

Vulnerabilidad Sociosanitaria en la Megaciudad Buenos Aires a través del análisis cluster de los Condicionantes Socioespaciales de la Salud aplicado a municipios

Socio-health vulnerability in the Megacity Buenos Aires through cluster analysis of Socio-spatial Conditioners Factors of Health applied to municipalities

Gustavo Buzai

Doctor en Geografía. Investigador Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Nacional de Luján (INIGEO, UNLu). Ecuador 871, (1214) Luján, Buenos Aires, Argentina, gdb@unlu.edu.ar

 <https://orcid.org/0000-0003-4195-5324>

Recibido: 19 de agosto 2022 || Aprobado: 2 de marzo 2023

DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.33-142>

Resumen

La distribución espacial de los Condicionantes Socioespaciales de la Salud (CSS) es un claro indicador para determinar la vulnerabilidad social a las enfermedades. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), posibilitan la aplicación de métodos de análisis multivariado que llevan a la obtención del resultado final en un mapa síntesis. En la Argentina, la base de datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (CNPHyV) permite determinar un conjunto básico de variables que definen dimensiones de análisis centrales: Educación, Economía, Pobreza, Construcción, Servicios y Equipamiento. La combinación de estas dimensiones permite analizar la distribución espacial de los CSS de la Megaciudad Buenos Aires y determinar su principal área crítica con prioridad de planificación basada en el diagnóstico espacial.

Palabras clave: Geografía de la Salud; Condicionantes socioespaciales de la salud; Análisis espacial; Megaciudad Buenos Aires

Abstract

The spatial distribution of the Sociospatial Health Conditions (SHC) is a clear indicator for determining social vulnerability to disease. Geographic Information Systems (GIS) enable the application of multivariate analysis methods that lead to obtaining the final result in a synthesis map. In Argentina, the database of the National Census of Population, Homes and Dwellings 2010 makes it possible to determine a basic set of variables that define central dimensions of analysis: Education, Economy, Poverty, Construction, Services and Equipment. The combination of these dimensions makes it possible to create the map that presents the spatial distribution of the SHC of the Megacity Buenos Aires and to determine its main critical area with planning priority based on spatial diagnosis.

Keywords: Geography of health; Socio-spatial conditioning factors of health; Spatial analysis; Megacity Buenos Aires



Introducción

La planificación y gestión territorial actual considera las disparidades sociosanitarias como una temática de central consideración. Su base subyacente es el mapa social, en tanto aproximación que permite avanzar en la definición de los condicionantes socioespaciales de la salud (CSS) cuyo objetivo es la delimitación de áreas con diferencial vulnerabilidad poblacional a las enfermedades.

La Geografía, mediante el desarrollo de técnicas de análisis espacial cuantitativo aplicado con Sistemas de Información Geográfica (SIG), posibilita la obtención de resultados a través de un proceso de construcción regional. Considerando la línea temática del análisis espacial de la salud (Buzai, 2015) el presente trabajo aborda la vulnerabilidad sociosanitaria, incorporando resultados a los avances realizados en autocorrelación espacial en la megaciudad (Buzai, 2021) y cuenca del río Luján (Buzai y Villerías Alarcón, 2018a; 2018b), clasificación espacial de la megalópolis (Buzai, 2022) y vulnerabilidad socioeconómica en ciudad de tamaño intermedio (Principi y Buzai, 2020).

El objetivo del presente trabajo es formular y analizar espacialmente los CSS y realizar una regionalización multidimensional en la Megaciudad Buenos Aires, considerando aspectos teóricos centrales relacionados al campo temático de la Geografía Urbana, la Geografía de la Salud y la definición de los CSS para un abordaje empírico a nivel municipal.

La extensa superficie y la magnitud poblacional de las megaciudades de América Latina evidencian grandes disparidades internas. En este sentido, las metodologías de análisis multivariado permiten su clara definición. La metodología de clasificación utilizada en esta aplicación incluye un trabajo matricial que inicia con la tabla de atributos en datos originales obtenidos del censo nacional, su transformación en la búsqueda de comparabilidad y su síntesis a través de la obtención de un puntaje de clasificación para las unidades espaciales. Asimismo, se definen *clusters* como agrupamientos de regionalización y se definen áreas de diferente vulnerabilidad sociosanitaria.

