

Evaluación espacial de la calidad de las estadísticas vitales a escala departamental: códigos poco útiles y autocorrelación local en Argentina (2017–2019)

Federico Tricarico¹

Centro de Estudios de Demografía y Población (CEDEP),
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Artículo científico

Material original autorizado para su primera publicación en el Journal de Ciencias Sociales, Revista Académica de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Palermo.

Recepción: 26-02-2026

Aceptación: 2-04-2026

Resumen: La precisión en la certificación de las causas de muerte es fundamental para el diseño de políticas públicas. Sin embargo, la certificación estadística de la Causa Básica de Muerte con "códigos poco útiles" —clásicamente denominados "*garbage codes*" en la literatura (categorías inespecíficas o mal definidas)— invisibiliza el perfil epidemiológico real de subpoblaciones y perpetúa la desigualdad sanitaria. Este artículo analiza la calidad de las estadísticas vitales en Argentina en relación con la mortalidad, con el objetivo de discernir si la ineficacia diagnóstica responde a un determinismo socio-geográfico (vulnerabilidad estructural) o a la capacidad institucional del Estado (matriz de gestión provincial). Se analizó un trienio de defunciones provisto por la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) a nivel departamental (N=511). La estrategia metodológica integró un Modelo Lineal Generalizado Mixto (GLMM) binomial, controlando la sobredispersión mediante un Efecto Aleatorio a Nivel de Observación (OLRE), y un Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) mediante el estadístico LISA Bivariado. Los resultados demuestran que la precariedad en la cobertura de salud de la población a nivel departamental estresa el sistema local e incrementa significativamente la probabilidad de mala codificación ($p < 0.001$). No obstante, la varianza explicada por la jurisdicción provincial resulta más del doble que la especificidad departamental. Mientras el análisis espacial confirmó un clúster macrorregional

¹ Becario doctoral CONICET con lugar en Centro de Estudios de Demografía y Población (CEDEP) de la Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y de la Salud (FHCSyS) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE). Lic. Sociología de la misma facultad, con Diploma en Geomática Aplicada por el Instituto Mario Gulich de la dependiente de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Actualmente se encuentra en tesis de Doctorado en Demografía - Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la misma Universidad. Se especializa en estadísticas sociales y tecnologías de la información geográfica. Correo electrónico: federicotricarico@conicet.gov.ar

de ineficiencia en el centro-norte del país, la autocorrelación cruzada reveló casos atípicos de "resiliencia institucional" (ej. Pirané, Formosa), donde la micro gestión administrativa logra una alta especificidad diagnóstica en contextos de alta vulnerabilidad. Se concluye que la invisibilidad estadística constituye, fundamentalmente, un déficit de la capacidad estatal provincial, mitigable mediante intervenciones administrativas focalizadas.

Palabras clave: estadísticas vitales; causas de muerte; códigos poco útiles; análisis espacial.

Spatial evaluation of the quality of vital statistics at the departmental level: 'unusable codes' and local autocorrelation in Argentina (2017–2019)

Abstract: Accuracy in the certification of causes of death is fundamental for the design of public policies. However, the statistical classification of the Underlying Cause of Death using "unusable codes" —historically referred to in the literature as "garbage codes" (i.e., non-specific or ill-defined categories)— obscures the true epidemiological profile of subpopulations and perpetuates health inequalities. This article analyzes the quality of vital statistics on mortality in Argentina, aiming to determine whether diagnostic inefficiency stems from socio-geographic determinants (structural vulnerability) or from the state's institutional capacity (governance structure). Mortality records from a three-year period, provided by the Directorate of Health Statistics and Information (DEIS), were analyzed at the departmental level (N=511). The methodological strategy integrated a binomial Generalized Linear Mixed Model (GLMM), controlling for overdispersion through an Observation-Level Random Effect (OLRE), and an Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) using the Bivariate LISA statistic. Results demonstrate that precarious population health coverage at the departmental level places strain on the local health system and significantly increases the probability of miscoding ($p < 0.001$). Nevertheless, the variance explained by the provincial jurisdiction is more than double that explained by the departmental specificity. While the spatial analysis confirmed a macro-regional cluster of inefficiency in the central-northern part of the country, bivariate spatial autocorrelation revealed atypical cases of "institutional resilience" (e.g., Pirané, Formosa), where administrative micro-management achieves high diagnostic specificity in contexts of high vulnerability. We conclude that statistical invisibility essentially constitutes a deficit in provincial state capacity, which can be mitigated through targeted administrative interventions.

Keywords: vital statistics; cause of death; ill-defined codes; spatial analysis.

1. Introducción

La calidad de las estadísticas de mortalidad constituye un insumo fundamental para la formulación de políticas públicas, pero también un indicador indirecto de la capacidad del

Estado para conocer y clasificar las condiciones de vida y muerte de su población. La persistencia de certificaciones con causas básicas inexactas o mal definidas — denominadas recientemente como “códigos poco útiles” o garbage codes— no sólo distorsiona la medición epidemiológica, sino que revela límites institucionales en la producción estatal de conocimiento. La asignación de eventos a categorías ambiguas (como "insuficiencia cardíaca", "sepsis" o "causas desconocidas") impide clasificar las defunciones dentro de los tres grandes grupos de causas (transmisibles, no transmisibles y externas).² De esta manera, el Estado pierde capacidad analítica para identificar patrones diferenciales de morbimortalidad, fundamentar y guiar la acción.

No obstante, atribuir la mala calidad registral exclusivamente a la pobreza estructural resulta insuficiente. En sistemas federales descentralizados, la producción de estadísticas vitales es también una función de arreglos institucionales subnacionales. La certificación de defunciones, los protocolos de auditoría y la gestión de los registros civiles se encuentran regulados y administrados a nivel provincial, lo que introduce variaciones en la capacidad burocrática para garantizar precisión diagnóstica.

La República Argentina ofrece un caso particularmente relevante debido a la fragmentación de su sistema de salud. Esta fragmentación, producto de procesos de descentralización de la Nación hacia las provincias y segmentación entre subsistemas público, privado y de seguridad social, genera desigualdades en acceso sanitario y en la calidad de la información producida por el propio Estado.

Persiste un vacío analítico respecto a la variación subnacional dentro de países federales y, especialmente, respecto al papel de las capacidades institucionales provinciales en la producción del dato. Este artículo aborda ese vacío examinando si las desigualdades en la calidad del registro de mortalidad en Argentina responden primordialmente a condiciones estructurales territoriales —medidas a través de la vulnerabilidad sociosanitaria local— o a diferencias en capacidad institucional subnacional. En otras palabras, ¿la emisión de códigos poco útiles es consecuencia de la pobreza del territorio o de la arquitectura burocrática que produce el dato?

