

Geografía médica en la Región Metropolitana de Buenos Aires: Cobertura de salud y vulnerabilidad

Medical Geography in the Buenos Aires Metropolitan Region Health Coverage and Vulnerability

 **Gustavo D. Buzai**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),
Universidad Nacional de Luján,
Instituto de Investigaciones Geográficas,
Argentina

gdbuzai@conicet.gov.ar

Resumen

El artículo analiza la diferenciación espacial de la cobertura de salud de la población de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) y su relación contextual con características sociales y habitacionales representadas sintéticamente por las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y las condiciones de hacinamiento crítico respectivamente. La aplicación se sustenta en la Geografía Cuantitativa en la definición de relaciones sistémicas en el campo de la Geografía Médica. Los procedimientos metodológicos incluyen la creación de la base de datos a partir del censo nacional 2022, la realización de cartografía temática, el análisis exploratorio de datos espaciales y la regionalización multivariada del área de estudio. Se define la estructura espacial del sistema y se construye el mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria como modelo base de diagnóstico en apoyo al proceso de toma de decisión en el ámbito de la planificación territorial.

Palabras Clave: Geografía de la Salud, Geografía Médica, Datos sanitarios, Análisis Espacial, Región Metropolitana de Buenos Aires.

Abstract

The article analyzes the spatial differentiation of health coverage of the population of the Metropolitan Region of Buenos Aires (RMBA) and its contextual relationship with social and housing characteristics synthetically represented by the Unsatisfied Basic Needs (UBN) and critical overcrowding conditions respectively. The application is based on Quantitative Geography in the definition of systemic relationships in the field of Medical Geography. The methodological procedures include the creation of the database from the 2022 national

census, the realization of thematic cartography, the exploratory spatial data analysis and the multivariate regionalization of the study area. The spatial structure of the system is defined, and the socio-health vulnerability map is built as a base diagnostic model to support the decision-making process in the field of territorial planning.

Keywords: Geography of Health, Medical Geography, Health data, Spatial Analysis, Metropolitan Region of Buenos Aires

Introducción

El análisis espacial como marco de la relación entre la Geografía y las condiciones sanitarias de la población avanza desde mediados del siglo pasado apoyado en la Geografía Cuantitativa que le brinda las condiciones necesarias para obtener soluciones en el marco de una ciencia aplicada.

En este sentido, aspectos conceptuales de la modelización espacial y la aplicación de diversas técnicas actualmente incorporadas en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), permiten obtener resultados de utilidad en apoyo al proceso de toma de decisiones hacia una gestión espacial orientada a el mejoramiento de la justicia espacial.

Variables que miden la cobertura de salud de la población muestran el nivel de vulnerabilidad en la cual se encuentran insertas. La temática incorpora características del sistema sanitario como atributo poblacional, por lo que se vincula claramente a las características sociales de contexto.

Considerando un nivel de focalización espacial, su distribución y su relación con las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el hacinamiento crítico permite llegar a un modelo sintético que conjuga aspectos poblacionales, sociales y de habitabilidad para la conformación de la estructura espacial del sistema.

El presente estudio se realiza en una escala regional-urbana que corresponde a la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) para el año 2022 mediante la utilización de datos obtenidos del más actualizado censo nacional de población, hogares y viviendas de la República Argentina.

La aplicación incluye una serie de procedimientos metodológicos que llevan hacia la obtención de resultados. Entre ellos la creación de la base de datos en valores absolutos y porcentajes, la realización de cartografía temática en mapas coropléticos que permiten modelar las distribuciones espaciales (Curto, 2003; Koch, 2014), el análisis exploratorio de datos espaciales a través de gráficos interactivos que permiten captar las relaciones fundamentales (Wilhelm y Steck, 1998; Anselin, 2024; 2024b) y el análisis multivariado en la construcción de puntajes de estandarización ω como base de regionalización (Buzai, 2025)

para la construcción del resultado final presentado como mapa síntesis de vulnerabilidad socio-sanitaria.

El modelo logrado permite la realización de un diagnóstico basado en diferenciaciones areales, en la cual quedan en evidencia las unidades espaciales con características poblacionales críticas para direccionar acciones en el proceso de toma de decisiones de gestión territorial.

Análisis espacial

El análisis espacial apoyado en la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) conjuga tres definiciones de la Geografía como ciencia. El estudio de (1) la relación entre la población y su medio (definición ecológica), (2) la diferenciación espacial (definición corológica) y (3) las leyes que dan explicación a las distribuciones y relaciones espaciales (definición sistémica).

Como perspectiva paradigmática, la Geografía Cuantitativa proporciona el marco conceptual y metodológico que permite vincular estas definiciones durante el proceso de investigación en la generación de resultados empíricos que permiten realizar diagnósticos y formular propuestas de planificación.

Esta línea académica comienza a sistematizarse como paradigma de la Geografía Humana a mediados del Siglo XX a partir del artículo de Schaefer (1953) (Buzai, 2023) quien propone considerar a los espacios regionales como laboratorios que permiten poner a prueba leyes generales. Russell (1985) considera este procedimiento como camino del método científico: Observación de los hechos, determinación de regularidades que permitan su generalización en leyes y modelos y, finalmente, volver a la realidad para su comprobación empírica.

El análisis espacial cuantitativo se centra en el descubrimiento de lo que Popper (2022) menciona como *leyes de coexistencia* y, para ello, se basa en conceptos centrales que definen el núcleo disciplinario de la Geografía como ciencia espacial. Considerados como principios de la Geografía, estos evolucionaron hasta hoy llegando a ocupar una posición de centralidad como base conceptual de los SIG. Todo análisis espacial se apoyará en alguno o algunos de estos conceptos: localización, distribución espacial, asociación espacial, interacción espacial y evolución espacial con la posibilidad de formular una síntesis espacial.

En el presente trabajo, centrado en la Geografía Médica, nos basamos en los siguientes conceptos. La *localización* como hecho geográfico correspondiente a un valor específico que contiene la unidad espacial, la *distribución espacial* ante el reparto de estos valores en el área de estudio y la *asociación espacial* como nivel de correlación que determina sentidos e intensidades en los nexos de los diferentes temas considerados en el estudio. La situación de

coexistencia permite construir una síntesis espacial en el mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria.

El mapa social es una herramienta central para la interpretación de resultados ya que representa una expresión modelística generalizada del espacio social (Buzai, 2025). A nivel urbano, sobre esta estructura se asientan la totalidad de características analizadas y se presentan en el nivel de focalización geográfica de una realidad como sistema complejo (García, 2006).

La modelización del espacio geográfico, en este caso a partir de la distribución espacial de la cobertura de salud de la población, constituye el nivel focal de análisis y, a partir de allí, es posible avanzar hacia un nivel supra-focal de mayor amplitud como el análisis de las políticas sanitarias o un mayor nivel de detalle como las problemáticas centradas en el individuo, tomando aspectos de la clasificación presentada por Howe (1985).

Basado en el nivel de focalización espacial avanzamos en la creación de una base de datos sanitaria centrada en los servicios de cobertura de salud considerando las categorías de población con Obra Social, Prepaga, PAMI (Programa de Atención Médica Integral) y Programas o planes estatales de salud. Se incluyeron variables síntesis analizadas en Buzai (2025) para la consideración contextual del mapa social como el NBI (condiciones sociales) y el hacinamiento crítico (condiciones de habitabilidad).

La aplicación de un análisis univariado a partir de la distribución espacial de las variables, un análisis bivariado para obtener las relaciones entre ellas y su síntesis ante la construcción multivariada del mapa de vulnerabilidad, permite definir la estructura espacial socio-sanitaria del área de estudio y contar con resultados concretos para su interpretación, conocimiento de su funcionamiento y volver a la realidad para su aplicación.

Geografía y dimensión espacial de la salud

La Geografía, como ciencia humana, se centra en el abordaje de las manifestaciones espaciales de los procesos sociales y lo logra a través de su objeto formal de estudio constituido por la perspectiva espacial, la cual se focaliza en el análisis combinado de la relación hombre-medio y de la diferenciación de espacios sobre la superficie terrestre.

