

IMPACTO DE LA CULTURA DE LAS ARMAS EN EE. UU.: UN ANÁLISIS ESPACIAL DE LA MORTALIDAD Y LOS TIROTEOS ESCOLARES A NIVEL ESTATAL

Ágatha Del Olmo Tirado
29 de Mayo de 2025

1. RESUMEN

Este trabajo analiza a nivel estatal el impacto de la cultura de armas en Estados Unidos, utilizando como proxis la tasa de posesión de armas y la afiliación política del partido gobernante en cada estado. Se examina su relación con la tasa de mortalidad por armas de fuego y con la incidencia de tiroteos escolares. Para ello, se aplican técnicas de análisis espacial como el índice global de Moran y el Análisis Local de Autocorrelación Espacial (LISA), que permiten identificar clústeres significativos en la distribución geográfica de estas variables.

La visualización cartográfica facilita la interpretación de estos patrones espaciales, mostrando agrupamientos de valores altos y bajos que reflejan la influencia de la cultura armamentística en la violencia con armas de fuego. Los resultados evidencian una correlación fuerte entre la cultura de armas y la mortalidad por armas de fuego, y una correlación débil con la tasa de tiroteos escolares. Además, se observa una autocorrelación espacial significativa en las tres variables, con alta coincidencia de agrupaciones geográficas entre ellas.

Este enfoque espacial aporta una comprensión más profunda de cómo las diferencias culturales y políticas se traducen en patrones territoriales de violencia armada, lo que sugiere la necesidad de políticas públicas que consideren tanto las características regionales como el contexto político para abordar eficazmente este problema en Estados Unidos.

2. INTRODUCCIÓN

La violencia armada, en particular la mortalidad por armas de fuego y los tiroteos escolares, representa una de las problemáticas sociales más urgentes y polarizantes en los Estados Unidos. Según el Colegio americano de Cirujanos

(Joseph, y otros, 2021), desde 1970 hasta 2021 se ha cuadruplicado la tasa de niños víctimas de tiroteos escolares, y, en 2024, el cirujano general de Estados Unidos, Vivek Murthy, declaró que la violencia armada en EE. UU. es una crisis de salud pública (The New York Times, 2024).

La cultura de las armas en Estados Unidos se considera la principal causa de violencia armada, tiroteos masivos y laxitud en la política de armas que sufre el país, siendo el arma un símbolo identificativo de los estadounidenses (Mastellone, 2020).

Este problema plantea el debate sobre qué políticas serían las más efectivas. Las propuestas suelen diferir principalmente según si provienen del partido demócrata o del republicano. El primero tiende a abogar por leyes de control de armas más estrictas, mientras que el segundo suele mantener una postura contraria, prefiriendo facilitar el acceso a las armas como respuesta a la creciente violencia en forma de defensa personal (Molina, 2021).

El presente estudio se centra en identificar y comprender la existencia de patrones espaciales significativos en la posesión de armas, la mortalidad por armas de fuego y los tiroteos escolares en Estados Unidos. Se analiza si estos fenómenos presentan autocorrelación espacial y cómo se relacionan entre sí, utilizando la posesión de armas y la afiliación política como proxies de la cultura armamentista en cada estado. Dado que esta cultura está fuertemente influenciada por factores ideológicos, se recurre a distintas perspectivas bibliográficas que ayudan a contextualizar los patrones espaciales detectados y a interpretar su posible origen político y social.

Se plantean tres preguntas de investigación principales: (1) ¿Se puede entender la afiliación política junto con la posesión de armas como un proxy de la cultura de las armas en Estados Unidos? (2) ¿Existen clústeres espaciales en la distribución de la posesión de armas, la mortalidad por armas de fuego y los tiroteos escolares en los Estados Unidos? (3) ¿Qué relación guardan estas distribuciones espaciales entre sí?

Para responder a estas preguntas, se definen los siguientes objetivos específicos: (1) Analizar la autocorrelación espacial de la tasa de posesión de

armas en EE. UU. y relacionarla con la afiliación política de cada estado (2) Estudiar la autocorrelación espacial de la tasa de mortalidad por armas de fuego y de tiroteos escolares. (3) Identificar regiones que presenten simultáneamente valores altos o bajos en estas variables.