En síntesis, la combinación de atributos lleva a la construcción de los CSS como herramienta de apoyo a la toma de decisiones de gestión, con el objetivo de la minimización de las disparidades en el espacio geográfico de mayor concentración de la Argentina.

Aproximación disciplinar

Análisis espacial de la ciudad

Actualmente, la población urbana mundial ronda el 55% (United Nations [UN], 2018) y se estima que, en el 2050, llegará al 68%. Las ciudades, como aglomeraciones físicas, aumentan en población y superficie en una configuración espacial fragmentada (Buzai, 2020). Las regiones mundiales con mayores porcentajes de población urbana son América del Norte con el 82%, América Latina con el 81%, Europa con el 74% y Oceanía con el 68% (UN, 2018). En este contexto, debe considerarse que el mayor crecimiento se produzca con aceleración en las próximas décadas en los países subdesarrollados.

En la evolución espacial que lleva a la ampliación de núcleos de población, al crecimiento de ciudades de tamaño intermedio y a la unión de grandes áreas urbanas en la conformación

de megaciudades, asistimos a la conformación de un sistema de urbanización planetaria (Brenner, 2013), principalmente, en la difusión del modo de vida difundido culturalmente desde estas áreas más densamente pobladas. En este sentido, todo análisis futuro estará ligado, en mayor o menor medida, a las áreas urbanas.

La Geografía Urbana aborda el estudio de las ciudades desde un punto de vista geográfico a partir de la relación entre la población y el medio, las diferencias intraurbanas y la formulación de modelos espaciales. Se realizan aproximaciones que, desde el núcleo conceptual de la Geografía, aborden el estudio de la ciudad desde dos perspectivas principales: la ciudad como un punto en una región y la ciudad como una región con diferenciaciones areales intraurbanas.

La distribución espacial de los CSS se encara como abordaje que focaliza el interior de la ciudad en aplicación del análisis espacial cuantitativo con SIG, hacia la construcción del mapa de vulnerabilidad sociosanitaria como diagnóstico espacial en la megaciudad.

Geografía de la salud y condicionantes socioespaciales de la salud

La relación entre la salud humana y la Geografía tiene una extensa tradición. Seguidamente se presentan algunos hitos centrales desarrollados previamente y analizados en detalle en Barcellos y Buzai (2006), Barcellos *et al.* (2018a; 2018b), Buzai (2015) y Buzai y Santana Juárez (2018).

Inicialmente, Hipócrates (460 a. C. - 370 a. C.) había incorporado la influencia ambiental sobre la salud humana, Leonhard Ludwig Finke (1747-1837) propone la rama Geografía Médica en su libro *Versuch einer allgemeinen medicinisch-praktischen Geographie* (3 tomos, 1792-1795), John Snow (1813-1858) realiza un análisis espacial de modelado cartográfico como apoyo a su hipótesis sobre el contagio de cólera a partir de la epidemia de 1854 en Londres, Jean Brunhes (1869-1930) y Max Sorre (1880-1962), proponen el concepto de complejos patógenos; el Congreso de la Unión Geográfica Internacional (IGU) de 1949 en Lisboa (Portugal), reconoce oficialmente a la Geografía Médica como el estudio de la distribución espacial de las enfermedades y Jacques May (1896-1975) propone el concepto de complejos geógenos considerando aspectos demográficos y socioeconómicos.

En la segunda mitad del siglo XX se produce la revolución cuantitativa en Geografía (Burton, 1982) a partir de la cual se genera un período de ciencia normal con notables avances en la formulación de modelos espaciales a partir de las regularidades, aspectos fundamentales para el desarrollo de la Geografía Aplicada (Buzai y Baxendale, 2013).

En el último cuarto del siglo XX, durante el congreso de la IGU realizado en Moscú (ex Unión Soviética), en 1976, se formaliza el actual alcance de la especialidad. Se define la Geografía de la Salud incluyendo dos líneas temáticas: el estudio de la distribución espacial de enfermedades (Geografía Médica) y el de los centros de atención (Geografía de los Servicios Sanitarios).