En este contexto se desarrolla el análisis espacial de la salud (Barcellos y Buzai, 2007; Santana Juárez y Galindo Mendoza, 2014; Buzai, 2015) a través de la rama de los estudios geográficos denominada Geografía de la Salud (Olivera, 1993; Gatrell, 2002; Pickenhayn, 2009; Anthamatten y Hazen, 2011; Cromley y McLafferty, 2011; Gatrell y Elliot, 2014; Rajput, 2024), la cual se estructura a partir de dos componentes claramente definidos: la Geografía Médica que se focaliza en la distribución espacial de las enfermedades (Meade y Emch, 2010) y la

Geografía de los servicios sanitarios que aborda aspectos espaciales de la accesibilidad a la atención médica (Garrocho, 1995). La historia correspondiente a la construcción del campo puede encontrarse en Olivera (1993) y su avance hacia el uso de tecnologías de la información geográfica en Löytönen, 1998, Ramírez (2005), Seguinot Barbosa (2014) y Kurland y Gorr (2021).

El nivel aplicativo adquiere clara identidad a partir de la utilización de métodos específicos en ambos componentes. En la Geografía Médica sobresalen los métodos orientados a la implantación areal como el análisis exploratorio de datos espaciales, la autocorrelación espacial y el análisis multivariado aplicado a la regionalización. En la Geografía de los Servicios Sanitarios a la implantación puntual representados por los centros de atención, determinación de áreas de influencia y modelos de localización-asignación en el vínculo horizontal entre los puntos de oferta frente a una demanda distribuida.

El caso de la cobertura de salud, estudio realizado en este trabajo, se ubica en una posición intermedia de las dos orientaciones disciplinares. Hace referencia al servicio, aunque lo hace como atributo poblacional, por lo que resultan de aplicabilidad los métodos de la Geografía Médica para la definición de áreas con diferentes niveles de vulnerabilidad.

El análisis espacial cuantitativo intenta captar las estructuras socio-espaciales resultantes en un sistema complejo, en este caso, centrado en la salud poblacional. La relación entre las variables permite analizar no solo la temática, sino también sus nexos contextuales de mayor amplitud. La incorporación del concepto de vulnerabilidad resulta de importancia ante la necesidad de prevención y promoción de la salud.

Mediante estas orientaciones la Geografía aporta en la realización de diagnósticos espaciales que apoyan la generación de lineamientos hacia el futuro. Así, la ONU (2015) propuso los objetivos del desarrollo sostenible en una agenda mundial, entre los que se encuentran aspectos relativos a las problemáticas de la salud humana. Particularmente destaca el objetivo 3 que insta a fortalecer los sistemas sanitarios a fin de apoyar la formulación de políticas y toma de decisiones que mejoren la resiliencia poblacional.

La Geografía Cuantitativa brinda un marco conceptual y metodológico para el análisis actual y prospectivo. Esto lo logra a partir de la formulación de modelos espaciales apoyados en comportamientos generalizados y predecibles. En este sentido, la investigación científica en Geografía, parte de la realidad, llega a un alto nivel de abstracción y vuelve hacia la realidad con los resultados que permiten mejorarla a partir de una búsqueda de una justificación espacial para la población del área de estudio.

Vulnerabilidad socio-sanitaria

En el contexto de la Geografía Médica, el concepto de vulnerabilidad se considera aplicado a grupos sociales distribuidos espacialmente que cuentan con una diferencial capacidad de respuesta ante el impacto producido por enfermedades. Desde la población se presenta una situación de inseguridad ante un evento que amenaza y desde la gestión es necesario generar acciones para disminuir los riesgos.

El análisis del riesgo, en cuanto a su interés como fenómeno geográfico, transitó un recorrido que lo llevó desde ser abordado principalmente como una cuestión físico-natural hasta su consideración social en lo que fue denominado *análisis social del riesgo*. White (1974) inició este camino al centrarse en la población que recibe el impacto e introduce el concepto de *vulnerabilidad social* en un modelo explicativo aceptado ampliamente hasta la actualidad y que presenta gran aptitud en el análisis sistémico que posibilita la obtención de resultados en el marco de una Geografía Aplicada (Principi, 2020, 2022).

La vulnerabilidad demuestra una situación de fragilidad que se considera como debilidad ante una situación traumática que produce un contexto emergente que requiere adaptación. Es un concepto multidimensional (Wilches Chaux, 1993) que se hace operativo desde un abordaje multivariado. En este sentido, la Geografía avanza en la construcción de mapas de vulnerabilidad con la finalidad de definir lo que se denomina *población objetivo*, determinando la cantidad de población con altos niveles de vulnerabilidad y la ubicación de las áreas geográficas específicas hacia las cuales deberían orientarse recursos para su gestión.

Las siguientes fórmulas demuestran los nexos entre estos conceptos:

$$[1] R = a + v * P$$

$$[2] D = a + v * R$$

Donde R es riesgo, D es desastre, a es el nivel de peligrosidad o riesgo inicial y v es la vulnerabilidad que toma el lugar del parámetro b de la regresión lineal. Si a = 0 (situación ideal, ya que siempre habrá algún nivel de riesgo inicial) queda claro que

$$[3] R = v * P$$

$$[4] D = v * R.$$

En este sentido vemos que v ocupa una posición central en la formulación matemática del sistema, lo cual representa su centralidad conceptual en la temática.

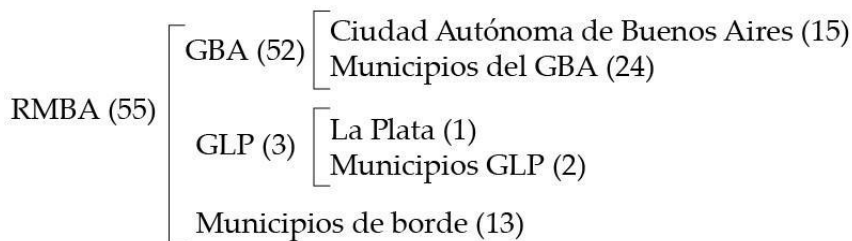
La cobertura de salud de la población brinda posibilidades de atención médica, aspecto fundamental para disminuir la vulnerabilidad social y aumentar la resiliencia, pero no existe un 100% de cobertura. El censo nacional argentino mide la cantidad de población con obra social o prepaga (incluyendo PAMI), programas o planes estatales de salud y población sin obra social o prepaga, por lo tanto, puede obtenerse una medición directa de la situación sanitaria.

Desde un punto de vista conceptual, estas variables son relacionales y conjugan las posibilidades de atención médica correspondiente al estudio de la Geografía de los Servicios Sanitarios con la Geografía Médica al considerarse esos valores como un atributo de la población. En este sentido resulta necesario determinar su relación con características contextuales de tipo social y habitacional a través de variables sintéticas que proporcionan una clara aproximación.

Tanto las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) como el nivel de hacinamiento crítico, son dos variables sintéticas de probada idoneidad para la realización del mapa social (Buzai, 2025). Ambas, tomando características inconvenientes de los hogares, la primera es de tipo social y la segunda de condiciones habitacionales. El análisis multivariado del sistema total lleva a la realización del mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria.

Área de estudio

El área de estudio corresponde a la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA), el mayor continuo urbano de la República Argentina formada por el Gran Buenos Aires (GBA) y el Gran La Plata (GLP). Se basa en el concepto de aglomeración como espacio físico correspondiente al continuo edificado, definido empíricamente a través del uso de imágenes satelitales por Montes Galbán (2022) con cohesión funcional coincidente con Gómez Insausti (1988) y con la definición oficial utilizada para los lineamientos estratégicos formulados por la Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial de la Secretaría de Urbanismo y Vivienda de la Provincia de Buenos Aires (DPOUyT, 2007). En el interior de esta definición serán consideradas 55 unidades espaciales como mosaico intraurbano que permitirá captar las diferenciaciones espaciales en su interior. La definición de RMBA es el resultado de diversos análisis realizados sobre el alcance espacial de una extensa área urbana transjurisdiccional (Gómez Insausti, 1988; INDEC, 2003; DPOUyT, 2007; Buzai y Marcos, 2012; Baxendale *et al.*, 2016; Marcos y Buzai, 2022). La Figura 1 presenta los componentes de la RMBA como espacios internos que se detallan a continuación con sus valores de población en viviendas particulares y superficie de los agregados espaciales.

