



ASOCIACION ARGENTINA
DE ECONOMIA POLITICA

LV REUNIÓN ANUAL | NOVIEMBRE DE 2020

Impacto de la implementación del Servicio de Atención Médica de Emergencias (SAME) sobre las muertes por accidentes de tránsito en la provincia de Buenos Aires

Benzaquen, Ivana
Epele, Nicolás
Marchionni, Mariana

Impacto de la implementación del Servicio de Atención Médica de Emergencias (SAME) sobre las muertes por accidentes de tránsito en la provincia de Buenos Aires.¹

Ivana Benzaquén

Nicolás Epele

Mariana Marchionni

Resumen

Este trabajo evalúa el impacto de la implementación del Servicio de Atención Médica de Emergencias (SAME) en la provincia de Buenos Aires sobre las muertes por accidentes viales a partir de información mensual sobre 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 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. El principal resultado es que con la implementación del SAME se produce una reducción promedio de 15 defunciones cada mil accidentados, lo que representa un descenso de 19% con relación a la línea de base. Se realizan varios chequeos de robustez y los resultados se mantienen. De la descomposición de Goodman-Bacon (2019) se obtiene que el 44% del efecto promedio surge de la variabilidad en los momentos de implementación del SAME entre municipios.

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

Clasificación JEL: I10, R41

¹ 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 de Guillermo Falcone, Leonardo Gasparini, Joaquin Coleff, Inés Berniell, y Guillermo Cruces. Por supuesto, los errores que puedan persistir son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

1. Introducción

En el año 2015, la Organización de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, dentro de la cual se ha fijado una meta ambiciosa con respecto a la seguridad vial que consiste en reducir a la mitad el número de defunciones y lesiones por accidentes de tránsito en todo el mundo para el año 2020.

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 (WHO, 2018).

Por otra parte, las lesiones causadas por el tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto, que son consecuencia de los costos del tratamiento, de la pérdida de productividad de las personas que mueren o quedan discapacitadas, y del tiempo de trabajo o estudio que los familiares de los lesionados deben distraer para atenderlos. Por ejemplo, a la mayoría de los países los accidentes viales les cuesta entre el 1% y el 3% de su PIB, y además el 90% de las defunciones y traumatismos causados por el tránsito se producen en países de ingresos bajos y medios (WHO, 2015; 2017; 2018).

Con el objetivo de reducir las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo, el Grupo de Colaboración de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial elaboró el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial², que proporciona un marco general de acción, promoviendo 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.

² En el año 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la resolución 64/255, que proclamaba el período 2011-2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial.

Idealmente, los países deberían hacer un esfuerzo integral sin descuidar ninguno de los pilares mencionados, para poder lograr la construcción de un sistema vial seguro que abarque desde la prevención de los accidentes hasta la atención oportuna de las víctimas. Sin desconocer la perspectiva global con la que debe tratarse este problema, en el presente trabajo se resaltarán la importancia del quinto pilar: brindar una respuesta adecuada luego de un accidente.

Una vez ocurrido un siniestro vial, las demoras para detectar lesiones y prestar asistencia a las víctimas aumentan la gravedad de las consecuencias de las lesiones. La atención tras un accidente puede tener plazos críticos: en ciertos casos unos minutos de demora suponen la diferencia entre la vida y la muerte. Es por ello que el acceso a una atención de emergencia eficaz y oportuna salva vidas y reduce el riesgo de discapacidad entre los lesionados (WHO, 2017; 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 universales que estén vinculados a servicios integrados de prestación de asistencia pre hospitalaria de emergencia en los centros de salud, la capacitación de los profesionales sanitarios de primera línea en atención básica de emergencia y la promoción de la formación de los primeros intervinientes no profesionales en los lugares donde los sistemas formales sean limitados (WHO, 2015; 2017; 2018).

En la Provincia de Buenos Aires (PBA), cada año mueren alrededor de 1300 personas debido a accidentes de tránsito, mientras que unas 40 mil sufren algún tipo de lesión a causa de estos incidentes. Teniendo en cuenta que la PBA tiene aproximadamente 17 millones de habitantes, estas cifras representan cerca de 8 muertes y 235 accidentados cada 100 mil habitantes. A su vez, la mayor parte de las defunciones se da entre jóvenes de 15 a 29 años, hombres, motociclistas y peatones (DPE, 2019).³ Si se compara con cifras nacionales, según estadísticas de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, alrededor del 25% de las muertes por accidentes viales en todo el país se producen en la PBA.

³ En el anexo se presentan estadísticas descriptivas de los fallecimientos por accidentes viales 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 se incorporó de manera secuencial en los distintos municipios de la PBA. Hacia fines de 2018, 87 de un total de 135 municipios ya contaban con este servicio.⁴

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. Los resultados sugieren un descenso de 15 muertes cada mil accidentados como consecuencia de la implementación del SAME, lo que representa un descenso de 19% con relación a la 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 con que el SAME fue adoptado a lo largo de los municipios. Para ello se utilizó la metodología propuesta recientemente por Goodman-Bacon (2019) y se encontró que el 44% del efecto encontrado surge de la variabilidad en los momentos de implementación del SAME entre municipios.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se realiza una revisión de la literatura; luego se describen las principales características del SAME en la sección 3 y se presentan los datos en la sección 4. La sección 5 describe la metodología, luego se presentan los resultados en la sección 6, y se realizan controles de robustez en la sección 7. Finalmente, en la sección 8 se exponen las conclusiones del trabajo.

2. Antecedentes

Varios artículos en la literatura estudian la relación entre el resultado de un accidente y la provisión de atención médica. Desde una perspectiva agregada, Noland (2003) y Noland y Quddus (2004) señalan que las mejoras de la atención médica y la tecnología son factores

⁴ Hasta la fecha son más de 100 los municipios que implementaron el SAME; pero dada la disponibilidad de información este trabajo se circunscribe al período 2016-2018.

que contribuyen a la reducción de muertes por accidentes de tránsito en los países industrializados. En este sentido, el trabajo de Castillo-Manzano et al. (2013) con datos de 27 países de la Unión Europea del período 1999-2009 encuentra que la densidad de camas hospitalarias contribuye a una disminución de las defunciones relacionadas con el tráfico. Además, obtiene que la calidad de las instalaciones médicas generales y la tecnología asociada con aumentos en el gasto público en salud también puede ser un factor relevante para reducir este tipo de muertes.

