

# Análisis Espacial y Temporal de Defunciones Fetales en la Provincia de Buenos Aires: Un Enfoque en Datos Abiertos y Técnicas de Visualización

Stella Maris Tebes<sup>1,\*</sup>, Mabel Poidomani<sup>1</sup>,  
Sonia Daniela Valenzuela<sup>1</sup>, Camila Rosalía Villalba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de José C. Paz, José C. Paz, Buenos Aires, Argentina

*Correspondencia:* stellamaris\_tebes\_1988@hotmail.com

## RESUMEN

Este artículo presenta un análisis exhaustivo de 8.764 defunciones fetales registradas en la Provincia de Buenos Aires entre 2017 y 2022, utilizando datos abiertos del catálogo oficial de la provincia. Mediante técnicas avanzadas de limpieza, exploración estadística y visualización con Python (pandas, seaborn, Matplotlib, Profile Report, Geopandas), se identificaron patrones temporales, correlaciones entre años y distribuciones geográficas vinculados a determinantes sociales. Los resultados destacan que 10 municipios de un total de 136 concentran un 53,08 % de los eventos, teniendo a La Matanza como epicentro (10.1 % del total), seguido por Lomas de Zamora (6.01 %). Se identificó la presencia de datos incompletos registrados como "Ignorados", que representan un 10.7 % de las defunciones fetales, lo cual limita la acción territorial y políticas públicas sanitarias. El estudio demuestra la utilidad de los datos abiertos para la salud pública y la importancia de mejorar la calidad de los registros.

**Palabras clave:** determinantes sociales, defunciones fetales, Provincia de Buenos Aires, datos abiertos, Python, ignorados, calidad de registros, municipios críticos

## 1. INTRODUCCIÓN

Cada año, cientos de defunciones fetales en la Provincia de Buenos Aires quedan sin una explicación geográfica clara. ¿Qué patrones ocultan estos datos? Un análisis riguroso revela no solo tendencias temporales, sino también desigualdades territoriales críticas para la toma de decisiones en salud pública.

Las defunciones fetales constituyen un indicador clave de salud materno-infantil, representando una tragedia para muchas madres y familias con graves consecuencias psicológicas [1]. Este hecho está completamente atravesado por los determinantes sociales de la salud, ya que las defunciones fetales están vinculadas a factores socioeconómicos, el nivel educativo de las madres como principal vector de desigualdad en países de altos ingresos, al acceso a servicios de salud y la calidad de la atención prenatal [2].

Por todo esto el monitoreo de estos eventos es esencial para diseñar políticas preventivas. Como expresa el Director General de la OMS: "La tragedia de la mortalidad fetal demuestra la importancia de refor-

zar y mantener los servicios esenciales de la salud, así como de aumentar las inversiones en personal de enfermería y obstetricia" [3].

En Argentina, aunque existen registros oficiales, persisten desafíos en la integridad y desagregación de los datos. Un estudio reciente del Ministerio de Salud de la Nación Argentina (2021) destacó que el 15 % de las defunciones fetales en el país carecen de localización precisa, limitando el análisis de determinantes sociales [4].

Nuestro trabajo amplía esta discusión mediante técnicas de ciencia de datos aplicadas a registros de la provincia de Buenos Aires, donde pudimos detectar que el 10.7 % de un total de 8.764 defunciones fetales figuran bajo la categoría de "Ignorados", desconociéndose los municipios reales que las contemplan [5].

Este artículo combina análisis estadísticos avanzados (correlaciones temporales, detección de outliers) con visualizaciones geoespaciales, ofreciendo una perspectiva integral para identificar áreas prioritarias de intervención, como La Matanza, Lomas de

Zamora, Quilmes, Florencio Varela y La Plata [6].

## 2. MÉTODOS

Este es un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo, centrado en el análisis de un dataset oficial de Defunciones Fetales (2017-2022) del portal de datos abiertos de la Provincia de Buenos Aires [7].

Se aplicaron técnicas de limpieza, normalización, análisis y visualización de datos mediante estadísticas, tablas y múltiples gráficos (gráficos de líneas, barras, boxplot, circular, heatmap), utilizando como herramientas Python en un entorno de Colab, con bibliotecas especializadas:

### Herramientas utilizadas:

- pandas: Para manipulación de datos
- Matplotlib: Para visualización básica
- seaborn: Para visualizaciones estadísticas avanzadas
- NumPy: Para cálculos numéricos
- ydata-profiling: Para análisis exploratorio automatizado

El procedimiento se dividió en:

- Importación de bibliotecas
- Limpieza y tratamiento de valores nulos
- Cálculo de estadísticas descriptivas
- Visualización gráfica de distribución y proporciones
- Conclusión general

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Evolución Temporal de Defunciones Fetales

Se obtuvo como resultado del análisis la evolución anual de defunciones fetales en los 5 municipios de mayor incidencia desde 2017-2022, teniendo como epicentro La Matanza, seguida por Lomas de Zamora, Quilmes y Florencio Varela, incluyendo a Ignorados como una categoría adicional [8].