Figura 1. Componentes de la Región Metropolitana de Buenos Aires

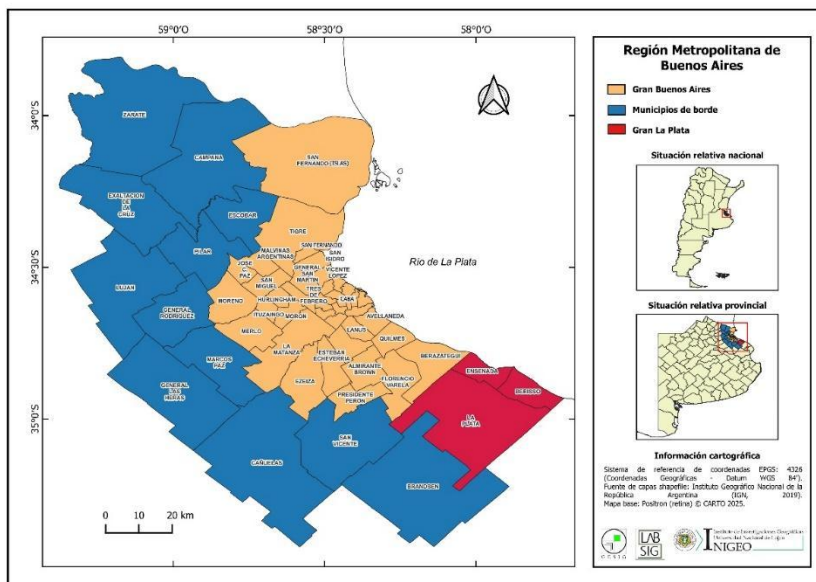
Fuente: Elaboración propia

NIVEL 1 (1 área) - Región Metropolitana de Buenos Aires: (16.384.621 hab.) (14.018 km²)

NIVEL 2 (2 áreas) – Áreas urbanas: Gran Buenos Aires (GBA): (13.896.790 hab.) (4.101 km²) + Gran La Plata (GLP) (920.737 hab.) (1.151 km²) + Municipios de borde (MB) (conurbación) (1.567.094 hab.) (8.766 km²)

NIVEL 3 (4 áreas) - GBA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) (3.095.454 hab.) (206 km²) + Municipios del Gran Buenos Aires (10.801.336 hab.) (3.895 km²) + GLP (Municipios del GLP, conurbación al GBA) (920.737 hab.) (1.151 km²) + Municipios de borde (MB) (conurbación) (1.567.094 hab.) (8.766 km²)

NIVEL 4 (55 unidades espaciales) Comunas y municipios - CABA: Comunas: (1) Retiro, San Nicolás, Puerto Madero, San Telmo, Montserrat y Constitución, (2) Recoleta, (3) San Cristobal y Balvanera, (4) La Boca, Barracas, Parque Patricios y Nueva Pompeya, (5) Almagro y Boedo, (6) Caballito, (7) Flores y Parque Chacabuco, (8) Villa Soldati, Villa Riachuelo y Villa Lugano, (9) Parque Avellaneda, Liniers y Matadero, (10) Villa Real, Monte Caseros, Versalles, Floresta, Vélez Sarsfield y Villa Luro, (11) Villa Gral. Mitre, Villa Devoto, Villa del Parque y Villa Sta. Rita, (12) Coghlan, Saavedra, Villa Urquiza y Villa Pueyrredón, (13) Belgrano, Nuñez y Colegiales, (14) Palermo y (15) Chacarita, Villa Crespo, Paternal, Villa Ortuzar, Agronomía y Parque Chas. GBA: (16)Almirante Brown, (17) Avellaneda, (18) Berazategui, (19) Esteban Echeverría, (20) Ezeiza, (21) Florencio Varela, (22) General San Martín, (23) Hurlingham, (24) Ituzaingó, (25) José C. Paz, (26) La Matanza, (27) Lanús, (28) Lomas de Zamora, (29) Malvinas Argentinas, (30) Merlo, (31) Moreno, (32) Morón, (33) Quilmes, (34) San Fernando, (35) San Isidro, (36) San Miguel, (37) Tigre, (38) Tres de Febrero y (39) Vicente López (Provincia de Buenos Aires), MB: (40) Brandsen, (41) Campana, (42) Cañuelas, (43) Escobar, (44) Exaltación de la Cruz, (45) General Las Heras, (46) General Rodríguez, (47) Luján, (48) Marcos Paz, (49) Pilar, (50) Presidente Perón, (51) San Vicente y (52) Zárate (Provincia de Buenos Aires) y GLP: (53) Berisso, (54) Ensenada y (55) La Plata (Provincia de Buenos Aires)

Figura 2. Región Metropolitana de Buenos Aires

Fuente: Elaboración propia

Cobertura de salud

El análisis espacial contempla el estudio de aspectos multidimensionales a partir de las variables seleccionadas en la investigación. Los censos nacionales de población, en tanto recopilan datos fundamentales del total de habitantes de un país, ponen a disposición una gran cantidad de variables, como temas desagregados de diferentes dimensiones.

Las distribuciones espaciales de la cobertura de salud, encuentran en el *mapa social*, definido a través de las características poblacionales y habitacionales, la principal base para la definición de su contexto (Buzai, 2025), el cual, influye en las posibilidades de que los habitantes en base a sus características sociales, tengan posibilidad de acceso a un diferente tipo de cobertura de atención médica.

En la selección de variables del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, se privilegiaron aquellas que permiten captar claramente la diferenciación espacial. Las variables de costo o beneficio indican que los máximos puntajes aluden a situaciones desfavorables o favorables respectivamente.

Las variables seleccionadas, junto a las definiciones brindadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC, 2024), son las siguientes:

Variables base

Hogares: Cantidad de grupos de personas que constituyen un hogar, que viven bajo un mismo techo y comparten gastos de alimentación. Una persona sola también constituye un hogar.

Población en hogares: Total de personas en el hogar, es decir, que viven bajo un mismo techo y comparten gastos de alimentación.

Variables de salud

Cobertura de salud: tipo de cobertura: obra social o prepaga (incluye PAMI); programas o planes estatales de salud; o sólo con cobertura del sistema público.

Obra social o prepaga (incluye PAMI): cobertura de salud que obtienen las personas trabajadoras por el descuento en sus salarios, en su haber previsional o a través de su aporte (para los monotributistas o autónomos). Incluye a familiares de la persona titular del beneficio. Este descuento permite la afiliación a obras sociales sindicales, de empleadas o empleados estatales nacionales, provinciales o municipales, del Poder Judicial, del Poder Legislativo o del Programa de Atención Médica Integral (PAMI). La prepaga es la pertenencia al sistema de medicina privada a través del aporte a una obra social (derivación de aportes) o sistema de salud privado contratado voluntariamente y pagado en su totalidad por la persona titular. Excluye la contratación de un servicio de emergencias médicas que solamente preste el servicio de traslado en ambulancia desde el domicilio particular a un centro de atención de salud.

Programas o planes estatales de salud: cobertura de salud que permite el acceso a los servicios de salud a las personas titulares de pensiones no contributivas. Financia la cobertura médico-asistencial a titulares de pensiones asistenciales como madres de siete o más hijas o hijos, personas con discapacidad, con invalidez laboral, mayores de 70 años en situación de pobreza, beneficiarias o beneficiarios de pensiones por leyes especiales y beneficiarias o beneficiarios de pensiones graciables.

No tiene obra social, prepaga ni plan estatal: no tiene ninguno de los tipos de cobertura de salud anteriormente mencionados. Solo cuenta con cobertura del sistema público de atención de salud.

A partir del análisis espacial de estas variables se presentan los resultados correspondientes a la diferenciación espacial de la cobertura de salud.

Condiciones sociohabitacionales

El análisis espacial incorpora aspectos contextuales que actúan como Condicionantes Socio-espaciales de la Salud (Buzai y Santana Juárez, 2018), los cuales se encuentran altamente vinculados al mapa social del área de estudio. Síntesis de estos condicionantes son el NBI y las condiciones de habitabilidad en hacinamiento crítico.

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI): hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación: - Hacinamiento: hogares que tienen más de tres personas por cuarto. - Vivienda: hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluye casa, departamento y rancho). - Condiciones sanitarias: hogares que no tienen acceso a baño o letrina. - Asistencia escolar: hogares que tienen algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela. - Capacidad de subsistencia: hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado el tercer grado de escolaridad primaria.