A nivel micro, la mayoría de los artículos que analizan este problema 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 y Cushing, 2002) y por otro, la distancia desde el lugar del accidente hasta un centro médico (Bentham, 1986; Muelleman y 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 por trauma en 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, el trabajo de Sanchez-Mangas et al. (2010) utiliza una muestra de accidentes ocurridos en carreteras españolas en mayo de 2004, y encuentra evidencia de que una reducción en 10 minutos de llegada del servicio de emergencia se asocia con una disminución promedio de la probabilidad de muerte en un tercio, tanto en autopistas como en carreteras convencionales. En la misma línea, Clark et al. (2013), en un estudio para Estados Unidos, encuentran evidencia 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, en el trabajo de Vasudevan et al. (2016), se realiza 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.

3. El Servicio de Atención Médica de Emergencias (SAME)

Funcionamiento del SAME

El SAME es un servicio integral de emergencias y cobertura ante accidentes, que comenzó a funcionar en septiembre de 2016 en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Es de amplia cobertura territorial y brinda una respuesta rápida, cotidiana y con personal especializado. El servicio 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 y funciona en forma coordinada con los establecimientos dedicados a la atención de la salud (hospitales, clínicas, salas sanitarias, etc.) radicados en los municipios. Es decir, su acción complementa la de los diferentes actores con competencia en materia de urgencias y emergencias para fortalecer las prácticas de atención primaria y emergencias. Además, el SAME ofrece cobertura gratuita para todas las personas, sin distinción de edad y tengan o no seguro de salud, ante accidentes en la vía pública o durante situaciones de emergencia.

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 a las necesidades terapéuticas y los recursos disponibles. El objetivo es evitar que se retrase la atención de aquel paciente cuyo pronóstico empeoraría por la demora en la atención. A tal efecto, se establecen cuatro niveles de prioridad, descritos en la Tabla 1.⁵

⁵ 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).

Tabla 1. Clasificación de los niveles de prioridad del *triage*.⁶

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

El SAME funciona siguiendo un detallado protocolo en el que se identifican las actividades principales de cada participante, se establecen códigos y se detalla una secuencia ordenada y mecánica de pasos a seguir ante cada posible escenario.

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. En base a la información recabada, el radio operador 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. En base a 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.

⁶ En la tabla B.1 del anexo se muestran algunos ejemplos de situaciones de emergencias clasificados según los códigos del *triage*.

Luego de la evaluación, el médico activa la cadena de supervivencia mediante acciones como la reanimación cardiopulmonar y la aplicación de desfibrilador externo automático, y ofreciendo apoyo vital avanzado precoz y traslado del paciente. En caso de haber víctimas múltiples o en masa, se sigue el protocolo del *triage*.

En la etapa de traslado, el médico comunica el nivel de complejidad requerido para el tratamiento de la víctima para que la central de despacho determine 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.⁷

Implementación del SAME

La decisión de implementar el servicio es de los municipios. Cada municipio adherente debe contar con bases fijas, radio-operadoras, corredores sanitarios nominalizados y protegidos, recursos humanos altamente capacitados (médicos, conductores de ambulancias, coordinadores médicos, telefonistas, radioperadores, administrativos y capacitadores), y recursos materiales de calidad (móviles de emergencia, instrumental médico, indumentaria, combustible, comunicación y mecanismos de coordinación). Si bien esta autoselección en la adopción del servicio 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 secuencial se ilustra en la Tabla 2.

⁷ En el anexo B se detalla el protocolo de cada uno de los actores que interviene en la atención (conductores de ambulancia, médicos, enfermeros y radio operadores) y en el anexo C se describe el equipamiento de las ambulancias.

Tabla 2. Cronograma de implementación del SAME.

Mes	Número de municipios que implementaron el SAME	Municipios acumulados con SAME	% acumulado sobre el total de municipios
sep-16	2	2	1.5%
dic-16	1	3	2.2%
ene-17	3	6	4.4%
mar-17	8	14	10.4%
abr-17	3	17	12.6%
may-17	6	23	17.0%
jun-17	1	24	17.8%
jul-17	4	28	20.7%
ago-17	3	31	23.0%
sep-17	3	34	25.2%
oct-17	1	35	25.9%
nov-17	2	37	27.4%
ene-18	3	40	29.6%
feb-18	3	43	31.9%
mar-18	3	46	34.1%
abr-18	2	48	35.6%
may-18	4	52	38.5%
jun-18	5	57	42.2%
jul-18	4	61	45.2%
ago-18	7	68	50.4%
sep-18	7	75	55.6%
oct-18	5	80	59.3%
nov-18	4	84	62.2%
dic-18	3	87	64.4%

Fuente: elaboración propia en base a 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, porcentaje que siguió aumentando hasta llegar al 64% a fines de 2018. La Figura 1 ilustra la distribución geográfica de los municipios y los meses transcurridos hasta diciembre de 2018 desde la implementación del SAME.

considerado el gobierno provincial llevó adelante obras de reconstrucción, rehabilitación y repavimentación de rutas provinciales.⁸ Es razonable suponer que la inversión en infraestructura vial afecte el número de siniestros viales y por ende la mortalidad por dicha causa. Por lo tanto, una preocupación importante para la estrategia de identificación es que la inversión en obras viales pueda estar correlacionada con la decisión de implementar el SAME. 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 y la implementación del SAME es una decisión de cada municipio. Pero para ganar confianza este supuesto 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 una regresión de la probabilidad de tener SAME (columna 1) o el número de meses con SAME (columna 2) en función de distintas características de los municipios: si el gobierno municipal es del mismo partido político que el gobierno provincial (*Oficialista* vale 1 si los partidos coinciden y vale 0 en caso contrario), la población municipal en logaritmos, un indicador que identifica los partidos que rodean a la ciudad de Buenos Aires (*Conurbano* = 1), el porcentaje de hogares con servicio de cloacas, un indicador de si en el municipio hubo obras viales en rutas durante el período de análisis y la tasa de defunciones cada mil accidentados.

⁸ La mayoría de estas obras comenzaron en el año 2017 y muchas de ellas todavía están en ejecución.

Tabla 3. Estimación de la probabilidad de adhesión al SAME.