3. METODOLOGÍA

Este estudio se basa en la recopilación y análisis de datos provenientes de diversas fuentes oficiales y reconocidas, que proporcionan información actualizada (dentro de los límites de disponibilidad en portales de datos abiertos) y relevante sobre las variables clave analizadas: posesión de armas, mortalidad por armas de fuego, tiroteos escolares y afiliación política estatal.

- Mortalidad por armas de fuego: Tasa de muertes¹ por armas de fuego por cada 100.000 habitantes en 2022 (National Center for Health Statistics, 2022).
- Posesión de armas por estado: Porcentaje de hogares que poseen armas en 2025 (World Population Review, 2025).
- Tiroteos escolares²: La información sobre tiroteos escolares en Estados Unidos durante el año 2024 se obtuvo a partir del listado disponible en Wikipedia, el cual fue depurado para considerar solo eventos intencionales. En algunos casos, el número de víctimas incluye al agresor (Wikipedia, 2025).
- Afiliación política de los estados: Clasificación de los estados como “rojos” (republicanos) o “azules” (demócratas) según la configuración política en 2023 (Jagran Josh, 2024).

Para examinar las posibles relaciones espaciales entre estas variables, se emplearon diversas técnicas de análisis geoespacial y estadístico, con el objetivo de detectar tanto patrones generales como agrupaciones locales significativas.

¹ Las muertes por armas de fuego incluyen homicidios, suicidios, y heridas mortales no intencionales.

² El concepto “escolar” utilizado a lo largo del trabajo hace referencia a cualquier centro educativo estadounidense.

En primer lugar, se aplicó una correlación lineal de Pearson para evaluar la fuerza y dirección de las relaciones entre las variables a nivel estatal. Esta técnica permite obtener una primera aproximación sobre si, por ejemplo, un mayor porcentaje de posesión de armas se asocia con una mayor mortalidad o frecuencia de tiroteos escolares

No obstante, dado que el enfoque del estudio es espacial, se utilizó también el índice global de Moran (*Moran's I*) para evaluar la autocorrelación espacial de cada variable. Este índice mide si los valores de una variable en un estado tienden a parecerse a los de sus estados vecinos. Valores positivos y estadísticamente significativos indican una agrupación geográfica de valores similares, lo que sugiere la existencia de clústeres espaciales.

Para una exploración más detallada, se aplicó el Análisis Local de Autocorrelación Espacial (LISA). Esta técnica permite identificar áreas específicas donde existen agrupaciones de valores altos o bajos estadísticamente significativas. Concretamente, clasifica los estados según cuatro tipos de asociación local:

- *High-High*: estados con valores altos rodeados de otros estados con valores altos,
- *Low-Low*: estados con valores bajos rodeados de otros valores bajos,
- *High-Low* y *Low-High*: estados con valores atípicos respecto a su entorno, lo que permite detectar posibles anomalías o *outliers*.

Los resultados del análisis LISA se evaluaron con unos niveles de significación estándar ($p < 0.001$, $p < 0.01$ y $p < 0.05$), mediante permutaciones aleatorias para asegurar la validez estadística de los clústeres detectados.

Por último, para el análisis de los tiroteos escolares, fue necesario aplicar un proceso de *forward geoencoding*, que consiste en transformar nombres de lugares (ciudades, estados, escuelas) en coordenadas geográficas (latitud y longitud). Este procedimiento permitió mapear los eventos de forma precisa y así incorporarlos en el análisis espacial y en la representación cartográfica de los resultados.

4. RESULTADOS

Aunque se observó una alta correlación entre la tasa de posesión de armas y la mortalidad por armas de fuego ($r = 0.79$), la relación entre la posesión de armas y la tasa de tiroteos escolares fue considerablemente más baja ($r = 0.21$). No obstante, al considerar la dimensión espacial mediante la prueba de Moran I, se identificó una autocorrelación espacial significativa para las tres variables analizadas. Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Variable	Estadístico de Moran I	Valor esperado	P-valor
Pertenencia de armas	0.52	-0.02	≈ 0
Tasa de mortalidad	0.56	-0.02	≈ 0
Tasa de tiroteos escolares	0.54	-0.02	≈ 0

Tabla 1- Resultados del test de Moran I

Estos resultados evidencian una fuerte autocorrelación espacial, ya que el p-valor cercano a 0 en las tres variables analizadas sugiere la presencia de patrones geográficos significativos y no aleatorios.