A partir de esta definición, resulta posible mencionar la producción académica de temáticas generales (Howe, 1985; Olivera, 1993; Pickenhayn, 2009; Anthamattam y Hazen, 2011; Cromley y McLafferty, 2011; Santana, 2014; Santana Juárez *et al.*, 2014; Buzai, 2015; Gatrell y Elliott, 2015; Kanaroglou *et al.*, 2015; Emch *et al.*, 2017), desarrollos centrados en el análisis espacial de la distribución espacial de casos a través de la cartografía (Curto, 2003; Koch,

2014; Iñiguez y Barcellos, 2014), interacción espacial entre la oferta y demanda de servicios de atención (Garrocho, 1995; Lang, 2000; Ramírez, 2005a) y el rol que cumplen las actuales tecnologías digitales aplicadas en el análisis espacial de la salud (Ramírez, 2005b; Buzai, 2009; Seguinot Barbosa, 2014).

A partir de la Primera Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud realizada en 1986 en Ottawa (Canadá) se dirigen recomendaciones a todos los países, en las que se establecen las condiciones y requisitos como la paz, la educación, la vivienda, la alimentación, la renta, un ecosistema estable, la justicia social y la equidad para establecer condiciones óptimas de salud (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2010).

En el año 2005, la OMS creó la Comisión de los Determinantes Sociales de la Salud (DSS), encargada de estudiar los factores sociales y ambientales que incidían en la salud, con la finalidad de generar recomendaciones de gestión. Los DSS son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, siendo resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos dentro de las tres escalas (mundial, nacional y local) para actuar sobre las disparidades en salud (OMS, 2010; Castro Albarrán, 2011) y se volvieron centrales en la determinación de las situaciones espaciales contextuales de la salud.

La comisión planteó un marco conceptual de las principales categorías y vías de acción de los determinantes, que enmarca el contexto sociopolítico en un nivel macro (determinantes estructurales), la posición social y económica, y condiciones materiales en el nivel individual (determinantes intermedios) que, en conjunto, generan alteraciones en la salud humana. Los DSS muestran el panorama de la vulnerabilidad social en salud como parte de las desigualdades socioespaciales existentes y en estudios latinoamericanos llevaron a importantes reflexiones teóricas (Santos Padrón, 2011; Mejía, 2013) hechas operativas con muy claros resultados de aplicación (Fuenzalida Díaz *et al.*, 2013; Villerías Alarcón, 2017).

En un análisis crítico orientado a la perspectiva extrema a la que alude la teoría del determinismo, en Buzai y Santana Juárez (2018) no se apoya la idea de que la salud se encuentre determinada en una relación permanente y unívoca, sino que, debe pensarse en una situación de un determinismo atenuado mediante los CSS. Se considera una propuesta más realista al moderar la perspectiva determinista y la lleva hacia un punto intermedio entre el determinismo y el indeterminismo, más cercano al primero que al segundo, e incorpora la dimensión espacial con lo cual, amplía el contexto de la salud pudiendo abarcar teóricamente la totalidad de potenciales condicionantes contextuales.

Más allá de la biología y del estilo de vida, todo condicionamiento contextual será socioespacial en un tiempo específico, condiciones que influyen en la situación de salud, pero no la determinan, ya que siempre existe un margen posibilista que surge de las características individuales y de las respuestas sociales ante las problemáticas existentes.

Vulnerabilidad sociosanitaria

El análisis realizado en la Megaciudad Buenos Aires, focaliza su atención en la distribución espacial de la vulnerabilidad sociosanitaria de la población a partir de la definición global de CSS. El abordaje avanza en un nivel de focalización espacial con centralidad entre los estratos en los que se organiza la realidad como sistema complejo (García, 2006). La teoría

de sistemas, desde un punto de vista general o en el avance hacia la complejidad, cuenta con claros objetivos desde la Geografía, con centralidad en la perspectiva espacial apoyada por la Geografía Cuantitativa y el uso de SIG.