	SAME	Cantidad de meses con SAME
Oficialista	0.448*** (0.082)	5.790*** (1.401)
Población (log)	0.0538 (0.046)	2.065*** (0.780)
Conurbano	0.0195 (0.186)	-0.487 (3.147)
% hogares con cloacas	-0.001 (0.001)	-0.004 (0.032)
Obras viales en rutas	-0.090 (0.113)	0.467 (1.907)
Tasa de defunciones cada mil accidentados	-0.0005 (0.0004)	-0.001 (0.007)
Constante	0.105 (0.784)	-20.12 (13.26)
Observaciones	135	135
R2	0.428	0.433
F-obs	2.835	2.894

Nota: Los errores estándar se presentan entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por región sanitaria y por zona vial. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Los resultados de la Tabla 3 sugieren que la decisión de implementación del SAME por parte de los municipios no está asociada ni con la tasa de defunciones ni con otras características 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. En la segunda columna se refuerza este hallazgo, encontrando que además de tener mayor probabilidad de adhesión, los municipios oficialistas son además los primeros en incorporar el servicio. Sin embargo, no hay 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 fueron los municipios con mayor población los primeros en implementar el SAME.

4. Datos y metodología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que 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, el trabajo de Jacobs y Astrop (2000) documenta que la mayoría de los fallecimientos como consecuencia de atropellos y colisiones viales ocurren dentro de los 30 días del incidente. Esto 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 accidente⁹.

Los principales organismos que disponen de fuentes de información y registro sobre accidentes de tránsito en la PBA son: 1) Ministerio de Seguridad, que brinda la información referente a los lesionados y fallecidos en el lugar del hecho; 2) Ministerio de Salud, que brinda la información para darle seguimiento a los lesionados y fallecidos dentro de los 30 días post siniestro a través de las bases de egresos hospitalarios y las defunciones generales y 3) el Ministerio Público de la 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 con causas externas sin especificar y complementa la información faltante en una u otra base.

La Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires (DPE) a partir del año 2016 realiza un minucioso trabajo donde recopila y unifica los datos de las fuentes mencionadas, consolidándolos en una única base de datos homogénea y confiable. De esta manera, el análisis cuantitativo se hará en base a información mensual para cada municipio provista por la DPE en el período 2016-2018, sobre la cantidad de fallecidos y lesionados en accidentes de tránsito. A su vez se cuenta con la fecha de implementación del SAME para cada municipio provista por el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires y con la proyección poblacional en cada mes en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010. De esta manera se tiene un panel balanceado de 4860 observaciones (135

⁹ Cabe aclarar que si bien se podría prolongar el período luego de los 30 días, eso implicaría solo un aumento marginal en las cifras de fallecidos, mientras que los esfuerzos de recolección de datos serían desproporcionadamente grandes.

municipios con información de 36 meses), y la variable de interés será la cantidad de fallecidos cada mil accidentados por siniestros viales por mes. A su vez, en este trabajo se define como accidentados a la suma entre lesionados y fallecidos por accidentes de tránsito.¹⁰

En cuanto a la metodología, se utiliza el método de Diferencias en Diferencias (Card, 1990; Card y Krueger, 1994) para estimar el efecto promedio de la implementación del SAME sobre las defunciones por accidentes viales. En nuestro caso, el método de Diferencias en Diferencias 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 método de diferencias en diferencias se puede representar como un modelo de regresión lineal con efectos fijos por partido:

$$tasa_defunciones_{it} = \alpha + \beta same_{it} + \delta_q X_i + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde la variable dependiente *tasa_defunciones_{it}* está medida como 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, $\delta_q X_i$ es la interacción entre un vector de características del municipio *i* y dummies de trimestre *q*, μ_i es un efecto fijo del municipio *i*, λ_t es un efecto del mes *t* y ε_{it} es el término de error idiosincrático que varía entre municipios y en el tiempo, y que se supone distribuido independientemente de μ_i y λ_t . En este modelo, β es el estimador de Diferencias en Diferencias del impacto promedio de la implementación del SAME en la tasa de defunciones viales, es decir, el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados.

El supuesto clave para la identificación del impacto causal de la implementación del SAME es que en su ausencia, la tendencia de la tasa de defunciones del grupo de tratamiento hubiera sido igual a la del grupo de control. También es necesario suponer la inexistencia de 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 periodo podrían constituir una amenaza a la identificación del

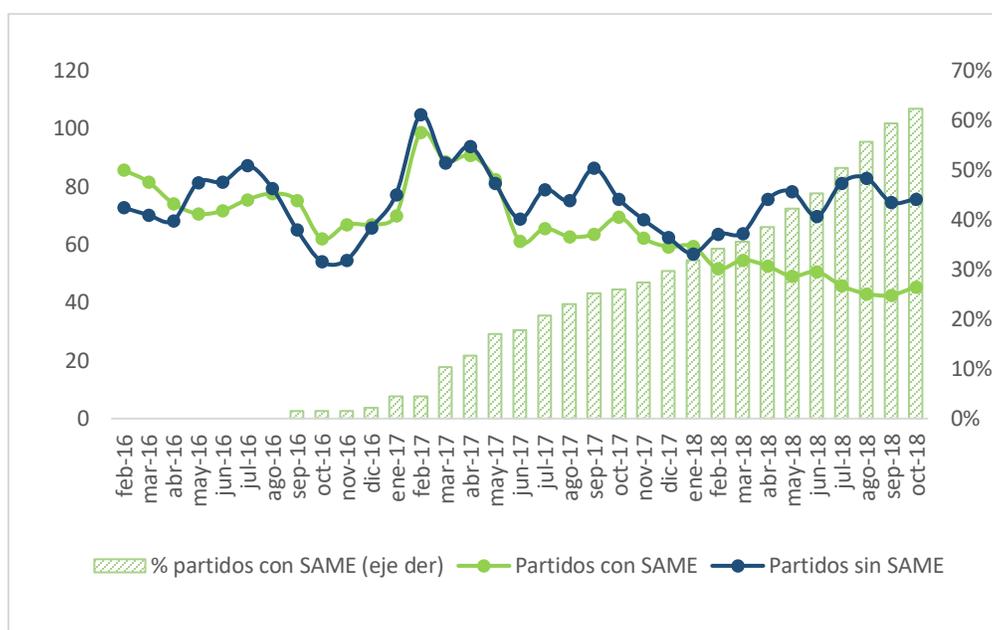
¹⁰ Cabe aclarar que dentro de los lesionados se encuentran las personas involucradas en accidentes de tránsito en los que acudió la policía. Es decir, colisiones menores que se resuelven de forma privada no registradas están en esta base de datos.

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.

5. Resultados

La Figura 2 presenta evidencia preliminar sobre el efecto del SAME sobre la tasa de defunciones viales. En la figura se compara la evolución de la tasa de defunciones en los partidos que adoptaron el SAME versus los que no lo hicieron. Mediante las barras se representa el porcentaje de municipios con SAME por mes.