4.1. La tasa de posesión de armas y la afiliación política como proxis

Para continuar con el análisis local (LISA), se parte del mapa de posesión de armas y del mapa electoral para su comparación. Se observa una clara relación espacial: los estados con altos niveles de posesión de armas tienden a estar gobernados por el Partido Republicano, mientras que los estados con niveles bajos son mayoritariamente demócratas. Una excepción destacada es Vermont, estado demócrata con una elevada tasa de posesión de armas en comparación con sus vecinos del noreste, lo que lo posiciona como un caso atípico.

Vermont ha mantenido históricamente algunas de las leyes sobre armas más permisivas del país. Un ejemplo destacado es que los propietarios legales de armas de entre 18 y 21 años pueden portar armas de fuego sin necesidad de un permiso. Esta modalidad, conocida como *Vermont carry*, tiene sus raíces en la constitución estatal que se remonta a 1791 (Hewitt, 2022).

Esta arraigada cultura armamentística puede estar relacionada con el hecho de que el 64,9% de sus habitantes residía en áreas rurales en 2020 (United States Census, 2022). A nivel nacional, se estima que tres cuartos de la población rural es propietaria de al menos un arma (Iglielnik, 2017) ya que su uso está más normalizado para actividades como la caza, que forma parte de las prácticas recreativas y culturales en estas comunidades.

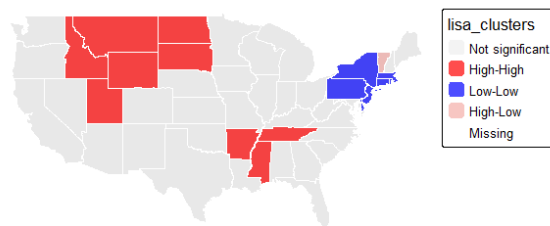


Ilustración 1- Mapa estatal de clústeres LISA sobre la posesión de armas en EE. UU., 2025

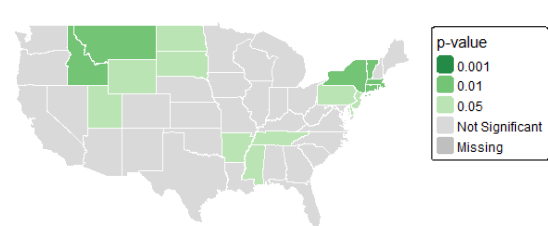


Ilustración 2 – Mapa estatal de significación LISA sobre la posesión de armas en EE. UU., 2025

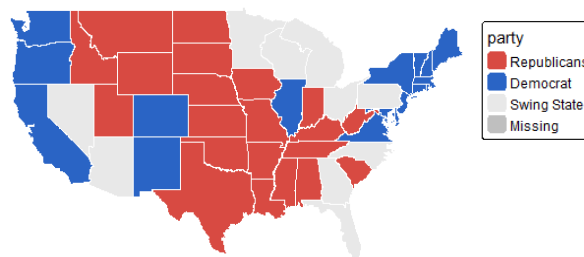


Ilustración 3- Mapa electoral de EE. UU., 2023

Esta coherencia espacial entre afiliación política y posesión de armas, excluyendo Vermont, refuerza su interpretación conjunta como indicadores de una misma realidad sociocultural: la cultura de las armas. Por tanto, en el marco de este estudio, ambas variables se considerarán proxis complementarios para representar dicho concepto.

4.2. Relación entre cultura de las armas y tiroteos escolares

El análisis local mostró patrones espaciales coherentes con los hallazgos de la prueba del Índice de Moran. En la región del Noreste³, se identifica un clúster de

³ Región Noreste: Connecticut, Maine, Massachusetts, Nuevo Hampshire, Rhode Island, Vermont, Nueva Jersey, Nueva York y Pensilvania.

estados con baja cultura de la armas y bajos niveles de tiroteos escolares, siendo Vermont la única excepción significativa: este estado presenta una alta posesión de armas, lo que lo convierte en un caso atípico dentro de su entorno regional.