Hacinamiento del hogar: cociente entre la cantidad total de personas del hogar y la cantidad total de habitaciones o piezas de que dispone: (1) Hasta 0,50 personas por cuarto, (2) 0,51 – 0,99 personas por cuarto, (3) 1,00 – 1,49 personas por cuarto, (4) 1,50 – 1,99 personas por cuarto, (5) 2,00 – 3,00 personas por cuarto y (6) Más de 3,00 personas por cuarto. La categoría 6 se encuentra tipificada individualmente como *NBI Hacinamiento*, lo que tradicionalmente se considera como hacinamiento crítico.

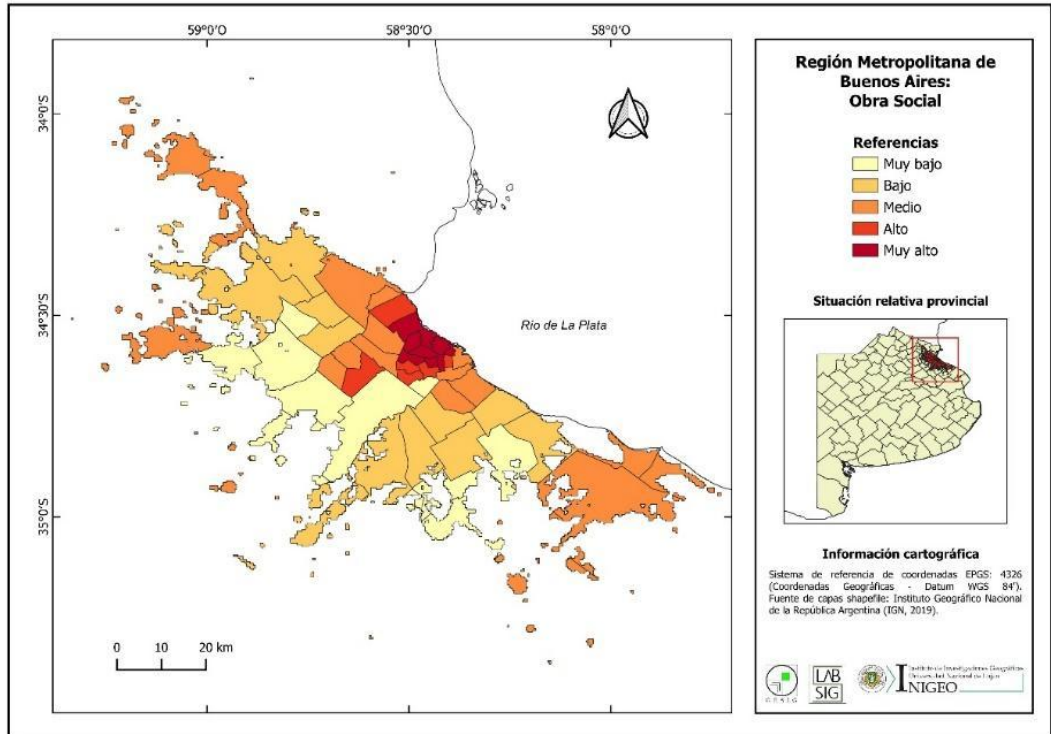
A partir del análisis espacial de estas variables se presentan los resultados correspondientes a la distribución espacial de un nivel contextual.

Resultados

Distribución espacial de la cobertura de salud

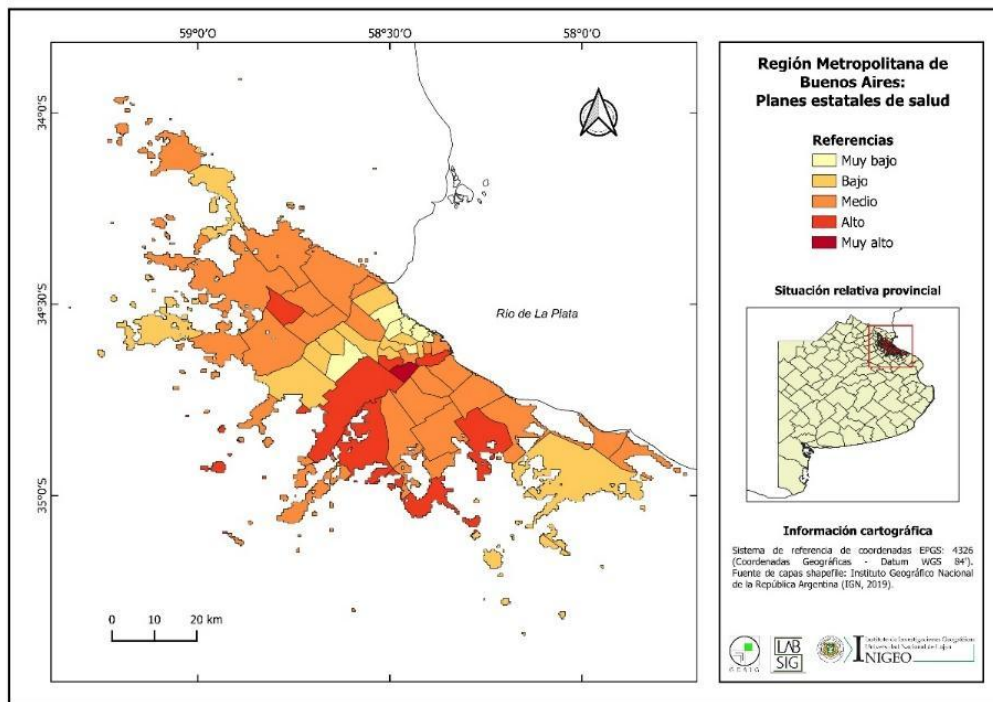
La cartografía temática presentada a continuación muestra la distribución espacial de la situación de la cobertura de salud de la población del área de estudio. Los mapas fueron realizados en cortes naturales de cinco intervalos de clase, con lo cual se respeta la estructura espacial de la variable en cada caso específico.

Figura 3. Obra Social, Prepaga, PAMI



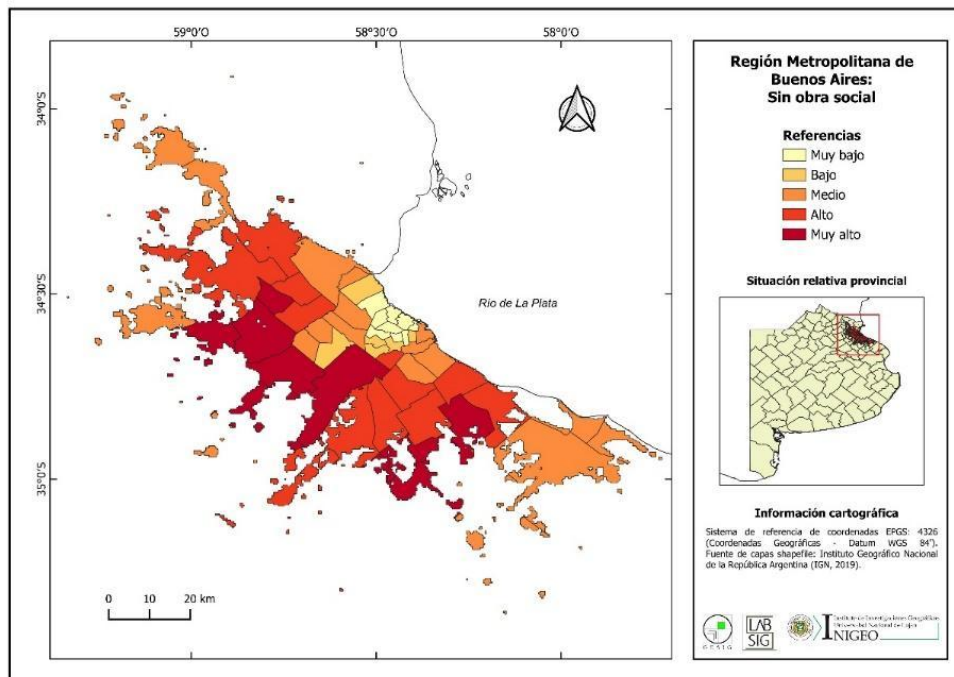
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Planes estatales de salud



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Sin cobertura en salud



Fuente: Elaboración propia

El **Mapa de Obra Social, Prepaga, PAMI** fue realizado en porcentaje de población (OS_P) con los siguientes intervalos de clase: Muy bajo (46,5 a 53,9), Bajo (53,9 a 62,8), Medio (62,8 a 71,9), Alto (71,9 a 83) y Muy alto (83 a 92,8). La figura 3 presenta valores muy altos en el centro y disminuyen hacia la periferia de la aglomeración luego mejorando en las ciudades de tamaño intermedio conectadas en el último proceso de conurbación. La categoría Muy Alto incluye a las comunas 2, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15 y Vicente López, la categoría Alto las comunas 3, 7, 9, 10, Morón y San Isidro, categoría Medio las comunas 1, 4, Avellaneda, Berisso, Brandsen, Campana, Ensenada, General Las Heras, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, Lanús, La Plata, Luján, San Fernando, Tigre, Tres de Febrero y Zarate, la categoría Bajo en Almirante Brown, Berisso, Cañuelas, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, Ezeiza, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Quilmes, San Miguel y Pilar, y la categoría Muy bajo en la comuna 8, Florencio Varela, General Rodríguez, José C. Paz, La Matanza, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Presidente Perón y San Vicente.