Figura 2. Evolución de la tasa de defunciones cada mil accidentados para municipios con SAME vs. sin SAME. Media móvil de 4 meses.



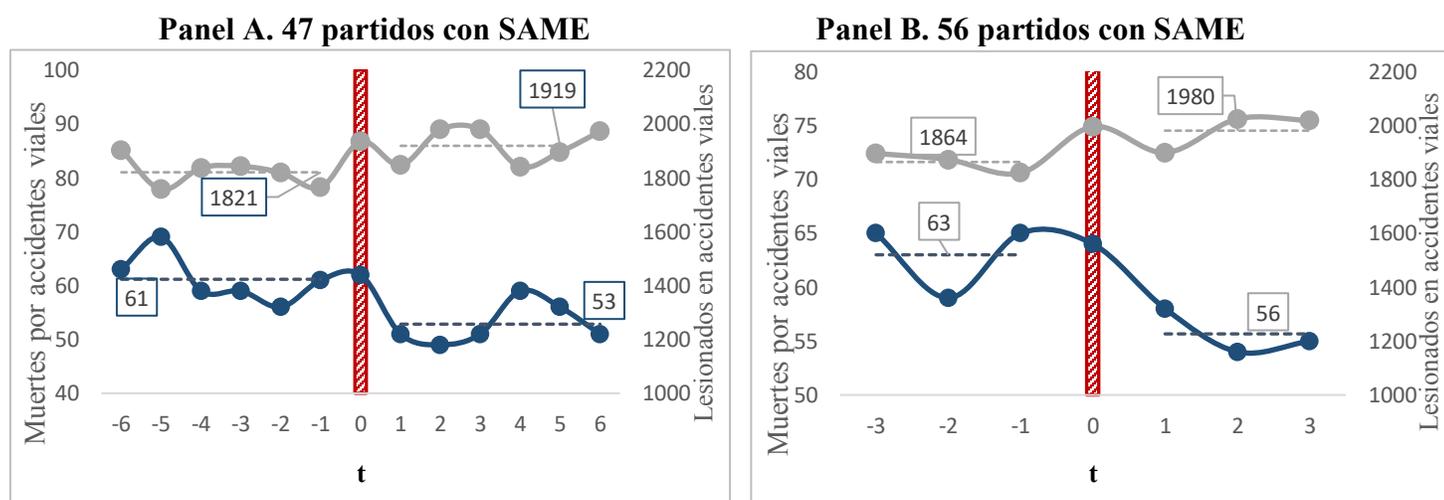
Fuente: elaboración propia en base a información provista por el Ministerio de Salud de la PBA.

Se observa que tanto el nivel como la tendencia de la tasa de defunciones es similar hasta fines de 2017, momento en el que la proporción de partidos con SAME era aproximadamente de 30%. A partir de entonces las tendencias comienzan a divergir 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 un efecto negativo del SAME sobre la tasa de defunciones.

La evidencia de la Figura 3 apunta en la misma dirección. La figura 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 roja), 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.¹¹



Nota: las líneas punteadas indican el promedio de cada variable antes y después de $t=0$

¹¹ Naturalmente, esta variable temporal va a estar definida sólo para aquellos municipios que hayan implementado el SAME. A su vez se elige una ventana de tiempo $t \in (-T, T)$ para contar con un soporte común de partidos. Más específicamente, de los 87 partidos que implementaron SAME en el período relevante, se realiza una submuestra de 47 municipios en el rango $t \in (-6, 6)$, es decir 6 meses antes y 6 meses después de la implementación del SAME (panel A), y una submuestra de 56 municipios en el rango $t \in (-3, 3)$ (panel B). Luego se estudia la evolución del resultado en función de esta variable temporal

Por un lado se puede ver cómo a partir de la implementación del SAME (barra roja) la cantidad de muertes en los partidos de las respectivas submuestras presentan una tendencia decreciente, al tiempo que los lesionados aumentan. Este resultado tiene sentido: 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. Esta evidencia, si bien preliminar, sugiere que el SAME se relaciona con una reducción de muertes por accidentes viales.

La Tabla 4 presenta los resultados de estimar el modelo (1) a medida que se incorporan controles en forma sucesiva.^{12, 13} La columna (1) solo controla por efectos fijos por municipio y por mes. La columna (2) agrega la tendencia pre-tratamiento de los accidentados cada 100 mil habitantes interactuada con dummies trimestrales, para captar diferencias entre partidos que antes de la llegada del SAME tengan mayor cantidad de accidentes. La columna (3) incorpora una interacción entre regiones sanitarias y dummies trimestrales, para capturar posibles efectos comunes a cada región sanitaria que a su vez varíen entre trimestres.¹⁴ De manera similar, la columna (4) incorpora una interacción entre zonas viales y dummies trimestrales. Por último, con el fin de controlar por el hecho de que los municipios oficialistas parecer ser más proclives a implementar tempranamente el SAME, tal como vimos en la sección 3, la columna (5) incluye una interacción entre trimestre y la dummy *Oficialista*, que vale 1 si el intendente del partido es oficialista en 2016.

¹² 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. En la sección 7 se presentan a modo de robustez las estimaciones con la muestra completa, reemplazando por 0 todos los casos donde la variable toma valor missing.

¹³ Idealmente, sería deseable controlar por tamaño y/o densidad poblacional, pero solo se cuenta con proyecciones a partir de extrapolar información del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010. De todas formas los cambios en la población/densidad son marginales en un periodo tan corto de tiempo, de manera que mayormente están controlados por los efectos fijos por municipio.

¹⁴ De acuerdo a la ley provincial 7016, el territorio de la provincia de Buenos Aires está dividido en 12 regiones sanitarias, cuyos límites fueron fijados de acuerdo a factores geográficos, demográficos, socio-económicos, medios de comunicación y transporte, equipamiento y características sanitarias, entre otros.

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)
Accid. c/100 mil hab. pre-trend x EF trimestre	NO	SI	SI	SI	SI
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SI	SI	SI
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SI	SI
Oficialista 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 defunciones cada mil accidentados, cuya media en la **línea de base es 77.87**. Los errores estándar robustos se presentan entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes, y *dummies* que controlan por estacionalidad mensual y anual. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Como se observa, 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. Según la columna (4), que es nuestra especificación preferida, la implementación del SAME habría causado una reducción promedio de 16 defunciones cada mil accidentados, lo que representa una disminución de 20% de la tasa de defunciones con respecto a la línea de base para los municipios que incorporaron el SAME.