Mediante esta concepción se considera el concepto de vulnerabilidad desde una perspectiva espacial a través de la combinación de variables físicas y humanas que destacan las condiciones de desigualdad en una integración sistémica para el logro de la síntesis geográfica (Principi, 2020; 2022). Actualmente, existe una gran diversidad en torno al concepto de vulnerabilidad (Egea Jiménez *et al.*, 2012), la cual, en líneas generales, puede ser considerada en términos de la capacidad de la sociedad para adaptarse a los cambios del ambiente (Wilches-Chaux, 1993), como la predisposición de un individuo o grupo social a sufrir daños (Herzer, 1990, Cardona, 1993, Lavell, 1997) o como un conjunto de condiciones de diversa índole que preceden a una amenaza de origen natural o antrópica y determinan los impactos a recibir (Blaikie *et al.*, 1996; Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía [CELADE], 2002). En todos los casos se considera que las características socioeconómicas de la población inciden en el impacto del fenómeno amenazante.

En sus inicios resulta importante el aporte realizado por la Escuela de Chicago (Chapoulie, 2020) en el campo de la Ecología Humana. Estudios de Sociología Urbana con aplicación modelística que impactaron en la Geografía, a tal punto que Barrows (1923) consideró a la Geografía como Ecología Humana, centrando sus consideraciones en el estudio de las relaciones entre los seres humanos y su entorno natural o antropizado. Unas décadas después, el estudio de White (1945) no solamente cuestionó las soluciones basadas exclusivamente en la intervención constructiva y consideró la existencia de sistemas complejos con centralidad en la acomodación y adaptación, sino que contribuyó a la creación del campo de la Geografía del Riesgo (Murphy, 2020). El riesgo quedaba definido como resultado de la vinculación entre el peligro y la vulnerabilidad (White, 1974), en este sentido contempla que, ante un mismo escenario de peligro, el riesgo será diferencial según la vulnerabilidad poblacional.

En este sentido es posible definir una vulnerabilidad global (Wilches-Chaux, 1993) compuesta por múltiples dimensiones relacionadas de manera sistémica: (1) «natural» (ambiental); (2) «física» (contexto material); (3) «económica» (capacidad adquisitiva); (4) «social» (organización y cohesión social); (5) «política» (gestión gubernamental); (6) «técnica» (disponibilidad técnica); (7) «ideológica» (concepción del entorno); (8) «cultural» (percepción y medios de comunicación); (9) «educativa» (nivel de preparación); (10) «ecológica» (alteración ecosistémica) y; (11) «institucional» (flexibilidad organizacional).

En el presente trabajo se consideran los CSS para cuya definición intervienen seis dimensiones y ocho variables que son detalladas en el punto siguiente.

Definiciones operativas

Área de estudio

La Megaciudad Buenos Aires abarca 41 unidades espaciales que corresponden a una división político-administrativa municipal. Incluye una ciudad central (Ciudad Autónoma de Buenos Aires [CABA]) y 40 municipios de la provincia de Buenos Aires que conforman un conjunto unificado, desde un punto de vista físico y funcional. La mayor área urbana que la

compone es el Gran Buenos Aires (GBA) (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC], 2003), ampliado a Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) (Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial [DPOUyT], 2007) desde un punto de vista funcional, actualmente integrada por la infraestructura gris como impronta constructiva material (Benedict y McMahon, 2006) formando la Megaciudad Buenos Aires (Buzai y Montes Galbán, 2020; Buzai *et al.*, 2021).

Considerando la conformación del mosaico municipal del área de estudio se presenta la composición interna de la Megaciudad Buenos Aires con 14.839.026 habitantes (Tabla 1) en una superficie de 14.183 km² (Figura 1).

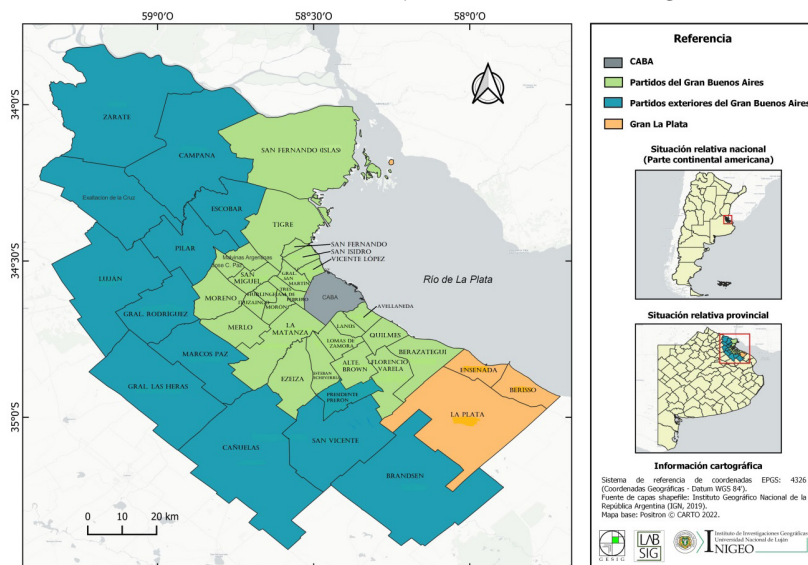
Tabla 1. Unidades espaciales de la Megaciudad Buenos Aires