El **Mapa de Planes estatales de salud** fue realizado en porcentaje de población (PLES_P) con los siguientes intervalos de clase: Muy bajo (1,08 a 1,62), Bajo (1,62 a 2,29), Medio (2,29 a 2,79), Alto (2,79 a 3,48) y Muy alto (3,48 a 4,52). La figura 4 presenta una configuración espacial inversa a la anterior, aunque con mayor fragmentación. En la categoría Muy Alto incluye a la comuna 8, Categoría Alto las comunas 4, 9, Ezeiza, Florencio Varela, General Las Heras, José C. Paz, La Matanza y San Vicente. Categoría Medio en las comunas 1, 3, 7, Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Berisso, Cañuelas, Ensenada, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, General San Martín, General Rodríguez, Lanús, Lomas de Zamora, Malvinas Argentina, Marcos Paz, Moreno, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Miguel, Tigre y Zárate, categoría Bajo en las comunas 1, 10, 11, 15, Brandsen, Campana, Hurlingham, Ituzaingó, La Plata, Luján, Merlo, San Isidro y Tres de Febrero y la categoría Muy Bajo en las comunas 2, 6, 12, 13, 14, Morón y Vicente López.

El **Mapa de Sin cobertura en salud** fue realizado en porcentaje de población (S_OS_P) con los siguientes intervalos de clase: Muy bajo (6,1 a 13,7), Bajo (13,7 a 22,4), Medio (22,4 a 33,1), Alto (33,1 a 41,6) y Muy alto (41,6 a 50,7). La figura 5 presenta una distribución espacial que se puede considerarse responsable de la estructura espacial de la variable previa por lo tanto concuerda con su tendencia. En la categoría Muy alto incluye a Florencio Varela, General Rodríguez, José C. Paz, La Matanza, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Presidente Perón y San Vicente, categoría Alto en la comuna 8, Almirante Brown, Berazategui, Cañuelas, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, Ezeiza, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Pilar, Quilmes y San Miguel, categoría Medio en las comunas 1, 4, Avellaneda, Berisso, Brandsen, Campana, Ensenada, General Las Heras, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, La Plata, Lanús, Luján, San Fernando, Tigre, Tres de Febrero y Zarate, categoría Bajo en las comunas 3, 7, 9, 10, Morón y San Isidro, y categoría Muy Bajo en las comunas 2, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15 y Vicente López.

La matriz de correlaciones, como insumo del grado de asociación entre los diferentes tipos de cobertura de salud, se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Correlaciones entre cobertura de salud (valores *r* de Pearson)

COBERTURA	OS_P	PLES_P	S_OS_P
	1	-0,73	-0,99
	-0,73	1	0,70
	-0,99	0,70	1

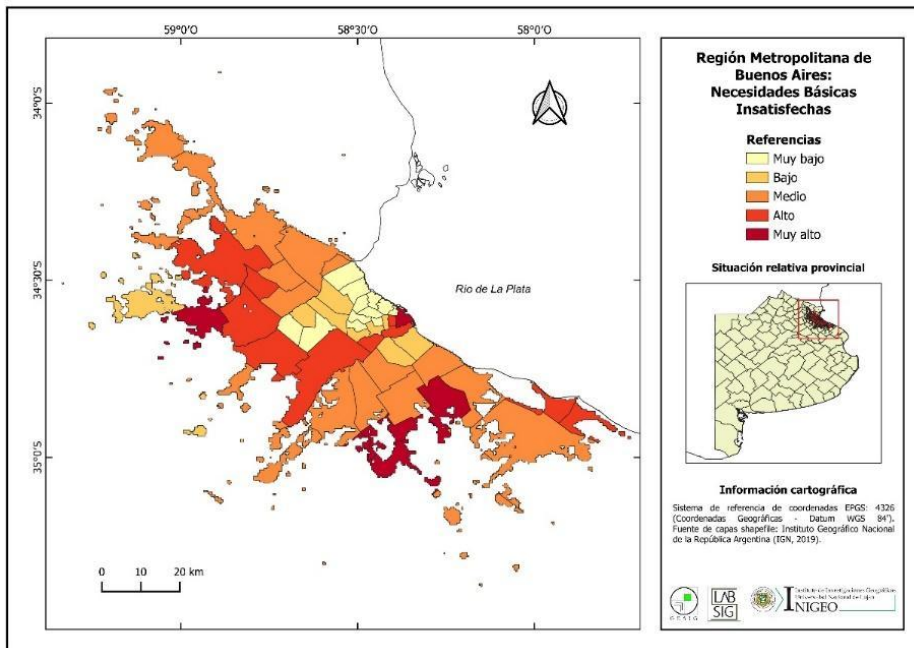
Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos puede definirse que la variable OS_P es de beneficio, representando la mejor situación de cobertura de salud y manteniendo un comportamiento inverso al resto de las variables. Los planes estatales de salud se encuentran dirigidos hacia la población desfavorecida en el mapa social, razón por la cual mantiene una correlación positiva con S_OS_P, ambas distribuyéndose espacialmente como variables de costo.

Distribución espacial de las condiciones sociales y habitacionales

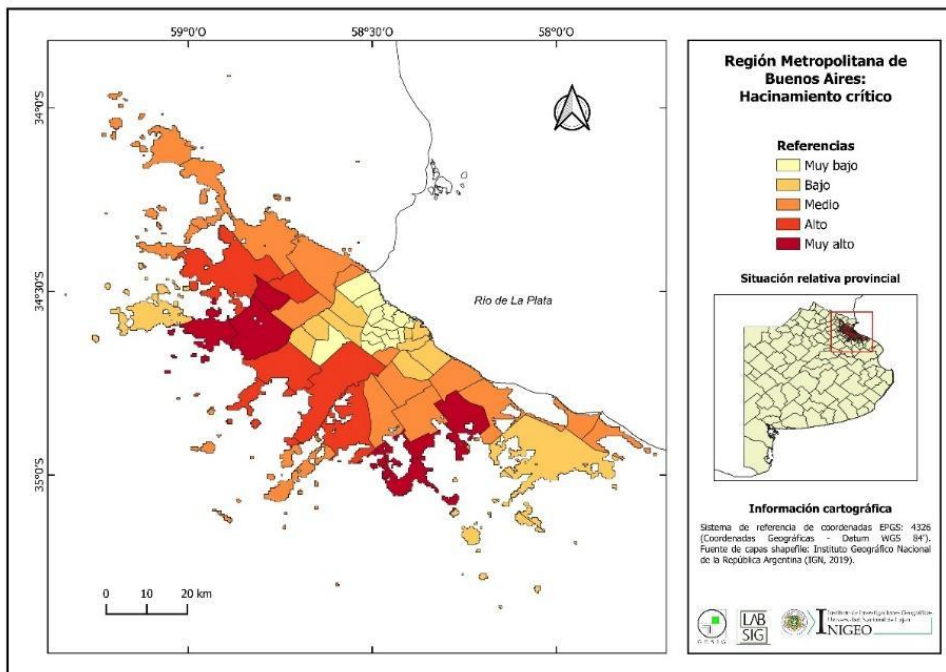
La cartografía temática presentada a continuación muestra la distribución espacial de las variables síntesis del mapa social. Los mapas fueron realizados por cortes naturales con lo cual se respeta la estructura espacial de la variable en cada caso específico.