Para responder esta pregunta, el trabajo combina análisis espacial y modelos multinivel aplicados a 511 departamentos del territorio argentino durante el trienio 2017–2019. El objetivo es doble: por un lado, cuantificar la heterogeneidad espacial en la emisión de códigos poco útiles; y, por otro, estimar la contribución relativa de la vulnerabilidad estructural local y de los efectos institucionales provinciales en la determinación de la calidad registral.

² Es una categorización usual en el análisis demográfico y epidemiológico de la mortalidad por causas, distinguiendo los grupos más básicos en sistema de categorías, como los utilizados en el GBD y la WHO (Wang et al., 2020; WHO, 2024)

Al hacerlo, el estudio propone interpretar la calidad de las estadísticas vitales como un indicador de capacidad estatal subnacional y como una dimensión frecuentemente invisibilizada de la desigualdad territorial en sistemas federales fragmentados.

2. Estado del arte

Siguiendo el planteo de Scott (1998), la estadística es una de las herramientas centrales para hacer "legible" a la sociedad; en este sentido, un código poco útil representa un fracaso empírico en esa legibilidad, un punto ciego donde el Estado no logra observar la realidad sanitaria. Asimismo, como advierte Samaja (2004) el dato en salud no es un mero reflejo objetivo de la biología, sino un constructo determinado por sus condiciones de producción institucionales, históricas y técnicas.

América Latina y el Caribe se caracterizan por lo que Julio Frenk y colaboradores (Frenk et al., 1991) llamaron una transición epidemiológica polarizada prolongada, destacando que en la experiencia de los países, coexisten enfermedades transmisibles rezagadas con una creciente carga de patologías crónicas. Sin embargo, la capacidad de observar esa polarización depende de la calidad del registro.

Desde la perspectiva de la determinación social de la salud propuesta por Breilh (2003, 2013), la producción de información vital no constituye un proceso técnico neutral, sino un reflejo de las condiciones materiales y de los procesos de reproducción social. La heterogeneidad estructural latinoamericana descrita por Aníbal Pinto (1970) se traduce en desigualdades territoriales en infraestructura sanitaria, recursos diagnósticos y capacidad burocrática. Al cruzar esta matriz estructuralista, resulta evidente que la penetración del Estado en el territorio es diferencial y asimétrica, un rasgo constitutivo de la formación estatal periférica señalado por Ozslak (1978). En este marco, la "ley de cuidados inversos" formulada por Hart (1971) adquiere una dimensión estadística: los territorios con mayores necesidades sanitarias —y menor presencia del aparato estatal burocrático— tienden a producir registros menos precisos, reproduciendo desigualdades no sólo en salud sino también en visibilidad epidemiológica.

Respecto del caso argentino, diversos informes de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han caracterizado su sistema de salud como uno de los más fragmentados de la región (OPS, 2017b).

La literatura internacional ha documentado amplias variaciones en la proporción de *garbage codes* entre países, asociándolas principalmente al nivel de desarrollo socioeconómico y a las estrategias de mitigación (Iburg et al., 2020; Naghavi et al., 2020), dinámica que también ha sido documentada en la región (Ribotta, 2014) y a nivel nacional

(Luque, 2021; Ribotta, 2016). Herramientas como ANACONDA (Mikkelsen et al., 2020), desarrollada por la University of Melbourne, han permitido evaluar comparativamente la calidad de los registros nacionales.

3. Apartado teórico

3.1. Capacidad estatal subnacional y calidad registral: modelo conceptual

La certificación de la causa básica de muerte constituye un acto médico, pero también un procedimiento administrativo regulado por normas, protocolos y rutinas organizacionales. En este sentido, la calidad de las estadísticas vitales no depende exclusivamente de la pericia clínica individual, sino de la capacidad institucional del aparato estatal encargado de producir, supervisar y validar el dato. La clasificación de la muerte es, por tanto, un proceso burocrático multiescalar en el que intervienen establecimientos de salud, de estadísticas vitales y registros civiles y autoridades sanitarias provinciales. La proporción de códigos poco útiles puede interpretarse así, como un resultado organizacional que refleja el grado de estandarización, supervisión y coordinación institucional existente en cada jurisdicción.

Desde esta perspectiva, la calidad registral puede entenderse como el producto de dos niveles explicativos diferenciados. En el nivel territorial, las condiciones estructurales — como la vulnerabilidad sociosanitaria, el acceso efectivo a servicios médicos y la disponibilidad diagnóstica— inciden sobre la probabilidad de que una defunción sea certificada con información incompleta o inespecífica. En territorios con alta vulnerabilidad social y precariedad material y de servicios, una mayor utilización de categorías residuales o mal definidas es esperable. Este mecanismo se inscribe en las dinámicas de desigualdad estructural señaladas por Pinto (1970) y Breilh (2003), materializado en la dimensión estadística de la “ley de cuidados inversos” formulada por Hart (1971).

Sin embargo, en sistemas federales descentralizados, las estadísticas vitales no se producen únicamente en función de las características socioeconómicas locales, sino también de arreglos institucionales subnacionales. Las provincias regulan y administran la certificación de defunciones, establecen mecanismos de auditoría y determinan el grado de capacitación y control sobre los efectores de salud. En consecuencia, pueden existir variaciones sistemáticas en la calidad del registro que respondan a diferencias en capacidad administrativa, independientemente de la estructura social de los departamentos. Este enfoque desplaza la explicación desde una causalidad puramente estructural hacia una interpretación que incorpora la dimensión organizacional del Estado, entendiendo a los *garbage codes* como un indicador de la falta de la capacidad del aparato institucional para

volver legible su propio territorio (Scott, 1998) y de penetrar en él siguiendo el concepto de Oszlak (1978).

Las diferencias subnacionales en la calidad de los registros de defunción pueden comprenderse fundamentalmente como variaciones en la capacidad estatal. Abordar este concepto en el marco de sistemas federales requiere una perspectiva multidimensional (Balán, 2013; Hanson y Sigman, 2021), enfocada específicamente en la capacidad administrativa y el poder infraestructural del Estado provincial.

Por un lado, Hanson y Sigman (2021) definen la capacidad administrativa como la habilidad estatal para implementar políticas y administrar asuntos complejos mediante burocracias autónomas y profesionales. En este sentido, la recolección de estadísticas vitales opera como un indicador de la capacidad logística y de recolección de información. Sin embargo, en contextos de marcadas desigualdades geográficas, Soifer (2012) advierte que esta medición debe considerar ineludiblemente el alcance territorial y social del Estado —su poder infraestructural—. La capacidad no se evalúa únicamente por la existencia de un registro central, sino por la habilidad de documentar eventos vitales de manera uniforme, penetrando tanto en áreas urbanas centrales como en poblaciones periféricas o rurales.