En el Sur⁴ y Medio Oeste⁵ también se observaron agrupaciones similares con las de la cultura de las armas, especialmente en Arkansas, Missouri y Tennessee. Sin embargo, los estados de Montana y Dakota del Sur, en el Norte del país, mostraron un comportamiento singular: presentaron clústeres del tipo High-High en posesión de armas, pero Low-Low en tiroteos escolares, lo que indica una disociación entre ambas variables en esa zona.

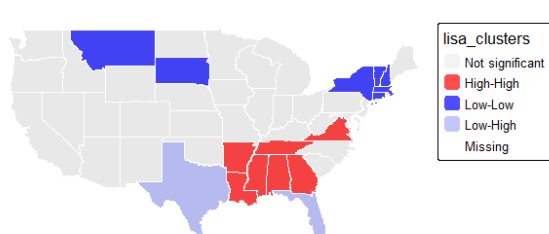


Ilustración 4- Mapa estatal de clústeres LISA sobre la tasa de tiroteos escolares en EE. UU., 2024

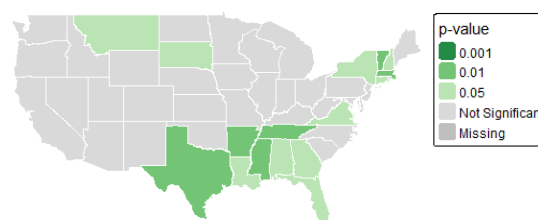


Ilustración 5 – Mapa estatal de significación LISA sobre la tasa de tiroteos escolares en EE. UU., 2024

Para complementar el análisis espacial, se incorpora un mapa de puntos que representa la localización de los tiroteos escolares registrados en 2024. Este permite observar la distribución geográfica de los incidentes, identificando focos concretos de violencia escolar. Se aprecia una mayor concentración en el Sur, aunque la mayoría de estos eventos presentan un número reducido de víctimas. En contraste, tiroteos menos frecuentes en estados con baja tasa de posesión de armas, como Wisconsin e Iowa, han resultado más letales.

⁴ Región Sur: Carolina del Norte, Carolina del Sur, Delaware, Distrito de Columbia, Florida, Georgia, Maryland, Virginia, Virginia Occidental, Alabama, Kentucky, Misisipi, Tennessee, Arkansas, Luisiana, Oklahoma, Texas.

⁵ Región Medio Oeste: Illinois, Indiana, Michigan, Ohio, Wisconsin, Dakota del Norte, Dakota del Sur, Iowa, Kansas, Minesota, Misuri, Nebraska.

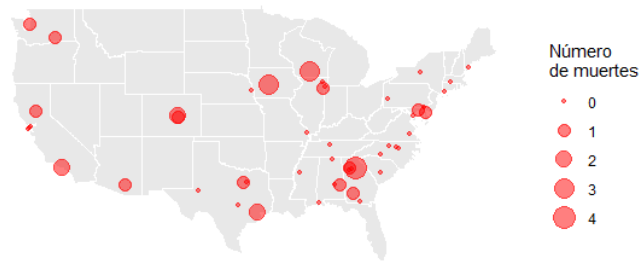


Ilustración 6- Mapa de localización de los tiroteos escolares de EE. UU., 2024

Este patrón sugiere que, en regiones con mayor cultura de las armas, los tiroteos escolares son más comunes, pero en su mayoría poco letales, posiblemente vinculados a conflictos espontáneos entre estudiantes. Por el contrario, en estados con menor acceso a armas, los tiroteos, aunque menos habituales, tienden a ser más mortales, lo que puede implicar una mayor planificación del ataque. Esta diferencia justifica la baja correlación observada previamente: cometer un tiroteo escolar no depende fuertemente de la disponibilidad de armas.