Como mencionamos 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 SAME 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.

A tal fin se estima 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 pre-tratamiento, esto es, todas las observaciones del grupo de control y solo los meses pre-tratamiento del grupo tratado. Luego se aplica un test F para evaluar la hipótesis nula de que los coeficientes de las interacciones son conjuntamente iguales a cero, de donde surge que no hay evidencia para

rechazar la hipótesis nula.¹⁵ Por lo tanto, 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 mayor confianza de que los cambios de tendencia post-tratamiento se deben efectivamente a la incorporación del SAME.

6. Robustez

En esta sección se realizan una serie de análisis de robustez con el fin de otorgarle mayor validez a los resultados de la sección anterior.

(i) 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 son válidas, no debería haber relación significativa entre el placebo y 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. En esta estimación se estima el modelo (1) pero con la variable de tratamiento placebo en lugar de la verdadera, utilizando solo las observaciones que no recibieron tratamiento. Se puede observar que los coeficientes asociados a las variables placebo no son significativos en ninguno de los casos, con p-valores muy altos.

¹⁵ El estadístico F correspondiente es $F(7,134)=0.63$ con $\text{Prob} > F = 0.71$.

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	3,422	3,422	3,422	3,422	3,422	3,422
Partidos	135	135	135	135	135	135

Nota: La variable dependiente de todas las columnas es la tasa de defunciones cada mil accidentados. El p-valor robusto se presenta entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes.

(ii) Impacto del SAME sobre la tasa de accidentados

En este segundo ejercicio se estudia el impacto del SAME en la tasa de accidentados, resultado que no debería verse afectado por el SAME. Encontrar un “impacto” del SAME sobre esta variable pondría en duda el mecanismo detrás de nuestros resultados. En la Tabla 6 se reportan los resultados de estimar el modelo (1) pero reemplazando la variable dependiente por la tasa de accidentados cada 100 mil habitantes. Los coeficientes son muy pequeños y nunca significativos, lo que otorga credibilidad a nuestra estrategia de identificación.

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

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SAME	0.66	0.47	0.57	1.68	1.54
	(1.14)	(1.06)	(1.20)	(1.29)	(1.52)
Accid. c/100 mil hab. pre-trend x EF trimestre	NO	SI	SI	SI	SI
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SI	SI	SI
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SI	SI
Oficialista x EF trimestre	NO	NO	NO	NO	SI
Observaciones	4,860	4,860	4,860	4,860	4,860
Número de partidos	135	135	135	135	135

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

(iii) Robustez a la definición de la muestra

Como ya se mencionó en la sección anterior, la variable dependiente presenta observaciones con información faltante de la variable dependiente debido a que hay meses en donde no se produce ningún accidente. En esta sección se imputa un valor a esas observaciones para contar con un panel balanceado de municipios durante todo el periodo de análisis. En particular, se asigna un valor igual a 0 cuando tasa de defunciones resulta ser 0/0, suponiendo que en ese mes el municipio en cuestión en lugar de haber tenido 0 lesionados tuvo 1.¹⁶ La Tabla 7 muestra que los resultados se mantienen luego de este cambio en la definición de la muestra. También se mantiene la robustez de los resultados a todos los chequeos anteriores (tendencias paralelas y demás ejercicios placebo).¹⁷, ambas pruebas validan los efectos encontrados

Tabla 7. El impacto del SAME en las defunciones cada mil accidentados, muestra completa.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SAME	-14.24*	-14.65*	-15.93**	-16.67**	-18.44**
	(7.70)	(7.76)	(7.58)	(7.68)	(8.36)
Accid. c/100 mil habs. pre-trend x EF trimestre	NO	SI	SI	SI	SI
Región sanitaria x EF trimestre	NO	NO	SI	SI	SI
Zona vial x EF trimestre	NO	NO	NO	SI	SI
Oficialista x EF trimestre	NO	NO	NO	NO	SI
Observaciones	4,860	4,860	4,860	4,860	4,860
Número de partidos	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**. Los errores estándar robustos se presentan entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por municipio y mes. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

¹⁶ Este supuesto no parece fuerte, ya que indica que en los partidos más pequeños 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.

¹⁷ El estadístico F correspondiente es $F(7,134)=0.78$ con $\text{Prob} > F = 0.59$. Los demás resultados están disponibles a solicitud.

(iv) Descomposición de Goodman-Bacon.

Cuando se estudia el impacto de una política con implementación secuencial, una pregunta común en la práctica es cuánto de ese efecto proviene del momento de implementación y cuánto de la comparación entre tratados y no tratados. En esta sección se implementa la descomposición propuesta por Goodman-Bacon (2019) para determinar si hay heterogeneidades en el efecto del SAME como consecuencia de que su implementación fue secuencial.

La discusión que motiva el trabajo de Goodman-Bacon se centra en comparar el método de diferencias en diferencias clásico con dos períodos y dos grupos, en donde el tratamiento ocurre en el segundo período para uno de esos grupos (DD 2x2), y el método de diferencias en diferencias cuando el tratamiento ocurre en varios momentos del tiempo, como es el caso de este trabajo. Es bien sabido que el estimador de DD 2x2 es numéricamente equivalente al estimador de una regresión lineal de efectos fijos, pero desafortunadamente, esta equivalencia no se generaliza al diseño de DD con múltiples períodos de tratamiento. Sin embargo, el estimador lineal con efectos fijos es de uso extendido también para los diseños de DD con tratamiento secuencial (Angrist y Pischke, 2009; Cameron y Trivedi 2005).

Goodman-Bacon propone una forma sencilla de ilustrar cómo funciona el *timing* del tratamiento, considerando un panel equilibrado con T períodos (t) y N unidades (i) divididas en tres grupos: los no tratados, U ; los tratados “temprano”, k , que reciben un tratamiento binario en t_k^* ; y los tratados “tarde”, l , que reciben el tratamiento binario en $t_l^* > t_k^*$ ¹⁸. Cada grupo tiene un tamaño n_j , con $j = k, l, U$; y se denota con \bar{D}_j a la proporción de tiempo que cada grupo pasó tratado.