Complementariamente, Alonso (2022) señala que la construcción de estas capacidades requiere articular una dimensión técnico-administrativa (un funcionariado calificado inmerso en rutinas burocráticas predecibles) y una dimensión relacional. En la práctica registral, esto implica interactuar y coordinar eficazmente con el entorno socioeconómico, induciendo la cooperación de efectores de salud públicos y privados. Como señala Balán (2013), las provincias argentinas exhiben una considerable variación y heterogeneidad histórica en el desarrollo de este andamiaje institucional.

En este estudio la capacidad estatal para el registro de mortalidad se define como la competencia técnico-administrativa y relacional de las instituciones subnacionales (provincias) para recolectar, procesar y auditar información de hechos vitales de manera exhaustiva. Se sustenta en un poder infraestructural capaz de penetrar uniformemente en su territorio para superar la fragmentación del sistema de salud. Empíricamente, esta capacidad se manifiesta en la exactitud al certificar la causa básica de muerte (minimizando los códigos poco útiles), resultado de burocracias profesionales y de una cooperación eficaz con el entramado de actores médicos, estatales y privados.

A partir de este marco, se plantean tres hipótesis. H1: los departamentos con mayor vulnerabilidad sociosanitaria presentan una mayor proporción de códigos poco útiles en las causas básicas de defunción. H2: la distribución departamental de los códigos poco útiles no es aleatoria, y presenta autocorrelación espacial positiva, evidenciando que la calidad registral responde también a dinámicas territoriales y sanitarias contiguas. H3: existen efectos

provinciales significativos en la emisión de códigos poco útiles que no se explican por las características estructurales de los departamentos.

Metodológicamente, este esquema implica concebir a los departamentos como unidades anidadas dentro de provincias, lo que justifica el uso de modelos multinivel para estimar simultáneamente efectos territoriales e institucionales. En este diseño, la varianza atribuible al nivel provincial se interpreta como un indicador indirecto de capacidad estatal subnacional en la producción de estadísticas vitales. De este modo, el análisis permite evaluar si la desigualdad en la calidad registral responde principalmente a la pobreza del territorio o a diferencias en la arquitectura burocrática que produce el dato.

4. Apartado Metodológico

Se construyó una cartografía departamental compuesta por 511 unidades administrativas a partir de insumos digitales del Instituto Geográfico Nacional y del Instituto Nacional de Estadística y Censos. Las geometrías fueron armonizadas y simplificadas para garantizar consistencia topológica y permitir la construcción de matrices de contigüidad por límites compartidos. En casos de modificaciones administrativas recientes, las unidades fueron consolidadas con el fin de asegurar comparabilidad temporal. La matriz espacial adoptada se basa en contigüidad por frontera común (criterio reina de orden 1), adecuada para el análisis de autocorrelación local.

Las defunciones se obtuvieron de un set de datos oficial provista por la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, incluyendo causas codificadas según CIE-10 a cuatro posiciones. Se agregaron los registros correspondientes al trienio 2017–2019, último período completo previo a la alteración del patrón de mortalidad asociada a la pandemia de COVID-19.

La variable dependiente se definió como la proporción de defunciones cuya causa básica de muerte fue clasificada con códigos poco útiles de alto impacto para la política pública (según la tipología adoptada; ver Anexo). Dado que las proporciones en áreas con bajo número absoluto de eventos pueden presentar alta inestabilidad (*Small Area Problem*), las estimaciones departamentales fueron ajustadas mediante suavizado Bayesiano Empírico, implementado en la librería *spdep* (Bivand et al., 2026). Este procedimiento reduce la varianza espuria en unidades con escaso volumen de datos a través de un mecanismo de *shrinkage* hacia la media nacional. De este modo, se obtienen estimaciones más estables para la representación cartográfica (OPS, 2017a). Las tasas suavizadas fueron posteriormente clasificadas en cuartiles.

El análisis se restringió a población adulta de 25 a 69 años. Esta decisión permite focalizar en mortalidad prematura y reducir sesgos asociados a multimorbilidad y mayor proporción de causas mal definidas en edades avanzadas. Por el contrario, en los grupos de edad más joven, predominan las causas externas de muerte (como accidentes y violencia). Al ser eventos de diagnóstico más evidente, la proporción de códigos poco útiles en este segmento es naturalmente menor y podría sesgar el análisis.

Como variable independiente se utilizó el porcentaje de población sin cobertura de salud —o dependiente exclusivamente del subsistema público— como indicador sintético de vulnerabilidad sociosanitaria local. Este dato proviene del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Si bien existe un desfase temporal respecto al período de defunciones analizado, su utilización se fundamenta en la ausencia de estimaciones intercensales con representatividad departamental y en la elevada inercia espacial de la heterogeneidad estructural en Argentina, lo que permite asumir estabilidad relativa en el ordenamiento territorial de la vulnerabilidad.

Sobre las limitaciones derivadas de este desfase, es necesario destacar dos puntos. Primero, utilizar los registros de mortalidad contemporáneos o muy cercanos al censo (2020-2022) habría introducido sesgos severos debido al impacto exógeno de la pandemia, sobre todo en el perfil de la mortalidad en áreas pequeñas. Segundo, si bien el diseño ideal requeriría una precedencia temporal estricta de las variables explicativas, utilizar datos del Censo 2010 habría implicado un rezago de entre siete y nueve años respecto al evento estudiado, frente a una diferencia de apenas tres a cinco años utilizando el Censo 2022. El uso de datos censales posteriores se sostiene, entonces, bajo el principio de inercia espacial ya mencionado: ciertas variables estructurales como la cobertura sanitaria, el déficit de infraestructura o privaciones materiales —entre otras dimensiones que fueron exploradas— presentan una alta rigidez temporal y no experimentan cambios radicales a corto plazo, siendo *proxies* válidos para el trienio estudiado. Esta robustez se ve reforzada por el análisis de la serie histórica de defunciones en el periodo 2005-2022, el cual demostró que la proporción de códigos poco útiles se mantuvo estable a nivel general, registrándose variaciones significativas (a la baja) en apenas dos provincias a lo largo de toda la serie.