Al examinar la trayectoria de cada municipio, se observa una tendencia general descendente que afecta a todas las jurisdicciones. La Matanza es el municipio que constantemente concentra el mayor número

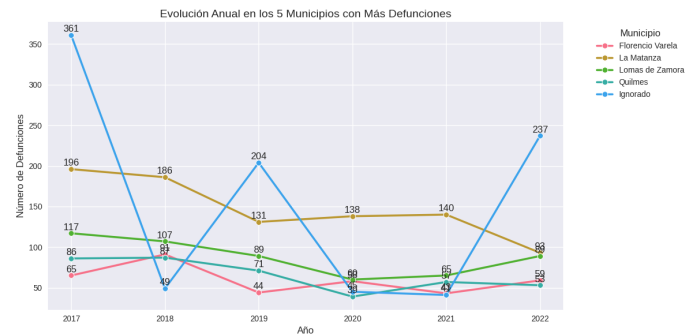


Figura 1: Análisis de tendencia de defunciones en los 5 municipios con más casos por año (2017-2022). Se observa una tendencia descendente general con variaciones interanuales marcadas.

de defunciones fetales (196 en 2017), con un descenso con variaciones interanuales muy marcadas entre 2019 y 2020, llegando a su valor mínimo en 2022 (93 casos).

Lomas de Zamora y Quilmes siguen una línea más estable con algunos descensos leves pero significativos en 2020 y 2021. Florencio Varela muestra un comportamiento particular, siendo el único donde el año de máxima incidencia no fue 2017, sino 2018, con 91 casos registrados.

La categoría "Ignorados" llama particularmente la atención con 361 eventos tan solo en 2017, su descenso encuentra su pico más bajo en 2021 (41 casos) y vuelve a elevarse en 2022 (237 casos). Es una categoría de cuidado a analizar porque puede agrupar diferentes municipios no georreferenciados [9].

### 3.2. Distribución por Municipios: Análisis de Concentración

Mediante un heatmap se obtuvo la distribución de defunciones fetales en los 10 municipios con mayor incidencia durante el período 2017-2022. El dato más destacado es la categoría "Ignorado", que registra números alarmantes en casi todos los años (10.7 % del total), alcanzando 361 defunciones en el primer año registrado y 237 en el último, muestra fluctuaciones con un mínimo de 41 defunciones en 2021.

El no tener especificado qué municipios integran esta categoría indica serios problemas en la recolección o clasificación de la información; más cuando sus valores en defunciones fetales muestran una variabilidad interanual, limitando la precisión del análisis [10].

Entre los municipios identificables, La Matanza lidera con 196 defunciones iniciales y es el municipio que presenta constantemente valores más altos res-

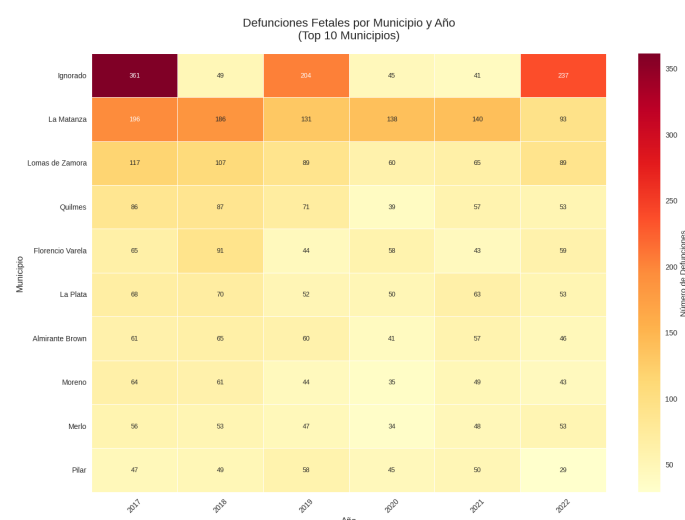


Figura 2: Heatmap de defunciones fetales por municipio y año (Top 10 municipios). La escala cromática (amarillo a rojo) permite identificar rápidamente los puntos críticos, destacando la persistente concentración geográfica en el conurbano bonaerense.

pecto a los demás (10.1 % del total); seguido por Lomas de Zamora (6 %) y Quilmes (4.5 %).