A partir de este esquema, el resultado principal del trabajo de Goodman-Bacon es que el estimador DD de efectos fijos en un diseño con tratamiento secuencial, es un promedio ponderado de todos los estimadores DD 2x2 posibles que comparan grupos de tiempo entre sí. En particular, es un promedio ponderado de comparaciones entre: (1) unidades tratadas en algún momento del tiempo versus unidades nunca tratadas; (2) tratados “temprano” como

¹⁸ El trabajo establece $t_k^* = \frac{34}{100}T$ y $t_l^* = \frac{85}{100}T$

grupo de tratamiento versus tratados “tarde” como grupo de control, antes de que comience el tratamiento de estos últimos (antes de t_i^* , los tratados “tarde” pueden actuar como control dado que todavía no empezó su tratamiento), y de manera análoga (3) tratados “tarde” como grupo de tratamiento versus tratados “temprano” como control, una vez que comienza el tratamiento de los tratados “tarde” (después de t_i^* los tratados “temprano” pueden funcionar como control a pesar de haber sido tratados porque su estatus de tratamiento no cambia).

Formalmente:

$$\hat{\beta}^{DD} = \sum_{k \neq U} s_{kU} \hat{\beta}_{kU}^{2 \times 2} + \sum_{k \neq U} \sum_{l > k} s_{kl} [\mu_{kl} \hat{\beta}_{kl}^{2 \times 2, k} + (1 - \mu_{kl}) \hat{\beta}_{kl}^{2 \times 2, l}] \quad (2)$$

Donde $\hat{\beta}^{DD}$ es el estimador de diferencias en diferencias del modelo lineal con efectos fijos cuando el tratamiento es secuencial, $\hat{\beta}_{kU}^{2 \times 2}$, $\hat{\beta}_{kl}^{2 \times 2, k}$ y $\hat{\beta}_{kl}^{2 \times 2, l}$ son las comparaciones (1), (2) y (3), respectivamente¹⁹, y s_{kU} , s_{kl} y μ_{kl} son los pesos asignados a cada estimador 2x2, que dependen positivamente del tamaño de los grupos y de la varianza del tratamiento de cada uno de ellos.²⁰ Adicionalmente, $\sum_{k \neq U} s_{kU} + \sum_{k \neq U} \sum_{l > k} s_{kl} = 1$.

Además, define K períodos distintos en los que se recibe tratamiento, de manera que con K grupos más el “nunca tratado”, el estimador $\hat{\beta}^{DD}$ proviene de K^2 estimadores DD 2x2 distintos: $K^2 - K$ comparaciones solo de “tiempo” -las (2) y (3)- y K comparaciones del grupo nunca tratado con cada uno de los K grupos tratados.

¹⁹ En el caso de la comparación (1), el autor menciona que con solo uno de los dos grupos de tratamiento, una estimación de DD del modelo lineal con efectos fijos, se reduce al caso que compara un solo grupo tratado con el grupo no tratado, por eso se indexa con k .

²⁰ La variación del tratamiento indica qué tan cerca del inicio/final del panel se activa el tratamiento. Es más alta para los grupos tratados en el medio del panel y más baja para los grupos tratados en los extremos.

La Tabla 8 es el resultado de aplicar la descomposición de Goodman-Bacon al impacto del SAME estimado con el modelo lineal de efectos fijos.^{21 22}.

Tabla 8. Descomposición del efecto promedio del SAME sobre la tasa de defunciones.

DD 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. Los errores estándar fueron calculados con el método de *bootstrap* con 200 repeticiones y cluster por partido.

Se puede ver que el efecto encontrado en el resultado principal (-14.24), es un promedio ponderado de los tres subgrupos, y en particular el grupo con mayor peso es el que compara los tratados versus los nunca tratados, que a su vez encuentra el efecto más pequeño (-6.19). Sumar los pesos de las comparaciones de tiempo (“tarde” vs. “temprano” y “temprano” vs. “tarde”) indica exactamente cuánto de $\hat{\beta}^{DD}$ proviene de la variación del tiempo: 44%. Las estimaciones de estos últimos rondan en una reducción promedio de 23 y 27 muertes aproximadamente. De manera que al descomponer el efecto promedio de -14.24 se observa una heterogeneidad relativamente grande entre los efectos de cada grupo.

Tiene sentido que el último grupo muestre un coeficiente más pequeño, dado que en el período considerado la mayoría de los partidos habían implementado el SAME, solo 51 partidos no lo hicieron y a su vez prácticamente la totalidad de ellos son municipios pequeños

²¹ Afortunadamente existe un comando en STATA para aplicar esta descomposición. Para más detalle buscar *bacondecomp*.

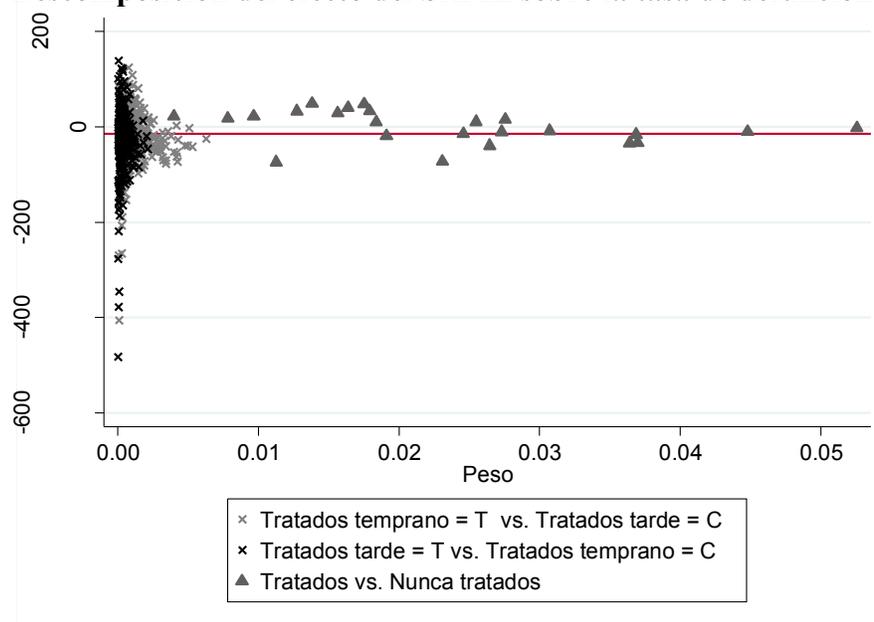
²² Para este ejercicio se utiliza la muestra completa presentada en la sub-sección anterior, debido a que la metodología de descomposición funciona cuando el panel está perfectamente balanceado, de otra manera no se replican los resultados del modelo lineal de efectos fijos.

donde no ocurren demasiados accidentes, con excepción de La Matanza. Por esta misma razón también tiene sentido que el coeficiente no sea estadísticamente significativo.