Dado que la variable dependiente constituye una proporción basada en datos de conteo (cantidad de defunciones con causas mal definidas sobre el total de defunciones registradas), el uso de modelos de regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios (RLO) resulta inadecuado, ya que violaría los supuestos de linealidad y homocedasticidad. En su lugar, se adoptó un enfoque de Modelos Lineales Generalizados Mixtos (GLMM, por las siglas en inglés de Generalized Linear Mixed Model) asumiendo una distribución Binomial con

función de enlace *logit* (Zuur et al., 2009). La formalización matemática del modelo se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{logit}(p_{\{ij\}}) = \beta_0 + \beta_1 X_{\{ij\}} + u_j + v_{\{ij\}}$$

Donde:

$\text{logit}(p_{\{ij\}})$ Representa el logaritmo de las probabilidades (*odds*) de que un certificado estadístico de defunción emitido en el departamento *i*, perteneciente a la jurisdicción provincial *j*, sea clasificado como un código poco útil.

β_0 Constituye el intercepto global, interpretado empíricamente como la línea base o la media nacional esperada de mala codificación cuando *todas* las covariables se mantienen constantes.

$\beta_1 X_{\{ij\}}$ Conformar el componente de determinantes estructurales locales (o Efectos Fijos). La variable predictora *X* refleja el porcentaje de población sin cobertura de salud en el departamento *i*. El coeficiente beta cuantifica en qué medida la variable proxy elegida (el porcentaje de población sin cobertura de salud) incrementa la probabilidad de "precarizar" el acto de certificación médica.

u_j Denota el efecto aleatorio de nivel provincial (Nivel 2, en la jerarquía). Matemáticamente, expresa la desviación del intercepto global para la jurisdicción *j*. Este término "aisla la matriz institucional". Es decir, captura la influencia estructura de la jurisdicción sobre el sistema de estadísticas vitales, a través de factores como las normativas vigentes, la cultura administrativa, los protocolos de auditoría, o la inversión en capacitación. Desde nuestro enfoque permite probar empíricamente si la burocracia estatal favorece o deteriora la calidad del registro, independientemente del nivel de la variable *proxy* para cada uno de sus departamentos.

$v_{\{ij\}}$ Representa el Efecto Aleatorio a Nivel de Observación (OLRE, por sus siglas en inglés de Observation-Level Random Effect.; este es el Nivel 1 del modelo). El análisis exploratorio previo demostró que la varianza empírica interdepartamental superaba la varianza esperada por la distribución binomial teórica (ver apartado). La inclusión de este término resulta metodológicamente crítica para controlar dicha sobredispersión. Su función es absorber el "ruido" o la varianza por la especificidad departamental (por ejemplo, fallas administrativas temporales en un hospital local). Al aislar esta varianza, se previene el sesgo en los errores estándar y se evitan inferencias espurias (falsos positivos) respecto al impacto de la covariable socioeconómica.

Los modelos fueron estimados por máxima verosimilitud (aproximación de Laplace) utilizando el optimizador BOBYQA implementado en el paquete lme4 del entorno estadístico

R y Tidyverse para la manipulación y transformación de datos (Bates et al., 2015; R Core Team, 2025; Wickham et al., 2025).

La partición de la varianza –obtenida a partir de los efectos aleatorios u_j y $v_{\{ij\}}$ – se utilizó posteriormente para jerarquizar el peso del territorio (nivel local) frente a la institución (jurisdicción provincial) en la calidad del sistema de información en salud. Al comparar la magnitud de ambas varianzas, el modelo permite dirimir estadísticamente si el déficit registral constituye una falla local dispersa, o si responde a un problema estructural anclado en la gestión política y administrativa de la provincia.

Si bien el modelo jerárquico captura la dependencia vertical, (departamentos anidados en provincias), no modela explícitamente la dependencia espacial horizontal entre unidades contiguas. Por ello, el análisis se complementó con técnicas de Análisis Espacial Exploratorio (ESDA). Se implementó el Indicador Local de Asociación Espacial (LISA, por sus siglas en inglés de Local Indicators of Spatial Association) Bivariado, que contrasta la proporción departamental de mala codificación con el rezago espacial del indicador de vulnerabilidad estructural. Se realizaron 99.999 permutaciones condicionales de Monte Carlo y se aplicó corrección de Bonferroni ($\alpha = 0,05$) para controlar la multiplicidad espacial. Siguiendo las directrices de Anselin (2020), los pseudo p-valores resultantes de las permutaciones no deben interpretarse como pruebas de significancia inferencial estricta, sino como medidas de estabilidad computacional. En este estudio utilizamos dichos valores para identificar locaciones espaciales 'interesantes' o atípicas que ameritan escrutinio cualitativo posterior (Anselin, 1995). Este enfoque permitió identificar configuraciones territoriales consistentes con patrones de vulnerabilidad estructural y posibles casos de desempeño institucional diferencial.

La construcción de matrices de vecindad y los análisis espaciales se realizaron mediante las librerías *sf* y *spdep* en el entorno R (Bivand et al., 2026; Pebesma, 2018; Pebesma y Bivand, 2023).

5. Resultados

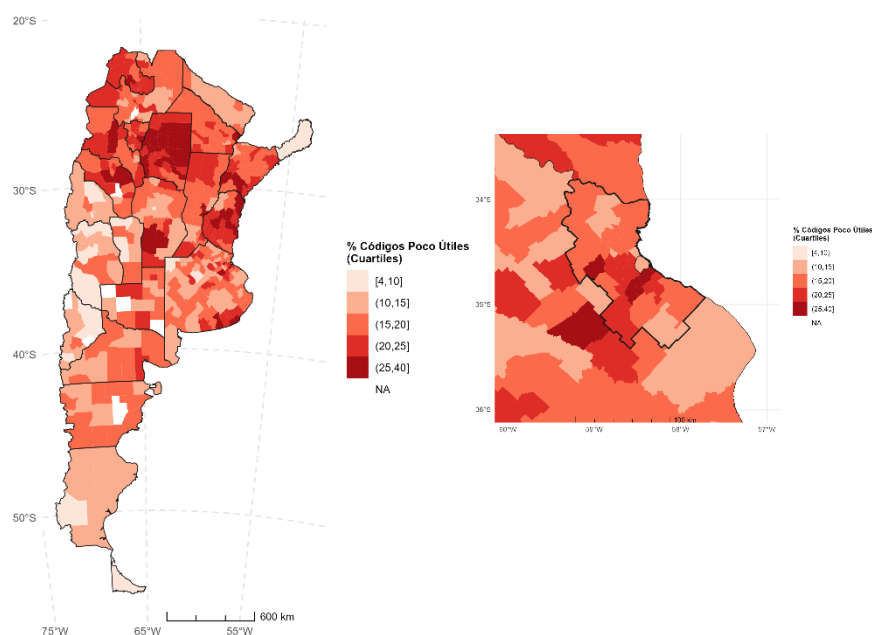
5.1. Distribución espacial de la calidad del registro

El análisis cartográfico descriptivo revela una profunda asimetría territorial en la proporción de códigos poco útiles emitidos para el grupo etario de 25 a 69 años. La Figura 1 presenta la distribución espacial de las tasas departamentales suavizadas por el método Bayesiano Empírico (EB), lo cual permite observar los patrones estructurales del problema controlando por la volatilidad estadística de los departamentos con bajo volumen de defunciones.