La mayoría de las localidades muestran una disminución progresiva de casos siendo 2017 el año con mayor incidencia y 2022 el de menor registro (ejemplo: La Matanza redujo de 196 a 93 casos). No obstante, hay excepciones como Florencio Varela que tuvo un pico inesperado (de 65 a 91) y Pilar presentó un aumento temporal (de 47 a 58).

Sin embargo, municipios como Quilmes, Florencio Varela, y La Plata mantienen cifras relativamente estables, aunque con variaciones menores. La escala cromática (amarillo a rojo) permite identificar rápidamente los puntos críticos, destacando la persistente concentración geográfica de estos eventos en el conurbano bonaerense [11].

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1. Concentración Territorial y Determinantes Sociales

Este trabajo demuestra que si bien hubo un descenso en las defunciones fetales en el transcurso del período 2017-2022, la mayor concentración de casos se produce en un grupo de 10 municipios en particular de un total de 136, habiendo municipios como La Matanza y Lomas de Zamora que precisan una intervención inmediata ya que aunque hayan descendido sus casos, siguen teniendo un número importante [12].

Además, estos patrones sirven para profundizar e investigar considerando las variables socioeconómicas, acceso al servicio de salud y políticas públicas de cada municipio. Para luego implementar nuevas políticas sanitarias, como también mejorar el sistema de registro, para que los datos de la categoría "Ignorados" que contemplan 937 defunciones fetales en todo este período, no sean datos perdidos [13].

Profundizar en los determinantes sociales de la salud, especialmente en municipios con alta incidencia, permite analizar diversos factores explicativos de la concentración de estos eventos, como ser la cantidad de población que reside en cada localidad, los factores sociodemográficos, particularmente en casos de madres en situación de vulnerabilidad en donde no realizan los controles médicos prenatales, o problemas en el acceso al sistema de salud [14].

### 4.2. Impacto del Período 2019-2020

Es fundamental analizar los cambios interanuales particularmente marcados entre 2019 y 2020, período que coincide con el inicio de la pandemia por COVID-19; ya que se refleja una baja importante en la cantidad de defunciones fetales en todos los municipios [15].

Es importante dilucidar si las causas de esa disminución se debió a mejoras o avances en la atención prenatal, reducción de factores de riesgo (ej. desnutrición, infecciones), mejor acceso a servicios de salud o la imposibilidad de tomar registros completos por los protocolos de aislamiento sanitario, en los que las personas no tenían un acceso pleno a los efectores de salud [16].

### 4.3. Calidad de los Registros

Como dato no menor, este estudio evidencia la utilidad de los datos abiertos para priorizar intervenciones en salud pública. Sin embargo, la presencia significativa de registros "Ignorados" (10.7 % del total) representa un desafío crítico para la planificación sanitaria territorial.

## 5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

**Datos incompletos:** La categoría "Ignorados" representa el 10.7 % de las defunciones fetales, limitando la precisión del análisis territorial.

**Variables no analizadas:** No se incluyeron variables socioeconómicas detalladas, acceso a servicios de salud, o características específicas de la atención

prenatal.

**Análisis temporal limitado:** El período 2017-2022 no permite evaluar tendencias a largo plazo.

## 6. CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que aunque hubo un descenso en las defunciones fetales durante el período 2017-2022, existe una marcada concentración territorial en 10 municipios que representan el 53,08 % de todos los eventos. La Matanza se posiciona como el epicentro del problema con el 10.1 % del total de casos.

La presencia de 937 defunciones fetales clasificadas como "Ignorados" durante todo el período analizado representa una limitación crítica que debe abordarse mediante mejoras en el sistema de registro y georreferenciación de datos.

Los cambios interanuales marcados entre 2019 y 2020, coincidentes con el inicio de la pandemia por COVID-19, requieren análisis adicionales para determinar sus causas específicas y sus implicaciones para las políticas de salud pública.

Sería interesante proponer aplicaciones futuras de análisis multivariados que integren datos socioeconómicos (INDEC) y automatizar reportes para la vigilancia de estos municipios más vulnerables. Este tipo de estudios facilita la toma de decisiones estratégicas en el desarrollo de políticas sanitarias y permite la identificación de áreas prioritarias para intervenciones focalizadas.