Figura 6. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Hacinamiento crítico



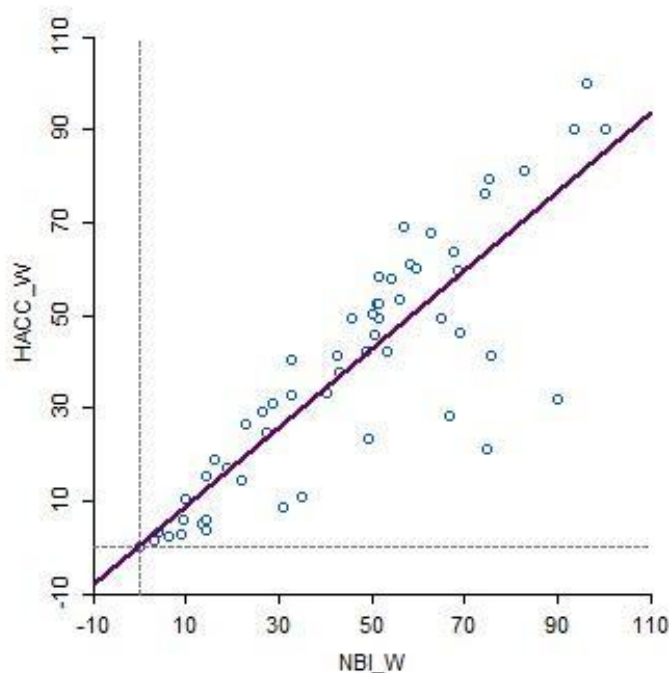
Fuente: Elaboración propia

El **Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas** fue realizado en porcentaje de hogares (NBI_P) con los siguientes intervalos de clase: Muy bajo (1,6 a 3,3), Bajo (3,3 a 5,4), Medio (5,4 a 8,2), Alto (8,2 a 9,9) y Muy alto (9,9 a 12,7). La figura 6 muestra una distribución espacial síntesis del mapa social a través de una variable social construida de forma multidimensional. La categoría Muy Alto se encuentra en la comuna 1, Florencio Varela, General Rodríguez, Presidente Perón y San Vicente, la categoría Alto en las comunas 3, 4, 8, Berisso, Ensenada, José C. Paz, La Matanza, Merlo, Moreno y Pilar, La categoría Medio en Almirante Brown, Berazategui, Brandsen, Campana, Cañuelas, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, Ezeiza, La Plata, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Marcos Paz, Quilmes, San Fernando, San Miguel, Tigre y Zárate, la categoría Bajo en las comunas 5, 7, 9, Avellaneda, General Las Heras, General San Martín, Hurlingham, Lanús, Luján y Tres de Febrero y la categoría Muy Bajo en las comunas 2, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Ituzaingó, Morón, San Isidro y Vicente López.

El **Mapa de Hacinamiento Crítico** fue realizado en porcentaje de población (HACC_P) con los siguientes intervalos de clase: Muy bajo (0,4 a 1,18), Bajo (1,18 a 2,1), Medio (2,1 a 2,97), Alto (2,97 a 3,95) y Muy alto (3,95 a 5,53). La figura 7 mantiene una estructura espacial de similar tendencia a la anterior. Presenta valores muy altos en Florencio Varela, General Rodríguez, José C. Paz, Moreno, Presidente Perón y San Vicente, categoría Alto en Berazategui, Cañuelas, Escobar, Esteban Echeverría, Ezeiza, La Matanza, Malvinas Argentinas, Marcos Paz, Merlo, Pilar y Quilmes, la categoría Medio en la comuna 8, Almirante Brown, Berisso, Campana, Ensenada, Exaltación de la Cruz, General Las Heras, Lomas de Zamora, San Fernando, San Miguel, Tigre y Zarate, la categoría Bajo en las comunas 1, 3, 4, Avellaneda, Brandsen, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, Lanús, La Plata, Luján, Tres de Febrero, y la categoría Muy Bajo en las comunas 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Morón, San Isidro y Vicente López.

A continuación, la Figura 8 presenta gráficamente la relación entre ambas variables.

Figura 8. Diagrama de dispersión entre el NBI y el hacinamiento crítico (construido mediante el dato estandarizado en puntaje ω)



Fuente: Elaboración propia

Como puede verse y, de acuerdo a lo esperado, la relación es directa presentando una alta intensidad a través de un valor de $r = 0,86$, lo cual indica, sin considerar una relación de causalidad que una variable puede explicar a la otra en un $r^2 = 0,74$, o sea en un 74%.

Síntesis geográfica: mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria

La construcción del mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria fue realizada a través de la realización de un análisis multivariado orientado hacia la creación de un puntaje de clasificación espacial para cada unidad espacial.

El procedimiento parte de considerar las variables en porcentajes y calcular en ellas el puntaje ω como método de estandarización. El análisis previo de las variables llevó a que la mayoría sean calculadas de forma directa [5] y solo una (Obra Social) de forma inversa [6] a fin de que todas se encuentren orientadas como variables de costo para su tratamiento final e interpretación.

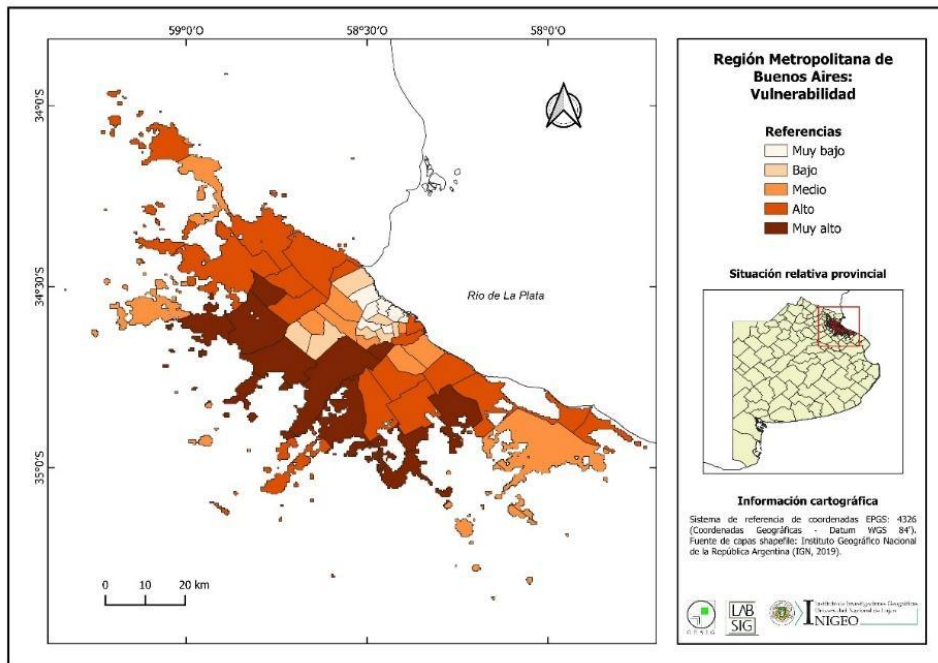
$$[5] \omega = \frac{x-m}{M-m} \times 100$$