Visualmente, los departamentos ubicados en el cuartil superior (peor desempeño relativo) no se distribuyen de manera estocástica en el territorio, y muestran aglomeración y continuidad en gran parte de la región Noroeste (NOA), zonas determinadas del litoral y centro del país, y centro sur del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Este conglomerado de alta inespecificidad diagnóstica abarca la totalidad de la provincia de Santiago del Estero y se irradia hacia las jurisdicciones contiguas del Noroeste (NOA) y en menor medida al Noreste (NEA) argentino.

En marcado contraste, la región Centro, Cuyo y la Patagonia exhiben, en su gran mayoría, tasas correspondientes a los dos cuartiles inferiores. Está marcada polarización descriptiva sugiere preliminarmente la existencia de dinámicas sociodemográficas o institucionales regionales que condicionan la calidad de las estadísticas vitales, hipótesis que motivó el posterior modelado espacial y multinivel.

La autocorrelación espacial global, medida mediante el estadístico I de Moran calculado sobre la razón cruda, supera 0,50, lo que indica una asociación espacial positiva de magnitud considerable. Asimismo, el análisis local basado en una matriz de contigüidad tipo reina de primer orden muestra que los conglomerados de alta y baja proporción de códigos poco útiles presentan correspondencia parcial con límites jurisdiccionales provinciales, aunque sin reproducirlos de manera exacta. Principalmente la provincia de Santiago del Estero, Tucumán, Jujuy, La Rioja, por un lado, y Misiones, San Juan, Neuquén por el otro. Estos resultados descriptivos sugieren la presencia de patrones espaciales sistemáticos, cuya explicación requiere de una modelización multivariada.



Mapa 1. Distribución espacial de la proporción de códigos poco útiles en la certificación de defunciones (25-69 años) por departamento. Tasas suavizadas por el método Bayesiano Empírico Global y agrupadas en cuartiles. Argentina (izq.) y el AMBA (der.) 2017-2019

Nota: Proyección Cónica Conforme Lambert. Se restringió la vista a la Argentina continental con fines de mejor visualización de la región con datos.

Fuente: Elaboración propia con datos de DEIS, e IGN.

5.2. Modelo multinivel: efectos estructurales y variación provincial

Con el objetivo de evaluar si la concentración territorial observada responde a condiciones estructurales locales o a diferencias de nivel jurisdiccional, se estimó un Modelo Lineal Generalizado Mixto (GLMM) con distribución binomial y enlace *logit*, incorporando interceptos aleatorios a nivel provincial y un efecto aleatorio a nivel de observación para controlar la sobredispersión. El porcentaje de población sin cobertura de salud se asocia de manera positiva y estadísticamente significativa con la probabilidad de que una defunción sea clasificada con un código poco útil ($\beta = 0,0115$; $p < 0,001$). En términos de odds ratio, cada incremento de un punto porcentual en la población sin cobertura se asocia con un aumento del 1,1% en las probabilidades de mala codificación (OR = 1,011; IC95%: 1,008–1,015). Expresado en términos probabilísticos, a un aumento de 10 puntos porcentuales en la población dependiente exclusivamente del subsistema público, los *odds* (chances) de que el sistema sanitario local emita un certificado de defunción con un código poco útil se incrementan en aproximadamente un 12%.³

Los resultados de los efectos fijos y la partición de la varianza se presentan en la Tabla 1.

³ Un OR de 1.011 que elevado a 10 unidades es aproximado 1.115 (por eso se indica 12%)

Tabla 1. Resultados de GLMM

Efectos Fijos	Estimación (Log-Odds)	Error Estándar	Odds Ratio (OR)	IC 95% para OR	Valor p
(Intercepto)	-3.412	0.118	0.033	[0.026 - 0.041]	< 0.001 ***
Pob. sin cobertura en salud (%)	0.0115	0.002	1.011	[1.008 - 1.015]	< 0.001 ***

Efectos Aleatorios (Varianza)	Estimación (σ^2)	Desviación Estándar (σ)
Nivel 2: Provincia (Intercepto)	0.187	0.433
Nivel 1: Departamento (OLRE)	0.074	0.272

Nota: N=511 departamentos, agrupados en 24 jurisdicciones provinciales. Criterio de Información de Akaike (AIC) = 3938.7. Estimado mediante máxima verosimilitud (aproximación de Laplace). Nivel de significancia: *** $p < 0.001$.

Fuente: Elaboración propia con datos de DEIS.

Este resultado debe interpretarse a nivel agregado y no implica inferencias causales individuales. La asociación observada indica que los contextos departamentales con mayor vulnerabilidad sociosanitaria presentan, en promedio, mayores niveles de inespecificidad diagnóstica en los certificados de defunción. En relación con los efectos aleatorios, la varianza del intercepto provincial ($\sigma^2 = 0,187$) indica la existencia de heterogeneidad sistemática entre jurisdicciones, aun después de controlar por la vulnerabilidad estructural. Esta magnitud resulta más del doble que la varianza específica del departamento capturada por el efecto aleatorio de observación o Nivel 1 ($\sigma^2 = 0,074$). Esto sugiere que una porción no trivial de la variación en la calidad registral se organiza en el nivel provincial; el marco normativo y el funcionamiento del subsistema de estadísticas vitales imponen un "techo" estructural a la calidad del dato que las dinámicas departamentales difícilmente logran perforar.⁴ Para visualizar el desempeño burocrático neto de cada jurisdicción, se extrajeron los interceptos condicionales del modelo (Efectos Aleatorios).

⁴ Cabe aclarar que metodológicamente, respecto a la partición de la varianza: En los Modelos Lineales Generalizados Mixtos (GLMM) con función de enlace *logit*, la varianza residual del nivel individual no se estima a partir de los datos, sino que asume un valor teórico fijo asociado a la distribución logística estándar ($\pi^2/3$ o 3.29). Por lo tanto, no resulta adecuado calcular un Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) tradicional sumando linealmente todos los componentes. No obstante, la comparación entre la varianza del Nivel 2 (jurisdicción) y la del Nivel 1 (efecto aleatorio de observación u OLRE, introducido específicamente para absorber la sobredispersión departamental) resulta pertinente y robusta para dimensionar el peso de la provincia frente a la idiosincrasia o "ruido" puramente local.