En cuanto a la inferencia estadística, el trabajo de Goodman-Bacon no aborda este tema, por lo tanto se estimó el desvío estándar de los coeficientes mediante sucesivos re-muestreos con repetición, clusterizando por partido. Esta técnica se conoce como *bootstrap* y fue realizada con 200 repeticiones. Como ejercicio para corroborar la validez de los errores estándar obtenidos por este método, también se calculó el desvío estándar del coeficiente $\hat{\beta}^{DD}$ para compararlo con el obtenido en las regresiones lineales, y los resultados son prácticamente iguales.²³

Por último, para ver la descomposición en detalle, la Figura 4 muestra un diagrama de dispersión de los K^2 estimadores 2x2 en función de su peso, distinguiendo según los tres tipos de comparaciones.²⁴ El estimador lineal de efectos fijos (-14.24), representado por la línea roja, es un promedio de los valores del eje Y ponderados por los valores del eje X. Aquí se puede ver claramente el mayor peso que reciben las comparaciones tratados versus nunca tratados.

Figura 4. Descomposición del efecto del SAME sobre la tasa de defunciones.



²³ El error estándar robusto del modelo lineal es 7.70 mientras que el resultante del *Bootstrap* es 7.81.

²⁴ En el período considerado hay $K=24$ períodos de tratamiento, por lo tanto hay 576 comparaciones posibles: 24 entre el grupo nunca tratado y los tratados, y 552 entre los tratados “tarde” y “temprano”.

7. 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 brindar a toda la población acceso a una atención eficiente y de calidad ante situaciones de emergencias. Para diciembre de 2017 la provincia contaba con un 27% de los municipios adheridos a este servicio, y para fines de 2018 este porcentaje ascendía a 64%, lo que a su vez representa un 48% de la población bonaerense para 2017 y un 68% para 2018.

La hipótesis de este trabajo es que a partir de la incorporación del SAME, las muertes por accidentes viales deberían bajar, debido a lo que se conoce en medicina como “la hora dorada”, en donde los plazos de atención médica luego de un traumatismo pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte. Una llegada rápida y eficaz de las ambulancias al lugar del hecho, junto con una adecuada atención pre-hospitalaria dentro de la ambulancia puede reducir significativamente la probabilidad de muerte y de discapacidad por lesiones graves en los accidentados.

Utilizando la metodología de Diferencias en Diferencias se encontró que la implementación del SAME reduce en promedio un 19% las muertes cada mil accidentados respecto de la línea de base. Este resultado es significativo y robusto ante distintas especificaciones.

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 operando alternativa o simultáneamente: en primer lugar, el carácter integral de este servicio de emergencias, con protocolos estandarizados y métodos de atención ampliamente reconocidos en medicina de emergencias, con alcance universal y gratuito, es algo que no existía hasta el momento en la provincia. De modo que antes de la llegada del SAME, las víctimas de un accidente de tránsito debían esperar la llegada de ambulancias privadas (si es que accedían a este servicio), trasladarse de manera particular hacia el hospital, o en algunos casos aguardar por un servicio público que no tenía las características del SAME²⁵.

²⁵ Solo en unos pocos municipios se contaba con un servicio público de emergencias (SIES).

Asimismo, el tiempo de demora de las ambulancias (de 10 a 12 minutos según el protocolo de atención), también da cuenta de que podría estar operando el mecanismo de “la hora dorada”. 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 y universal que a su vez cuenta 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 accidentes que ocurren en el límite entre un partido y otro, donde no está claro cuál de los dos debe acudir, el SAME con sus bases organizadas y comunicadas entre sí, podría determinar rápidamente cuál de ellas debe encargarse de asistir a las víctimas.

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.

Referencias

Agencia Nacional de Seguridad Vial (2019). Anuario Estadístico de siniestralidad vial. Informe de la Dirección Nacional de Observatorio Vial, Ministerio de Transporte.

Bentham, G., (1986). Proximity to hospital and mortality from motor vehicle traffic accidents. *Social Science and Medicine* 23 (10), 1021–1026.

Bertrand, M., Duflo, E. y Mullainathan S. (2004). “How Much Should We Trust Difference-in-Difference Estimates?” *Quarterly Journal of Economics*, 119(1): 249-275.

Brodsky, H., (1990). Emergency medical service rescue time in fatal road accidents. *Transportation Research Records* 1270, 89–96.

Brodsky, H., (1992). Delay in ambulance dispatch to road accidents. *American Journal of Public Health* 82, 873–875.

Brodsky, H., (1993). The call for help after an injury road accident. *Accident Analysis and Prevention* 25, 123–130.

Card, D. (1990). “The Impact of the Mariel Boatlift on the Miami Labor Market”. *Industrial and Labor Relations Review* 43(2): 245-257.

Card, D. y 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: 772-793.

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.

Clark, D.E., Cushing, B.M., (2002). Predicted effect of automatic crash notification on traffic mortality. *Accident Analysis and Prevention* 34, 507–513.

Clark DE, Qian J, Sihler KC, Hallagan LD, Betensky RA (2012). The distribution of survival times after injury. *World J. Surg.*, 36 (7), pp. 1562–1570.

- Clark, D.E., Winchella, R.J., and Betensky, R.A (2013). Estimating the effect of emergency care on early survival after traffic crashes, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 60, Issue 0, pp 141-147.
- Dirección Provincial de Estadística (2019). Estadísticas de incidentes viales con fallecidos y lesionados de la provincia de Buenos Aires. Informe de la Dirección Provincial de Estadística del Ministerio de Economía de Buenos Aires.
- 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.
- Evanco, W.M., 1999. The potential impact of rural mayday systems on vehicular crash fatalities. *Accident Analysis and Prevention* 31, 455–462.
- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. (2011). Impact evaluation in practice. The World Bank.
- Goodman-Bacon, A. (2018). Difference-in-differences with variation in treatment timing (No. w25018). National Bureau of Economic Research.
- Iseron, K. V., & Moskop, J. C. (2007). Triage in medicine, part I: concept, history, and types. *Annals of emergency medicine*, 49(3), 275-281.
- Jacobs, G., Aeron-Thomas, A., & Astrop, A. (2000). Estimating Global Road Fatalities. Transport Research Laboratory. London.
- 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, 623–630.
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, 2017. Manual de Atención de Emergencias Médicas de SAME Provincia de Buenos Aires. Documento interno.
- 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* 41, 315–320.

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.

Noland, R.B., (2003). Medical treatment and traffic fatality reductions in industrialized countries. *Accident Analysis and Prevention* 35, 877–883.

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, 103–113.