4.3. Relación entre cultura de las armas y mortalidad por armas

La relación entre posesión de armas y mortalidad por armas de fuego es muy sólida y estadísticamente consistente. En este caso, los clústeres identificados se superponen en gran medida con los detectados para posesión de armas, aunque con algunas excepciones relevantes: ningún estado del norte mostró significancia estadística en la mortalidad, lo que lo excluye de la agrupación a pesar de sus altos niveles de posesión; y, de nuevo, Vermont, que presenta una actitud interesante, *Low-Low* aun teniendo una alta tasa de posesión de armas, reforzando la idea de que su uso debe de ser mayoritariamente de caza.

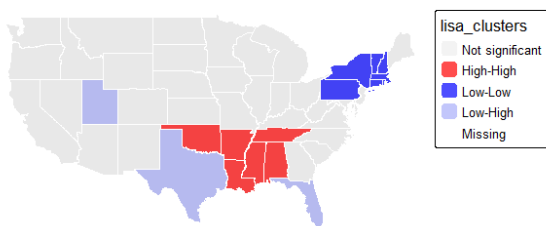


Ilustración 8- Mapa estatal de clústeres LISA sobre la tasa de mortalidad por armas de fuego en EE. UU., 2022

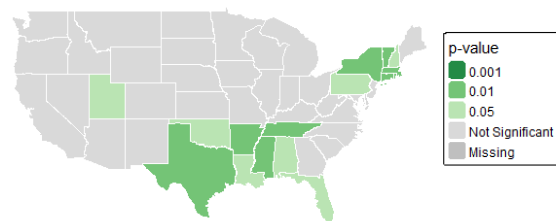


Ilustración 7 – Mapa estatal de significación LISA sobre la tasa de mortalidad por armas de fuego en EE. UU., 2022

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos respaldan que tanto la posesión de armas como la afiliación política pueden actuar como proxis consistentes de la cultura de las armas en EE. UU., al presentar patrones espaciales similares entre sí.

Este proxy cultural muestra una relación clara y significativa con la mortalidad por armas de fuego, evidenciada por una alta correlación ($r = 0.79$) y clústeres espaciales coincidentes excluyendo la zona del norte. En el caso de los tiroteos escolares, aunque la relación es más débil ($r = 0.21$), el análisis espacial revela patrones geográficos muy similares, menos por Montana y Dakota del Sur, que son zonas con escuelas más seguras aun teniendo una gran cultura de las armas.

Estos hallazgos apuntan a que la cultura de las armas, evaluada mediante la posesión y la afiliación política, influye directamente en la mortalidad por armas de fuego y tiene un efecto más complejo y localizado sobre la incidencia de tiroteos escolares, destacando la importancia del análisis espacial para comprender estas dinámicas.

Respecto a las implicaciones en las soluciones desde la política, se observan dos posturas contrapuestas: por un lado, los defensores de las armas abogan por la Teoría de disuasión, proponiendo castigos más severos para criminales y una mayor presencia de ciudadanos armados como método de prevención (Lemieux, 2014). Por otro lado, el partido Demócrata sostiene que restringir el acceso a armas, especialmente a menores de 21 años, es fundamental para reducir la ocurrencia de tiroteos escolares (Hamlin, 2021).

No obstante, esta problemática parece tener raíces estructurales más profundas. La descentralización legislativa en materia armamentística a nivel estatal dificulta la eficacia de las políticas de control, ya que la movilidad de armas ilegales entre estados puede comprometer las medidas restrictivas adoptadas localmente (Kahane, 2020). Este fenómeno podría quedar ilustrado en el caso de Vermont, un estado que aun siendo demócrata tiene regulaciones relativamente laxas ya que mantiene una arraigada cultura de armas. Si se llevaran a cabo políticas de armas más exigentes propias del partido gobernante estatal, se favorecería la

compra ilegal y el contrabando de armas más baratas desde estados externos con políticas más laxas.

En suma, este estudio aporta evidencia empírica desde el análisis espacial que refuerza la necesidad de abordar la cultura de las armas y su relación con la afiliación política y la legislación desde una perspectiva más integrada y coordinada a nivel federal para mitigar sus impactos en la salud pública.