El Gráfico 1 presenta el ordenamiento de las provincias según su desviación respecto al promedio nacional, una vez purgado el efecto de la vulnerabilidad medida por la cobertura de salud departamental. Como ilustra el gráfico, algunas provincias presentan desviaciones positivas sistemáticas, lo que indica una proporción de códigos poco útiles superior a la esperada dado el perfil socioeconómico de sus departamentos. En otros casos, se observan interceptos negativos significativos, compatibles con un desempeño registral relativamente mejor al previsto por las condiciones socioeconómicas locales.

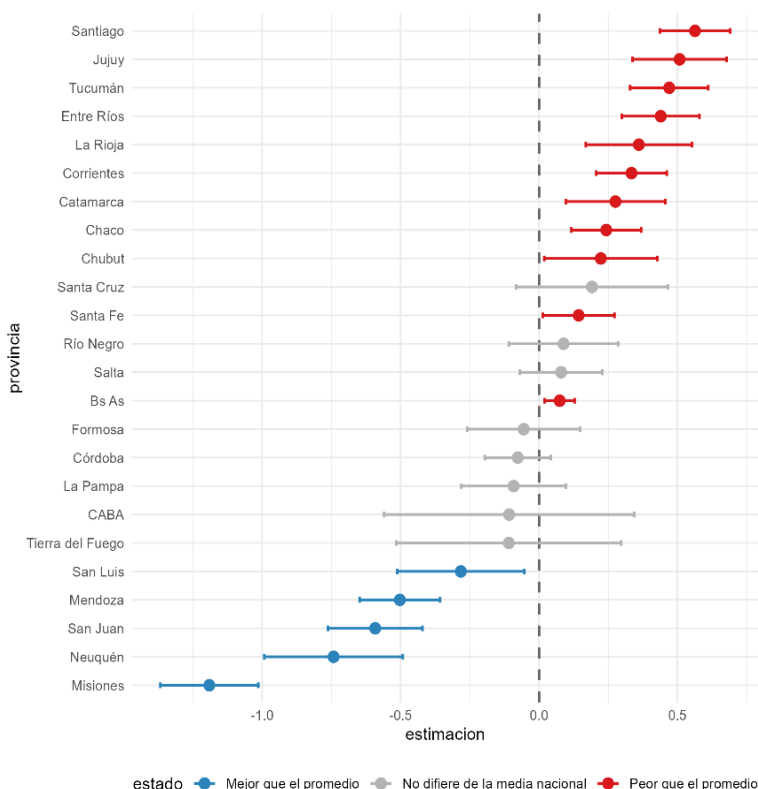


Gráfico 1. Desviación del desempeño respecto al promedio nacional, ajustado por cobertura de salud.

Fuente: Elaboración propia con datos de DEIS.

La evaluación de estos efectos aleatorios anula la aparente exclusividad geográfica del problema, que se había asumido con el I de Moran inicial. El macizo espacial de mala codificación identificado inicialmente en el centro-norte del país constituye, en rigor estadístico, un déficit estructural de gestión compartido por el bloque del Noroeste (NOA) y Noreste (NEA) argentino. Provincias como Santiago del Estero, Jujuy, Tucumán, La Rioja y Corrientes exhiben interceptos positivos y significativos. En estas jurisdicciones, el sistema estadístico penaliza sistemáticamente la calidad del registro, agravando el problema por

encima de lo que cabría esperar dado el nivel de pobreza o vulnerabilidad de sus poblaciones, medido por un proxy de cobertura de salud.

En el extremo opuesto de la distribución, el modelo permite identificar casos de que operan como evidencia de que mejor calidad de registro es posible. Particularmente, la provincia de Misiones se posiciona como el *outlier* positivo principal a nivel nacional. Su efecto aleatorio negativo y estadísticamente desvinculado de la media central indica (muy lejano del 0) que el diseño de su política de registro civil y estadísticas vitales ejerce un fuerte efecto protector sobre la calidad del dato. En este caso, la capacidad estatal logra una alta exactitud en la causa de muerte que trasciende los escenarios de vulnerabilidad sanitaria que atraviesan a sus departamentos, lo cual sugiere que la invisibilidad o silencio estadístico no es un destino o contra el determinismo geográfico.

5.3. LISA Bivariado o Autocorrelación Espacial Cruzada y Regímenes Atípicos

Para complementar el análisis jerárquico, se aplicó el estadístico LISA bivariado, contrastando la proporción de códigos poco útiles con el rezago espacial (*spatial lag*) del indicador de vulnerabilidad a nivel departamental. Bajo un criterio conservador de significancia (99.999 permutaciones y corrección de Bonferroni, $\alpha = 0,05$), se identificó un número muy marginal de clústeres espacialmente significativos (apenas 8 departamentos sobre un total de 511). Esta ausencia de grandes conglomerados espaciales es coherente con los hallazgos del modelo multinivel: sugiere que la heterogeneidad en la calidad del registro se encuentra estructurada y contenida por las fronteras jurídico-administrativas de las provincias, antes que a dinámicas de “contagio” geográfico o vecindad sociosanitaria horizontal.

En este contexto, el principal aporte de la econometría espacial radica en la identificación de casos atípicos que escapan a la norma jurisdiccional. El filtro de los *pseudo p-valores* permitió detectar departamentos bajo el régimen espacial Low-High (baja proporción de códigos poco útiles inmersos en una región de alta vulnerabilidad sanitaria). Dos de estos casos, ubicados en la provincia de La Rioja, presentan denominadores marginales (25 y 73 defunciones totales en el trienio). En unidades con tan bajo número de eventos, esta configuración debe interpretarse con cautela, ya que suele estar influida por la inestabilidad de la varianza estadística asociada al problema de áreas pequeñas, antes que a una capacidad institucional sistemática.

Sin embargo, el hallazgo más sustantivo del análisis LISA es la identificación del departamento de Pirané, en la provincia de Formosa, como un clúster Low-High robusto. Con un volumen de mortalidad estadísticamente estable (1.452 defunciones registradas) y una severa vulnerabilidad material (aproximadamente el 63% de su población carente de

cobertura médica), este departamento logra mantener una proporción de códigos poco útiles inferior al 5%.