$$[6] \omega_{inv} = \frac{M-x}{M-m} \times 100$$

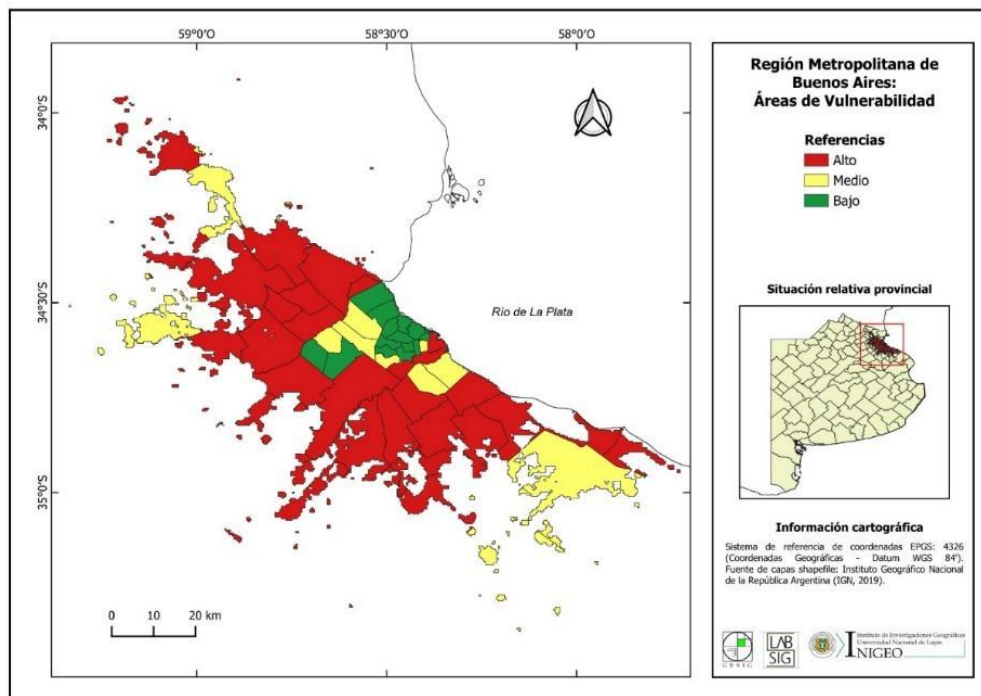
Donde x es el valor que contiene cada unidad espacial, m y M corresponden al valor menor y mayor de la serie de datos respectivamente. El puntaje lleva todas las variables al rango que va entre 0 y 100, donde 0 corresponde al máximo beneficio y 100 al máximo perjuicio. La realización del promedio entre los puntajes ω brinda el valor de vulnerabilidad socio-sanitaria (VSS) y es el insumo de la cartografía (Figuras 9 y 10) en donde los mayores puntajes indican situaciones de mayor vulnerabilidad.

$$[7] VSS = \frac{\sum w}{N}$$

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria (en puntaje ω)



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria (categorizado)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se indican las unidades espaciales que se ubican en cada categoría. En el mapa 7 aparecen las 5 categorías de vulnerabilidad y en el mapa 8 se agrupan en 3 áreas, siendo el área 1 la que contiene unidades espaciales con una vulnerabilidad socio-sanitaria superior. El cuadro 2 (parte 1 y 2) presenta los datos básicos de cada área.

Area 1 (superior)

Vulnerabilidad muy alta (11): Comuna 8, General Rodríguez, Ezeiza, Florencio Varela, José C. Paz, La Matanza, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Presidente Perón y San Vicente.

Vulnerabilidad alta (18): Comunas 1, 4, Almirante Brown, Berazategui, Berisso, Cañuelas, Ensenada, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Pilar, Quilmes, San Fernando, San Miguel, Tigre y Zarate.

Area 2 (media)

Vulnerabilidad media (12): Comunas 3, 9, Avellaneda, Brandsen, Campana, General Las Heras, General San Martín, Hurlingham, Lanús, La Plata, Luján y Tres de Febrero.

Area 3 (inferior)

Vulnerabilidad baja (7): Comunas 5, 7, 10, 15, Ituzaingó, Morón y San Isidro.

Vulnerabilidad muy baja (7): Comunas 2, 6, 11, 12, 13, 14 y Vicente López.

Cuadro 2. Datos básicos de las áreas de vulnerabilidad (Parte 1)

AREA	Población	Hogares	OS	Planes	S/cob	S/cob%
	10	3	6		4	
	3	1	2			
	3	1	2			
	16	5	10		5	

(Parte 2)

AREA	NBI	NBI%	Hacinamiento	Hacinamiento%

Fuente: el autor, en base a INDEC (2024)

El Área 1 concentra el 61,23% de población del área de estudio en la que el 40,88% no tiene cobertura de salud y depende exclusivamente del servicio de atención pública. Esta es la única área que supera los valores porcentuales que presenta la RMBA en población sin cobertura de salud, NBI y hacinamiento crítico. Por lo tanto, concentra de forma combinada las situaciones críticas.

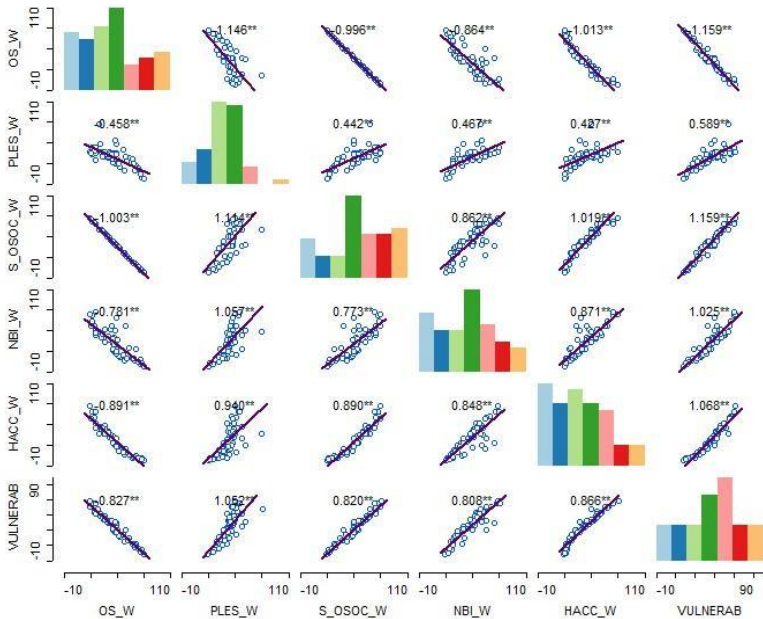
La relación entre la vulnerabilidad socio-sanitaria y las variables incorporadas al modelo arroja los resultados presentados en la Cuadro 3.

Cuadro 3. Correlaciones con la vulnerabilidad socio-sanitaria

Resultado	Variables	r	r ²
Vulnerabilidad socio-sanitaria	Obra Social	-0,98	0,96
	Planes estatales	0,78	0,62
	Sin obra social	0,97	0,95
	NBI	0,91	0,83
	Hacinamiento crítico	0,96	0,93

Fuente: el autor, cálculos propios

Figura 11. Matriz de correlaciones gráficas (se incluyen puntajes de vulnerabilidad)



Fuente: Elaboración propia

Como puede verse en el cuadro 3, la variable que mayor posibilidad explicativa tiene para el análisis de la distribución espacial de la vulnerabilidad socio-sanitaria es la que corresponde a la población con obra social, la que se comporta de manera inversa casi llegando al máximo de correlación con un poder explicativo del 96% ante la determinación de una relación de causalidad.

Desde un punto de vista conceptual podría ser establecida una relación causal con la variable NBI, la cual tiene relación directa y un poder explicativo del 83%, motivo por el cual, toda mejora en las condiciones que conjuga el NBI influirá de manera directa en la vulnerabilidad socio-sanitaria. En este sentido el modelo indica que cada punto de mejora en el NBI habrá 0,81 puntos de mejora en la condición de vulnerabilidad socio-sanitaria.

Las condiciones del hacinamiento crítico también son propicias para el análisis si se la considera reflejo válido y síntesis del mapa social, en este sentido su alto nivel de correlación con la vulnerabilidad socio-sanitaria le permite tener un poder explicativo del 93%, con lo cual cada punto de mejora en esta condición de habitabilidad mejorará en 0,87 puntos la vulnerabilidad socio-sanitaria.

Finalmente podemos indicar que el mapa brinda localizaciones y distribuciones espaciales, el cuadro 2 magnitudes poblacionales y el cuadro 3 las relaciones fundamentales. Estos elementos conforman una clara herramienta para el análisis espacial actual y prospectivo.

Consideraciones finales

El presente trabajo logra una síntesis a partir del mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria de la Región Metropolitana de Buenos Aires abordando el análisis espacial de las condiciones de cobertura de salud de la población y su relación con los hogares con NBI y el hacinamiento crítico. La síntesis final presenta la definición espacial del área crítica.