6. REFERENCIAS

- Hamlin, D. (2021). *Are gun ownership rates and regulations associated with firearm incidents in American schools? A forty-year analysis (1980–2019)*. Journal of Criminal Justice. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235221000672#s0060>
- Hewitt, B. (2022). *A Native Vermonter Sets Out to Better Understand His Firearms-Friendly State*. New England. Retrieved from <https://newengland.com/today/loaded-questions-a-native-vermonter-sets-out-to-better-understand-his-firearms-friendly-state/>
- Igielnik, R. (2017). *Rural and urban gun owners have different experiences, views on gun policy*. Pew Research Center. Retrieved from <https://www.pewresearch.org/short-reads/2017/07/10/rural-and-urban-gun-owners-have-different-experiences-views-on-gun-policy/>
- Jagran Josh. (2024). *List of Red and Blue States*. Retrieved from <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/red-and-blue-states-in-us-1701677972-1>
- Joseph, B. M., Hosseinpour, H. M., Sakran, J. M., Anand, T. M., Colosimo, C. D., Nelson, A. M., . . . Magnotti, L. J. (2021). *Defining the Problem: 53 Years of Firearm Violence Afflicting America's Schools*. Journal of the American College of Surgeons (JACS). Retrieved from https://journals.lww.com/journalacs/abstract/2024/04000/defining_the_problem_53_years_of_firearm_violence.52.aspx
- Kahane, L. H. (2020). *State gun laws and the movement of crime guns between states* (Vol. 61). International Review of Law and Economics. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014481881930064X?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=946dd72ae835214a
- Lemieux, F. (2014). *Effect of Gun Culture and Firearm Laws on*. The George Washington University, United States of America. Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/88876839/Lemieuxijcjs2014vol9issue1-libre.pdf?1658549001=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEffect_of_Gun_Culture_and_Firearm_Laws_o.pdf&Expires=1748437012&Signature=etVms5cP6NGy-CQRWblbO6lArg4B5t6c54l

- Mastellone, B. (2020). *America's gun obsession: A public safety crisis*. The Undergraduate Research Writing Conference, Rutgers, The State University of New Jersey. Retrieved from <https://sites.rutgers.edu/nb-senior-exhibits/wp-content/uploads/sites/442/2020/08/Bianca-Mastellone-final-pdf.pdf>
- Molina, R. Y. (2021). *Gun Control: Republican Views for Common Ground*. Walden University. Retrieved from <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=12582&context=dissertations>
- National Center for Health Statistics. (2022). *Firearm Mortality by State*. Retrieved from https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/sosmap/firearm_mortality/firearm.htm
- The New York Times. (2024). *La violencia armada es una crisis de salud pública en EE. UU., según su máxima autoridad de salud*. Retrieved from <https://www.nytimes.com/es/2024/06/25/espanol/violencia-armada-crisis-salud-publica.html>
- United States Census. (2022). *Cambios en las poblaciones urbanas y rurales tras el Censo del 2020*. Retrieved from [https://www.census.gov/newsroom/press-releases/2022/urban-rural-populations/urban-rural-populations-spanish.html#:~:text=Vermont%20era%20el%20estado%20m%C3%A1s,Carolina%20del%20Norte%20\(3%2C474%2C661\)](https://www.census.gov/newsroom/press-releases/2022/urban-rural-populations/urban-rural-populations-spanish.html#:~:text=Vermont%20era%20el%20estado%20m%C3%A1s,Carolina%20del%20Norte%20(3%2C474%2C661))
- Wikipedia. (2025). *List of school shootings in the United States (2000–present)*. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_school_shootings_in_the_United_States_\(2000%E2%80%93present\)#2024](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_school_shootings_in_the_United_States_(2000%E2%80%93present)#2024)
- World Population Review. (2025). *Gun Ownership by State 2025*. Retrieved from <https://worldpopulationreview.com/state-rankings/gun-ownership-by-state>

7. ANEXOS

Los códigos en R y las bases de datos utilizadas para el análisis espacial de este estudio han sido subidos a un repositorio público en GitHub, para facilitar la transparencia y reproducibilidad de los resultados. Se puede acceder a todo el material en el siguiente enlace: <https://github.com/agathadelolmo/USA-shooting-report>