Organización Mundial de la Salud (2017). 10 datos sobre la seguridad vial en el mundo. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/es/>

Sanchez-Mangas, R., Garcia-Ferrrer, A., de Juan, A., Arroyo, A.M., 2010. The probability of death in road traffic accidents. How important is a quick medical response? *Accid. Anal. Prev.* 42 (4), 1048–1056.

Travis, L.L., Clark, D.E., Haskins, A.E., Kilch, J.A., 2012. Mortality in rural locations after severe injuries from motor vehicle crashes. *J. Safety Res.* 43 (5–6), 375–380.

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.

World Health Organization. (2015). *Global status report on road safety 2015*. World Health Organization.

World Health Organization (2018). *Global status report on road safety 2018*. Geneva: Licence: CC BYNC- SA 3.0 IGO.

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.

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.²⁶

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 y la figura A.1 se puede observar que la mayor parte de las víctimas son varones de 15 a 29 años, representando 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).

Por último, cuando se analiza la distribución por tipo de víctima en la tabla A.5, se observa que la mayor cantidad de muertes se da entre los conductores (48%), seguido de un 15% de acompañantes.

²⁶ Este tipo de caracterización solo es posible para la base 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

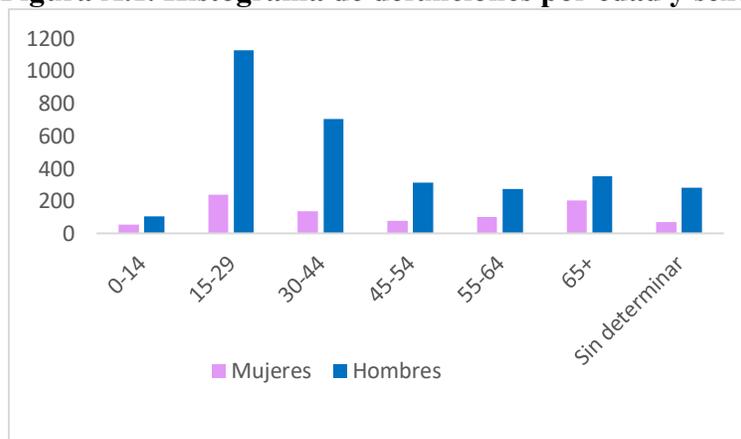
Fuente: elaboración propia en base a Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires.

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 en base a Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires. Nota: Hay 10 fallecimientos sin determinar sexo ni edad, por lo tanto el total no coincide con el resto de las tablas.

Figura A.1. Histograma de defunciones por edad y sexo.



Fuente: elaboración propia en base a Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires

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 en base a Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires.

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 en base a Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires.

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 en base a Observatorio Vial de la Provincia de Buenos Aires.

Anexo B. Protocolos de atención del SAME.

Tabla B.1. Clasificación de prioridades en el sistema de *triage*.

Código	Caso
Rojo	Patología sanitaria con repercusión vital, incidente grave con heridos, situaciones con grave riesgo para el personal actuante, atentados, incendios, solicitud de cualquier miembro de dotación actuante o apoyo a cualquier recurso, incidentes en los que se prevean grandes lesiones, intento de suicidio no traumático, enfermos psiquiátricos violentos con riesgo para las personas
Amarillo	Patología sanitaria de urgencia no vital, apertura de puerta por bomberos, incidente sin especificar o sin confirmar heridos graves
Verde	Patología sanitaria de consulta, información de problema social, solicitudes de psiquiatría o enfermos psiquiátricos no violentos.
Negro	Se debe realizar la constatación del óbito. No se debe mover el cuerpo del paciente en caso de muerte dudosa. No se confecciona certificado de defunción. Se debe dar intervención policial.

Fuente: Manual de Atención de Emergencias Médicas de SAME Provincia de Buenos Aires.

Anexo C. Equipamiento de las ambulancias del SAME.

Cada ambulancia del SAME cuenta con un amplio equipamiento y diversos insumos médico-tecnológicos, los cuales se listan a continuación.

Bolso de vía aérea: contiene un set de cánulas orofaríngeas, laringoscopio con cuatro ramas y alimentación con dos baterías de alcalina, máscara laríngea descartable, guía de eschmann descartable, oxímetro de pulso, set de tubos endotraqueales, tubo combinado esófago-traqueal, fijador de tubos endotraqueal, aspirador manual, fastrach descartable, set de cricostomía, bolsa válvula con mascarilla con reservorio adulto, bolsa válvula con mascarilla con reservorio pediátrico, mascarilla tipo venturi, mascarilla para nebulizar, guantes descartables, jeringas de 10 cm³, pinza de maguil adulto, antiparras, tres resucitadores descartables (adulto, pediátrico, neonatal).

Bolso de trauma: cuenta con una venda tipo cambric orillada, un apósito gasa de 10x20, una venda elástica beige, una venda elástica adherente, una esponja hemostática celulosa, equipo de admisión micro y macro goteo, solución fisiológica por 500 ml, solución dextrosa al 5%

por 500 ml, solución ringer lactato or 500 ml, jeringa descartable de 10 ml, jeringa descartable de 20 ml, una caja de guantes de examinación medianos, un collar tipo filadelfa chico, uno mediano, uno grande y uno extra grande, un set de férulas inflables, una tijera de trauma multipropósito, una manta térmica, un inflador para férulas, catéter para acceso intravenoso número 16, 18, 20, 22 y 24.

Bolso de parto: incluye una manta térmica, un clamp para cordón umbilical, diez apósitos estériles, una compresa estéril, set de taponajes vaginales, un apósito post parto, una caja de veinte tampones, un guante estéril (un par), una antiparras, un camisolín.

Bolso de Quemado: contiene sábanas estériles y dos descartables, una manta térmica, diez apósitos estériles, diez jeringas de 10 cm³, diez jeringas de 20 cm³, una compresa estéril, diez agujas hipo alergénicas, una solución fisiológica, un guante estéril.

Además, las ambulancias cuentan con un maletín de medicación, aspirador a diafragma con batería y cargador, sistema de monitoreo de glucosa en sangre, inmovilizador adulto latero cervical, inmovilizador pediátrico latero cervical, tensiómetro aneroide con estetoscopio, un chaleco de inmovilización adulto, un chaleco de inmovilización pediátrico, dos tubos de oxígeno ultraliviano con manómetro, un tubo de oxígeno ultraliviano mochila, una camilla con cinturones de seguridad, una silla de ruedas, un panel central de oxígeno, un cardiodesfibrilador con monitor.