Durante el recorrido metodológico fueron utilizados los conceptos centrales del análisis espacial como base conceptual de la tarea: la *localización* de los datos en cada unidad espacial, la *distribución* y *asociación espacial* de variables en valores originales, porcentajes y puntajes ω y una *síntesis espacial* multivariada en la construcción de una regionalización como procedimiento tipológico para la determinación de un ÁREA 1 con máxima vulnerabilidad socio-sanitaria y máxima prioridad al momento de aplicar acciones de gestión, principalmente en apoyo a la toma de decisiones para la asignación de recursos en materia de políticas para la reducción de desigualdades socio-espaciales.

Los datos obtenidos indican que el ÁREA 1 presenta unidades espaciales con valores altos y muy altos. En ella queda representada la mayor cantidad de *población objetivo* que corresponde a la de vulnerabilidad socio-sanitaria superior en la Región Metropolitana de Buenos Aires. El mapa de vulnerabilidad socio-sanitaria se presenta como una herramienta de importancia para apoyar una Geografía Aplicada de utilidad en la resolución de problemáticas socio-espaciales donde el aporte del análisis espacial resulta fundamental como resultado que la Geografía brinda para el conocimiento de la realidad actual y para su mejoramiento futuro.

Software

Sistema de Información Geográfica (QGIS), Sistema de Ayuda a la Decisión Espacial (GeoDA, Geographical Data Analysis) y base de datos censal (REDATAM) del INDEC.

Agradecimiento

A Claudia Baxendale y Noelia Principi por orientarme teóricamente en cuestiones de planificación urbana-regional y vulnerabilidad social respectivamente. A Eloy Montes Galbán por su asesoramiento cartográfico y el trabajo realizado en SIG y a Claudia Tuziano por la sistematización de datos censales del INDEC.

Referencias

Anthamatten, P. y Hazen, H. (2011). *An Introduction to the Geography of Health*. London: Routledge.

Anselin, L. (2024). *An Introduction to Spatial Analysis with GeoDa. Volume 1: Exploring spatial data*. Boca Raton: CRC Press.

Anselin, L. (2024b). *Introduction to Spatial Analysis with GeoDa. Volume 2: Clustering spatial data*. Boca Raton: CRC Press.

Barcellos, Ch. y Buzai, G.D. (2006). La dimensión espacial de las desigualdades sociales en salud: Aspectos de su evolución conceptual y metodológica. *Anuario de la División Geografía*, 5, 275-292.

Baxendale, C.A., Buzai, G.D. y Morina, J.O. (2016). Región Metropolitana de Buenos Aires, en Velázquez, G. (Ed.) *Geografía y calidad de vida en Argentina. Análisis regional y departamental* (2010). Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, pp. 261-281.

Buzai, G.D. (2015). *Análisis espacial en Geografía de la Salud*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Buzai, G.D. (2023) Por una Geografía científica: Fred K. Schaefer_1953. *Pleamar*, 2, 85-100.

Buzai, G.D. (2025) *Modelos Urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Buzai, G.D. y Marcos, M. (2012). The Social Map of Greater Buenos Aires as Empirical Evidence of Urban Models, *Journal of Latin American Geography*, 11(1), 67-78.

Buzai, G.D. y Santana Juárez, M.V. (2018). Condicionantes Socio-espaciales de la Salud: Bases y alcance conceptual. *Anuario de la División Geografía*, 12, 147-158

Cromley, E.K. y McLafferty, S.L. (2011). *GIS and Public Health*. New York: The Guilford Press.

Curto, S.I. (2003). Mapas en Geografía Médica, *Cuaderno Prudentino de Geografía*, 25, 111-129.

- DPOUyT (2007). *Lineamientos estratégicos para la Región Metropolitana de Buenos Aires*. La Plata: Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial de la Provincia de Buenos Aires.
- García, R. (2006) *Sistemas Complejos*. Barcelona: Gedisa.
- Garrocho, C. (1995). *Análisis socioespacial de los servicios de salud*. Zinecantepec: El Colegio Mexiquense.
- Gatrell, A. (2002). *Geographies of Health: An Introduction*. Malden: Blackwell.
- Gatrell, A.; Elliot, S.J. (2014). *Geographies of Health: An Introduction*. New York: John Wiley & Sons.
- Gómez Insausti, R. (1988). La Región Metropolitana de Buenos Aires: Una desproporcionada concentración, en Roccatagliata, J.A. (Ed.) *La Argentina. Geografía General y los marcos regionales*, Buenos Aires: Planeta, pp. 445-467.
- Howe, G.M. (1985). La Geografía Médica. En: Brown, E.H. (Comp.) *Geografía. Pasado y futuro*. México: Fondo de Cultura Económica. pp. 392-405.
- INDEC (2003). *¿Qué es el Gran Buenos Aires?* Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INDEC (2024). *Base de datos REDATAM. Definiciones de la base de datos*. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. REDATAM7. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Koch, T. (2014). *Disease Maps*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kurland, K. y Gorr, W. (2021). *GIS Tutorial for Health*. Redlands: ESRI Press.
- Löytönen, M. (1998). *GIS and Health*. London: CRC Press.
- Marcos, M. y Buzai, G.D. (2022). Región Metropolitana de Buenos Aires, Velázquez, G.D., Mikkelsen, C. y Linares, S. *Atlas histórico y geográfico de la Argentina. Calidad de Vida, Tomo II*. Tandil: Unicen, pp. 657-674.
- Meade, M.S. y Emch, M. (2010). *Medical Geography*. New York: The Guilford Press.
- Montes Galbán, E. (2023). Región Metropolitana de Buenos Aires: Delimitación de los usos urbanos del territorio para partir de imágenes VIIRS-DBN, *IV Congreso Internacional de Geografía Urbana*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Luján, pp. 626-630.
- Olivera, A. (1993). *Geografía de la Salud*. Madrid: Síntesis.
- ONU (2015). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Naciones Unidas.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- Pickenhayn, J. [comp.] (2009). *Salud y enfermedad en Geografía*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

- Popper, K. [Miller, D. Comp.] (2022). *Popper: escritos selectos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Principi, N. (2020). El enfoque sistémico en el análisis de riesgo en Geografía. *Anuario de la División Geografía*. (14), 1-8.
- Principi, N. (2022). Análisis del riesgo desde la Geografía Aplicada: Aspectos teórico-conceptuales. *Revista de Geografía*. (25), 14-25.
- Rajput, S. (2024). *Geography of Health*. New Delhi: Concept.
- Ramírez, M.L. (2005). La moderna Geografía de la Salud y las tecnologías de la información geográfica, *Investigaciones y ensayos geográficos*, 4, 53-64.
- Russell, B. (1985). *La perspectiva científica*, Madrid: Sarpe.
- Santana Juárez, M.V. y Galindo Mendoza, M.G. [Eds.] (2014). *Geografía de la Salud sin fronteras, desde Iberoamérica*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México y El Colegio de San Luis Potosi.
- Schaefer, F.K. (1953). Exeptionalism in Geography: A methodological examination, *Annals of the Association of American Geographers*, XLIII, 226-229.
- Schaefer, F.K. (1953). Exeptionalism in Geography: A methodological examination, *Annals of the Association of American Geographers*, XLIII, 226-229
- Seguinot Barbosa, J. (2014). Aplicación de las geo-tecnologías en la Geografía de la Salud. En: Santana Juárez, M.V. y Galindo Mendoza, M.G. [Eds.] *Geografía de la Salud sin fronteras, desde Iberoamérica*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México y El Colegio de San Luis Potosi, pp. 98-108.
- Wilches Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. En A. Maskrey (Comp.) *Los desastres no son naturales*. Bogotá: Ediciones Tercer Mundo, 11-44.
- Wilhelm, A. y Steck, R. (1998). Exploring spatial data by using interactive graphics and local statistics, *The Statistician*, 47, 3, 423-430.
- White, G. (1974). *Natural Hazards: Local, national, global*. Oxford: Oxford University Press.

Sobre el autor

Gustavo D. Buzai. Profesor y Licenciado en Geografía por la Universidad de Buenos Aires. Doctor en Geografía por la Universidad Nacional de Cuyo. Estadías de formación académica en la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil) y de investigación posdoctoral en la Universidad Autónoma de Madrid (España) y la Universität Innsbruck (Austria). Profesor Titular y Director del Instituto de Investigaciones Geográficas de la Universidad Nacional de Luján (INIGEO-UNLu) e Investigador Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET.

.