UE	Área de estudio	Aglomeraciones	Agrupamientos municipales	Partidos y Departamentos
1			Capital Federal (2.890.151) (203 km ²)	(1) Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)
24	Megaciudad Buenos Aires* (14.839.026 hab) (14.183 km ²)	Gran Buenos Aires (14.039.504 hab.) (13.017 km ²)	Municipios del Gran Buenos Aires (GBA) (9.916.715) (3.822 km ²)	(2) Almirante Brown, (3) Avellaneda, (4) Berazategui, (5) Esteban Echeverría, (6) Ezeiza, (7) Florencio Varela, (8) General San Martín, (9) Hurlingham, (10) Ituzain-gó, (11) José C. Paz, (12) La Matanza, (13) Lanús, (14) Lomas de Zamora, (15) Malvinas Argentinas, (16) Merlo, (17) Moreno, (18) Morón, (19) Quilmes, (20) San Fernando, (21) San Isidro, (22) San Miguel, (23) Tigre, (24) Tres de Febrero y (25) Vicente López (Provincia de Buenos Aires)
13			Municipios exteriores, (conurbación) (1.232.637) (8.992 km ²)	(26) Brandsen, (27) Campana, (28) Cañuelas, (29) Escobar, (30) Exaltación de la Cruz, (31) General Las Heras, (32) General Rodríguez, (33) Luján, (34) Marcos Paz, (35) Pilar, (36) Presidente Perón, (37) San Vicente y (38) Zárate (Provincia de Buenos Aires)
3		Gran La Plata (799.523 hab.) (1.166 km ²)	Municipios del Gran La Plata (conurbación al GBA)	(39) Berisso, (40) Ensenada y (41) La Plata (Provincia de Buenos Aires)

*Región Metropolitana de Buenos Aires según DPOUyT (2007)

Fuente: elaboración personal

Figura 1. Área de estudio. Unidades espaciales y áreas internas de la Megaciudad Buenos Aires



Referencia: Gris (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), Verde (partidos del Gran Buenos Aires), Naranja (Gran La Plata) y Celeste (partidos exteriores del Gran Buenos Aires)
 Fuente: elaboración personal

Variables y dimensiones

Se destacan los aspectos contextuales relacionados a las condiciones sociohabitacionales de la población que intervienen de manera directa en los CSS. Esta línea de abordaje evalúa los contextos centrados en la distribución espacial de variables que se incluyen en diferentes dimensiones: Educación, Economía, Pobreza, Construcción, Servicios y Equipamiento.

Se consideran variables de costo a aquellas que en sus máximos puntajes indican situaciones desfavorables. A partir del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2013) de la Argentina fue construido el sistema de variables y dimensiones (Tabla 2). La Tabla 3 presenta datos básicos de la Megaciudad Buenos Aires en valores absolutos para las variables consideradas.

Tabla 2. Variables y dimensiones de los CSS

Contexto	Dimensiones	Variables	Categorías
Sociodemográfico	Educación	Sabe leer y escribir - No	Muy alto
		Condición de asistencia escolar – Nunca asistió	
	Economía	Condición de actividad - Desocupados	
		Hogares con NBI	
Pobreza	Hacinamiento crítico – más de 3 personas por cuarto		Alto
		Población en rancho o casilla	Medio
	Construcción	Material predominante de los pisos: tierra, ladrillo suelto	Bajo
Habitabilidad	Servicios	Tenencia de agua – fuera del terreno	Muy bajo
		Desagüe del inodoro – a hoyo, excavación en la tierra	
	Equipamiento	Equipamiento – heladera: No.	