Este caso constituye una configuración empírica compatible con la hipótesis que determinados arreglos organizacionales o prácticas locales podrían modular la relación entre vulnerabilidad estructural y calidad registral. Representa la prueba observable de que la invisibilidad estadística originada por la heterogeneidad territorial puede ser mitigada mediante la agencia burocrática del Estado a escala local.

6. Discusión

Desde el enfoque propuesto, la variación en la calidad de la certificación de causas de muerte constituye una manifestación estadística de desigualdades territoriales e institucionales más amplias. Los resultados muestran que la vulnerabilidad sociosanitaria departamental se asocia positivamente con la emisión de códigos poco útiles. Esta evidencia empírica permite trasladar la “ley de cuidados inversos” formulada por Hart (1971) a las estadísticas vitales: los territorios con mayores carencias estructurales presentan las mayores dificultades para producir información diagnóstica precisa. Este hallazgo no implica una inferencia causal individual, sino que señala condiciones sistémicas en la capacidad operativa de los servicios de salud ante contextos vulnerables.

Ante los antecedentes en la materia, nuestro estudio aporta al utilizar la clasificación de códigos poco útiles de muy alto impacto en la política pública, extraído de versiones más recientes de la rutinas de ANACONDA (Mikkelsen et al., 2020). Este sistema de categorías evidencia que la mala codificación es un fenómeno transversal a múltiples capítulos de la CIE-10, no un error clínico aislado. Asimismo, la variación observada entre provincias indica que la heterogeneidad registral no se explica exclusivamente por la precariedad local. En diálogo con la literatura que ha documentado las brechas jurisdiccionales (Luque, 2021; Ribotta, 2014, 2016; Ribotta et al., 2024), este trabajo cuantifica la magnitud de dicho efecto institucional: los arreglos subnacionales —normativas y auditorías— podrían desempeñar un papel estructural en la producción del dato, aunque el diseño observacional exige interpretar esto como evidencia compatible, y no como causalidad directa.

El análisis espacial complementario refuerza esta interpretación jurisdiccional. La limitada autocorrelación espacial horizontal sugiere que la mala codificación no se difunde predominantemente por contagio entre departamentos vecinos, sino que se estructura en torno a las fronteras políticas. Por su parte, los casos atípicos identificados —departamentos con baja inespecificidad en contextos muy vulnerables— resultan empíricamente relevantes.

Subrayan la dimensión de la agencia burocrática, sugiriendo que prácticas de gestión y auditoría local pueden modular y mitigar parcialmente el peso de la desigualdad estructural.

Finalmente, el estudio presenta limitaciones a considerar: 1) la utilización de información censal de 2022 asume una estabilidad relativa e inercia espacial de la vulnerabilidad para el período 2017–2019, tal como fue comentado en la metodología; 2) el uso de la escala departamental introduce el Problema de la Unidad de Área Modificable (MAUP); y 3) una reducción en los códigos poco útiles constituye un indicador de especificidad administrativa, pero no garantiza por sí mismo una exactitud clínica plena, cuya validación requeriría de auditorías clínicas o autopsias verbales adicionales.

7. Conclusiones

Este artículo se propuso analizar la distribución espacial e institucional de la calidad de registro de mortalidad por causas en Argentina (2017-2019), focalizando en la exactitud, en específico en la emisión de códigos poco útiles de alto impacto para la política pública. Mediante la integración de modelos jerárquicos y econometría espacial, el estudio aporta evidencia para dimensionar el peso de las condiciones sociosanitarias territoriales frente a la arquitectura burocrática subnacional. Los resultados confirman que la vulnerabilidad estructural departamental —expresada en la dependencia exclusiva del sistema público de salud— opera como un condicionante sistémico asociado a una mayor inespecificidad diagnóstica en la certificación médica.

No obstante, el hallazgo empírico central radica en la magnitud del efecto jurisdiccional. Aun controlando por el perfil socioeconómico local, las provincias exhiben un efecto propio y sustantivo sobre la calidad del registro. En un sistema federal y fragmentado, los marcos normativos y las rutinas burocráticas imponen un ordenamiento a la producción de información que no se explica por un mero determinismo material. Esta estructuración vertical es respaldada por el análisis espacial, el cual verificó que la mala codificación no se distribuye primordialmente por contagio geográfico horizontal, sino que es contenida por las fronteras políticas. A su vez, la identificación de casos locales atípicos —departamentos que logran alta especificidad diagnóstica en contextos de severa vulnerabilidad— subraya que el Estado posee margen de agencia operativa para mitigar parcialmente la invisibilidad estadística mediante prácticas locales de gestión.

En este sentido, los hallazgos alcanzados permiten conceptualizar la calidad de las estadísticas vitales como una dimensión específica —y frecuentemente subestimada— de la capacidad estatal subnacional. La producción del dato sobre mortalidad no constituye un proceso meramente técnico, sino una práctica administrativa situada que refleja tanto

condiciones estructurales territoriales como arreglos institucionales provinciales. En sistemas federales descentralizados, donde las competencias sanitarias y registrales se distribuyen de manera desigual entre niveles de gobierno, la heterogeneidad en la calidad de la información emerge como un indicador indirecto de desigualdad en la capacidad de los Estados subnacionales para clasificar, interpretar y visibilizar las trayectorias de enfermedad y muerte de sus poblaciones.

Más allá del caso argentino, el estudio sugiere que las desigualdades en salud no sólo se expresan en resultados epidemiológicos, sino también en la calidad de su registro. La invisibilidad estadística constituye una forma adicional de desigualdad territorial, en la medida en que condiciona la formulación de políticas públicas basadas en evidencia. Incorporar la calidad registral al análisis de la capacidad estatal amplía la agenda de investigación sobre federalismo y desigualdad, invitando a examinar críticamente cómo las burocracias subnacionales producen —con distintos niveles de precisión— el conocimiento que sustenta la acción pública.

Nota: El autor de este artículo Reconoce y agradece las enseñanzas y apoyo del Dr. Bruno Ribotta y los valiosos comentarios para este trabajo de la Dra. Lucía Andreozzi, sin que esto implique su responsabilidad sobre los errores que pudiera contener este trabajo, los cuales son asumidos exclusivamente por el autor.