## Referencias

- [1] Chih-Cheng Lai, Tzu-Ping Shih, Wen-Chien Ko, Hung-Jen Tang, and Po-Ren Hsueh. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (sars-cov-2) and coronavirus disease-2019 (covid-19): The epidemic and the challenges. *International journal of antimicrobial agents*, 55(3):105924, 2020.
- [2] Soledad González, Santiago Olszevicki, Martín Salazar, Ana Calabria, Lorena Regairaz, Lupe Marín, Patricia Campos, Teresa Varela, Veronica V González Martínez, Leticia Ceriani, et al. Effectiveness of the first component of gam-covid-vac (sputnik v) on reduction of sars-cov-2 confirmed infections, hospitalisations and mortality in patients aged 60-79: a retrospective cohort study in argentina. *EClinicalMedicine*, 40, 2021.
- [3] Fernando P Polack, Stephen J Thomas, Nicholas Kitchin, Judith Absalon, Alejandra Gurtman, Stephen Lockhart, John L Perez, Gonzalo Pérez Marc, Edson D Moreira, Cristiano Zerbini, et al. Safety and efficacy of the bnt162b2 mrna covid-19 vaccine. *New England journal of medicine*, 383(27):2603–2615, 2020.
- [4] Alfonso J Rodriguez-Morales, Viviana Gallego, Juan Pablo Escalera-Antezana, Claudio A Méndez, Lysien I Zambrano, Carlos Franco-Paredes, Jose A Suárez, Hernan D Rodriguez-Enciso, Graciela Josefina Balbin-Ramon, Eduardo Savio-Larriera, et al. Covid-19 in latin america: The implications of the first confirmed case in brazil. *Travel medicine and infectious disease*, 35:101613, 2020.
- [5] Ezequiel Alvarez, Daniela Obando, Sebastian Crespo, Enio Garcia, Nicolas Kreplak, and Franco Marsico. Estimating covid-19 cases and outbreaks on-stream through phone calls. *Royal Society open science*, 8(3):202312, 2021.
- [6] Franco Marsico. Estimación de los casos de covid-19 y brotes en tiempo real a través de llamadas telefónicas. *Ti. Futuros comunes-Revista de Tecnologías Informacionales*, (1):25–38, 2021.
- [7] Bastián González-Bustamante. Evolution and early government responses to covid-19 in south america. *World development*, 137:105180, 2021.
- [8] Juan Pedro Luzuriaga, Franco Mársico, Enio García, Verónica González, Nicolás Kreplak, Marina Pifano, and Soledad González. Impact of vaccines against covid-19 on new sars-cov2 infections in health care workers of the province of buenos aires. *Rev. argent. salud publica*, pages 21–21, 2021.
- [9] Robert A Kleinman and Colin Merkel. Digital contact tracing for covid-19. *Cmaj*, 192(24):E653–E656, 2020.
- [10] Isobel Braithwaite, Thomas Callender, Miriam Bullock, and Robert W Aldridge. Automated and partly automated contact tracing: a systematic review to inform the control of covid-19. *The Lancet Digital Health*, 2(11):e607–e621, 2020.
- [11] C Frydman, Samuel Miño, Néstor Gabriel Iglesias, Juan Manuel Carballada, M Simari, María Belén Pisano, MJ Dus Santos, and M Mozgovej. Wastewater surveillance of enteric viruses

- in eastern argentina: High rates of detection and first report of nov gi. 5 and gii. 20. *Environmental Advances*, 15:100501, 2024.
- [12] Rafael José Zamora. Analysis of excess, all-cause mortality in a population with health insurance in argentina, in the context of the covid-19 pandemic. *Revista Argentina de Medicina*, 9(4), 2021.
- [13] Christopher J Peterson, Benjamin Lee, and Kenneth Nugent. Covid-19 vaccination hesitancy among healthcare workers—a review. *Vaccines*, 10(6):948, 2022.
- [14] Christophe Paris, François Bénézit, Mareva Geslin, Elisabeth Polard, Marion Baldeyrou, Valérie Turmel, Émilie Tadié, Ronan Garlantezec, and Pierre Tattevin. Covid-19 vaccine hesitancy among healthcare workers. *Infectious diseases now*, 51(5):484–487, 2021.
- [15] Juan F Mendez-Espinosa, Nestor Y Rojas, Jorge Vargas, Jorge E Pachón, Luis C Belalcazar, and Omar Ramírez. Air quality variations in northern south america during the covid-19 lockdown. *Science of the Total Environment*, 749:141621, 2020.
- [16] Manuel Ramón Pérez Abreu, Jairo Jesús Gomez Tejeda, and Ronny Alejandro Dieguez Guach. Características clínico-epidemiológicas de la covid-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2):1–15, 2020.

---

*Autora de correspondencia:*  
*stellamaris\_tebes\_1988@hotmail.com*