Fuente: elaboración personal

Tabla 3. Datos de la Megaciudad Buenos Aires

Variables	Total	%	Mínimo	Máximo	Media
Población	14.839.026	100,00	14.889⁽²⁾	2.890.151⁽⁴⁾	361.927
Varones	7.144.729	48,15	7.275⁽²⁾	1.329.681⁽⁴⁾	174.261
Mujeres	7.694.297	51,85	7.614⁽²⁾	1.560.470⁽⁴⁾	187.665
Población que no lee ni escribe ⁽⁵⁾	136.132	2,81	123 ⁽²⁾	25.871 ⁽³⁾	2.320
Población que nunca asistió (educación)	299.899	2,02	254 ⁽²⁾	48.037 ⁽³⁾	7.314
Población desocupada	465.357	3,14	327 ⁽²⁾	74.184 ⁽¹⁾	11.350
Población en hogares con NBI	1.703.297	11,48	1.448 ⁽²⁾	278.363 ⁽³⁾	41.543
Hogares	4.703.510	100	4.641	1.150.134	114.719
Hogares con hacinamiento crítico	161.776	3,44	166 ⁽²⁾	24.291 ⁽³⁾	3.945
Hogares con rancho o casilla	577.905	12,29	281 ⁽²⁾	116.653 ⁽³⁾	14.095
Hogares con piso de tierra	36.224	0,77	36 ⁽⁴⁾	7.269 ⁽³⁾	883
Hogares con agua fuera del terreno	54.594	1,16	60 ⁽⁴⁾	9.252 ⁽³⁾	1.331
Hogares con desagüe hoyo	12.296	0,26	14 ⁽²⁾	1636 ⁽³⁾	230
Hogares sin heladera	165.658	3,52	156 ⁽²⁾	30.468 ⁽¹⁾	4.040

(1) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, (2) General Las Heras, (3) La Matanza, (4) Vicente López. Los porcentajes de población y hogares fueron calculados de los totales de las variables base y (5) en población de 15 años y más.

Fuente: elaboración personal

Metodología

Clasificación espacial

La base de datos geográfica está compuesta por 41 polígonos de las unidades espaciales del área de estudio. A nivel alfanumérico, la tabla de atributos cuenta con las 12 columnas que contienen: (1) el número identificador (ID) del polígono; (2) su nombre y; (3 a 12) las 10 variables de la clasificación.

Su tratamiento fue realizado en cuatro etapas: (1) Creación de una matriz de los datos originales (MDO) de 41x10, que corresponde al contenido inicial de la tabla de atributos del SIG; (2) Creación de la matriz de datos índice (MDI) llevado los valores de la MDO a porcentajes como peso relativo de las variables base, también de 41x10, logrando un primer nivel de comparabilidad; (3) Creación de la matriz de datos estandarizados (MDE) a partir del cálculo del puntaje omega: $\Omega [(x-m)/(M-m)]*100$ en la cual todos los datos se trasladan al rango 0-100, siendo x el dato de cada unidad espacial, m y M son los valores mayor y menor de la serie de datos y; (4) Cálculo del Puntaje de Clasificación Espacial (PCE) como promedio de los puntajes omega.

Análisis linkage: macrovariables

El método de análisis *linkage* (enlace, vínculo, unión) incluye procedimientos para la clasificación de variables y la creación de macrovariables con posibilidades explicativas para el total de los datos (Buzai, 2014). Su aplicación se realiza en la matriz de correlaciones de variables (MCV) poniendo en evidencia su estructura a partir de la intensidad de las correlaciones (Racine y Repond, 1973).

El procedimiento considera los siguientes pasos: (1) Determinar los valores de corre-

lación máxima en cada columna de la matriz, sin considerar la diagonal principal de valores 1; (2) Determinar a qué par de variables corresponde cada máxima correlación; (3) Descubrir los pares recíprocos como variables de máxima correlación bidireccional; (4) Determinar las variables residuales que serán asignadas a los pares recíprocos; (5) Definir los grupos surgidos y calcular su especificidad a partir del promedio de los valores estandarizados de cada par recíproco.

Resulta evidente que la cantidad de macrovariables estará relacionada a la cantidad de pares recíprocos que surgen en el paso 3. El objetivo final es poder explicar el comportamiento del conjunto de variables utilizados a partir de un número menor de macrovariables. El procedimiento fue aplicado a las seis dimensiones, y todas ellas conformaron un único agrupamiento, el cual permite tener una visión sinóptica de la estructura de los datos utilizados.