Referencias Bibliográficas

- Alonso, G. V. (2022). Elementos para el análisis de capacidades estatales. En G. V. Alonso (Ed.), *Capacidades estatales, instituciones y política social* (pp. 17-39). Prometeo Libros.
- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Anselin, L. (2020). *Local Spatial Autocorrelation (1)*. GeoDa Center - Documentation. https://geodacenter.github.io/workbook/6a_local_auto/lab6a.html#ref-EfronHastie:16
- Balán, P. E. (2013). Determinantes de la capacidad estatal en las provincias argentinas. *Colección*, (23), 13-54. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/7523>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. y Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using **lme4**. *Journal of Statistical Software*, 67(1). <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bivand, R., Altman, M., Anselin, L., Assunção, R., Bera, A., Berke, O., Blanchet, F. G., Carvalho, M., Christensen, B., Chun, Y., Dormann, C., Dray, S., Dunnington, D., Gómez-Rubio, V., Koley, M., Kossowski, T., Krainski, E., Legendre, P., Lewin-Koh, N., ... Yu, D. (2026). *spdep: Spatial Dependence: Weighting Schemes, Statistics* (Versión 1.4-2) [Software]. <https://cran.r-project.org/web/packages/spdep/index.html>
- Breilh, J. (2003). *Epidemiología crítica: Ciencia emancipadora e interculturalidad*. Lugar Editorial.
- Breilh, J. (2013). La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 31, 13-27. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.16637>
- Frenk, J., Frejka, T., Bobadilla, J. L., Stern, C., Lozano, R., Sepúlveda, J. y José, M. (1991). La transición epidemiológica en América Latina. *Boletín de La Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*, 111(6), Dic. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/16560>
- Hanson, J. K. y Sigman, R. (2021). Leviathan's Latent Dimensions: Measuring State Capacity for Comparative Political Research. *The Journal of Politics*, 83, 1495-1510. The University of Chicago Press. <https://doi.org/10.1086/715066> (Obra original publicada en 2013, World Bank Political Economy Brown Bag Lunch Series)
- Hart, J. T. (1971). The Inverse care Law. *The Lancet*, 297(7696), 405-412. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(71\)92410-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(71)92410-X)
- Iburg, K. M., Mikkelsen, L., Adair, T. y Lopez, A. D. (2020). Are cause of death data fit for purpose? Evidence from 20 countries at different levels of socio-economic development. *PLOS ONE*, 15(8), e0237539. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237539>

- Luque, M. G. (2021). *Causas de defunciones “poco útiles” en las estadísticas de mortalidad de la Argentina: Análisis de los niveles y diferenciales sociodemográficos para la orientación de programas de mejoramiento de la información* [Tesis doctoral]. Doctorado en Demografía, Universidad Nacional de Córdoba. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/28158>
- Mikkelsen, L., Moesgaard, K., Hegnauer, M. y Lopez, A. D. (2020). ANACONDA: A new tool to improve mortality and cause of death data. *BMC Medicine*, 18(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01521-0>
- Naghavi, M., Richards, N., Chowdhury, H., Eynstone-Hinkins, J., Franca, E., Hegnauer, M., Khosravi, A., Moran, L., Mikkelsen, L. y Lopez, A. D. (2020). Improving the quality of cause of death data for public health policy: Are all ‘garbage’ codes equally problematic? *BMC Medicine*, 18(1), 55. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01525-w>
- Oszlak, O. (1978). *Formación histórica del estado en América Latina: Elementos teórico-metodológicos para su estudio*. Centro de Estudios de Estado y Sociedad.
- Pebesma, E. (2018). Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal*, 10(1), 439-446. <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>
- Pebesma, E. y Bivand, R. (2023). *Spatial Data Science: With Applications in R*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429459016>
- Pinto, A. (1970). Naturaleza e implicaciones de la «Heterogeneidad estructural» de la América Latina. *El Trimestre Económico*, 37(145), 83-100. <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/3337>
- Ribotta, B. S. (2014). *Evaluación de la exactitud de los datos sobre la causa básica de muerte en América Latina*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/39429>
- Ribotta, B. S. (2016). *Causas de defunción mal definidas en las provincias de Argentina, 2001-2013. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 14(3), 78-87. <https://revistascientificas.una.py/index.php/RIIC/article/view/1878>
- Ribotta, B. S., Luque, M. G. y Bertone, C. L. (2024). Exactitud de las causas de muerte en Argentina. Situación reciente y buenas prácticas implementadas. *Revista Cubana de Salud Pública*, 50. <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/3799>
- Samaja, J. (2004). *Epistemología de la salud*. Lugar Editorial. <https://lugareditorial.com.ar/producto/epistemologia-de-la-salud/>
- Scott, J. C. (1998). *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. Yale University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1nq3vk>

- Soifer, H. D. (2012). Measuring state capacity in contemporary Latin America. *Revista de Ciencia Política*, 32(3), 585-598. <https://doi.org/10.4067/S0718-090X2012000300004>
- Wang, Z., Hu, L., Li, J., Wei, L., Zhang, J. y Zhou, J. (2020). Magnitude, temporal trends and inequality in global burden of tracheal, bronchus and lung cancer: Findings from the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ Global Health*, 5(10). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002788>
- Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N., Saveliev, A. A. y Smith, G. M. (2009). *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-87458-6>

Otros documentos

- Bivand, R., Altman, M., Anselin, L., Assunção, R., Bera, A., Berke, O., Blanchet, F. G., Carvalho, M., Christensen, B., Chun, Y., Dormann, C., Dray, S., Dunnington, D., Gómez-Rubio, V., Koley, M., Kossowski, T., Krainski, E., Legendre, P., Lewin-Koh, N., ... Yu, D. (2026). *spdep: Spatial Dependence: Weighting Schemes, Statistics* (Versión 1.4-2) [Software]. <https://cran.r-project.org/web/packages/spdep/index.html>
- Organización Panamericana de Salud (OPS). (2017a). *Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad*. <https://doi.org/10.37774/9789275319819>
- Organización Panamericana de Salud (OPS). (2017b). *Salud en las Américas+, edición del 2017. Resumen: Panorama regional y perfiles de país*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34322>
- R Core Team, R. F. for S. C. (2025). *R: The R Project for Statistical Computing*. <https://www.r-project.org/>
- WHO (2024). *MDB. Mortality DB*. <http://platform.who.int/mortality/about/list-of-causes-and-corresponding-icd-10-codes>
- Wickham, H., Vaughan, D., Girlich, M., Ushey, K., Software, P. y PBC. (2025). *tidyr: Tidy Messy Data* (Versión 1.3.2) [Software]. <https://cran.r-project.org/web/packages/tidyr/index.html>

Anexo

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos de mortalidad fueron provistos por la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación Argentina ante una solicitud. El listado exhaustivo de los códigos de la CIE-10 considerados como "códigos poco útiles" según

nivel de importancia para la política pública, se encuentra alojado para su libre acceso y reproducibilidad en el repositorio Zenodo bajo el DOI:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18789861>