and Prevention* 31, 455-462. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(98\)00083-9](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(98)00083-9)



- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B. & Vermeersch, C. M. (2011). *Impact evaluation in practice*. Washington DC: The World Bank.
- Goodman-Bacon, A. (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*, 225(2), 254-277. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2021.03.014>
- Iserson, K. V. & Moskop, J. C. (2007). Triage in medicine, part I: concept, history, and types. *Annals of emergency medicine*, 49(3), 275-281. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.05.019>
- Jacobs, G., Aeron-Thomas, A. & Astrop, A. (2000). *Estimating Global Road Fatalities*. (Transport Research Laboratory, Report No. 445) <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.174.5207&rep=rep1&type=pdf>
- Li, M. D., Doong, J. L., Chang, K. K., Lu, T. H. & Jeng, M. C. (2008). Differences in urban and rural accident characteristics and medical service utilization for traffic fatalities in less-motorized societies. *Journal of Safety Research* 39(6), 623-630. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.10.008>
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires (2017). *Manual de Atención de Emergencias Médicas de SAME Provincia de Buenos Aires*. (Documento interno del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires).
- Muelleman, R. L. & Mueller, K. (1996). Fatal motor vehicle crashes: variations of crash characteristics within rural regions of different population densities. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care* 4(2), 315-320. <https://doi.org/10.1097/00005373-199608000-00020>
- Murad, M. K., Issa, D. B., Mustafa, F. M., Hassan, H. O. & Husum, H. (2012). Prehospital trauma system reduces mortality in severe trauma: a controlled study of road traffic casualties in Iraq. *Prehospital and disaster medicine*, 27(1), 36-41. <https://doi.org/10.1017/S1049023X11006819>
- Noland, R. B. (2003). Medical treatment and traffic fatality reductions in industrialized countries. *Accident Analysis and Prevention* 35(6), 877-883. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(02\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00093-3)
- Noland, R. B. & Quddus, M. A. (2004). Improvements in medical care and technology and reductions in traffic-related fatalities in Great Britain. *Accident Analysis and Prevention* 36(1), 103-113. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(02\)00132-X](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00132-X)
- Sanchez-Mangas, R., Garcia-Ferrer, A., de Juan, A. & Arroyo, A. M. (2010). The probability of death in road traffic accidents. How important is a quick medical response? *Accident Analysis and Prevention*, 42(4), 1048-1056. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.12.012>

- Travis, L. L., Clark, D. E., Haskins, A. E. & Kilch, J. A. (2012). Mortality in rural locations after severe injuries from motor vehicle crashes. *Journal of Safety Research*, 43(5-6), 375-380. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2012.10.004>
- Vasudevan, V., Singh, P. & Basu, S. (2016). Importance of awareness in improving performance of emergency medical services (EMS) systems in enhancing traffic safety: A lesson from India. *Traffic injury prevention*, 17(7), 699-704. <https://doi.org/10.1080/15389588.2016.1163689>
- World Health Organization [WHO] (2015). *Global status report on road safety 2015*. <https://www.afro.who.int/publications/global-status-report-road-safety-2015>
- World Health Organization [WHO] (2018). *Global status report on road safety 2018*. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241565684>
- World Health Organization [WHO] (20 de junio de 2022). *Traumatismos causados por el tránsito*. [Artículo de prensa en línea]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Zwerling, C., Peek-Asa, C., Whitten, P. S., Choi, S. W., Sprince, N. L. & Jones, M. P. (2005). Fatal motor vehicles crashes in rural and urban areas: decomposing rates into contributing factors. *Injury Prevention* 11, 24-28. <https://doi.org/10.1136/ip.2004.005959>

© 2023 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Estudios económicos. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>