Análisis *cluster*: regionalización

En el campo del análisis espacial cuantitativo se utiliza como método clasificatorio tanto si se aplica a las variables o a los objetos de estudio y, en este sentido, como procedimiento geográfico aplicado a las unidades espaciales se presenta como proceso de regionalización.

El objetivo es obtener clases, dentro de las cuales los elementos componentes tendrán máxima similitud y al mismo tiempo, mayor diferencia cuando se los compara con elementos que se encuentran agrupados en otra clase; en síntesis, maximiza la homogeneidad interna de los agrupamientos y maximiza la heterogeneidad entre ellos.

En este sentido, resulta necesario definir, inicialmente, el grado de semejanza entre las unidades espaciales creando la matriz de correlaciones de unidades espaciales (MCUE) de 41x41 formato cuadrado, donde la diagonal tendrá la menor distancia al correlacionarse cada unidad espacial consigo misma. Generalmente se utiliza el coeficiente r de Person $r_{ij}=(x-d)/n$ en la medición de distancias multidimensionales, donde x es el valor de la variable, d el desvío estándar y n la cantidad de mediciones. La similitud máxima positiva tiende a 1 y la máxima diferencia a -1.

Los agrupamientos pueden realizarse con una serie de procedimientos (Buzai, 2014). Aquí utilizamos el método de Ward (1963), el cual, en cada paso elige las unidades espaciales que al unirse mantiene la mínima variación interna ante la pérdida de información en la agregación generando grupos mayores que aumentan lo menos posible la suma de los cuadrados de la suma de los desvíos como medida de variación respecto de la media, $\sum(d-m)^2$ donde \sum es la sumatoria de las distancias a la media, siendo d el dato de cada unidad espacial y m la media.

El dendrograma de correlaciones, como representación gráfica del proceso, lleva a seleccionar un punto de corte como resultado final a partir del cual surge la regionalización.

Resultados y análisis

Correlaciones y distribución espacial de las dimensiones

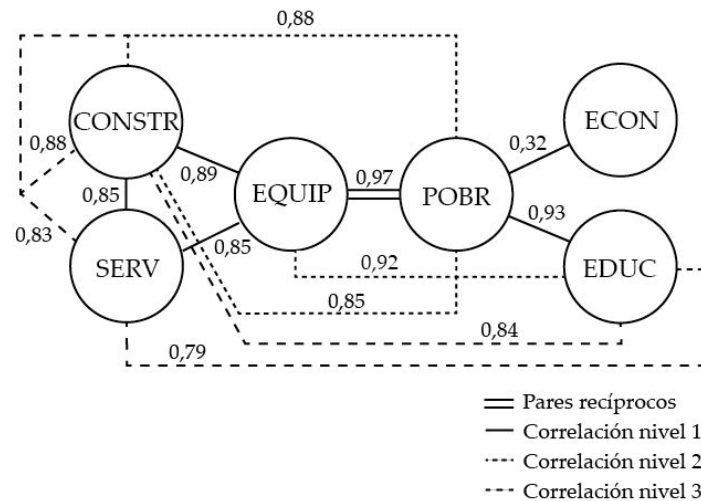
La Tabla 4 y la Figura 2 presentan el resultado de la aplicación del análisis *linkage*. Un solo par recíproco muestra la centralidad de las relaciones, Equipamiento y Pobreza con una correlación $r=0,97$ se ubican en el centro y las demás variables se unen a alguna de ellas.

Tabla 4. Matriz de correlaciones de Dimensiones

Dimensiones	Educ	Econ	Pobr	Constr	Serv	Equip
Educ	1	0,17	0,93	0,84	0,79	0,92
Econ	0,17	1	0,32	0,14	0,19	0,20
Pobr	0,93	0,32	1	0,88	0,83	0,97
Constr	0,84	0,14	0,88	1	0,85	0,89
Serv	0,79	0,19	0,83	0,85	1	0,85
Equip	0,92	0,20	0,97	0,89	0,85	1

Fuente: elaboración personal

Figura 2. Par recíproco y estructura de relaciones

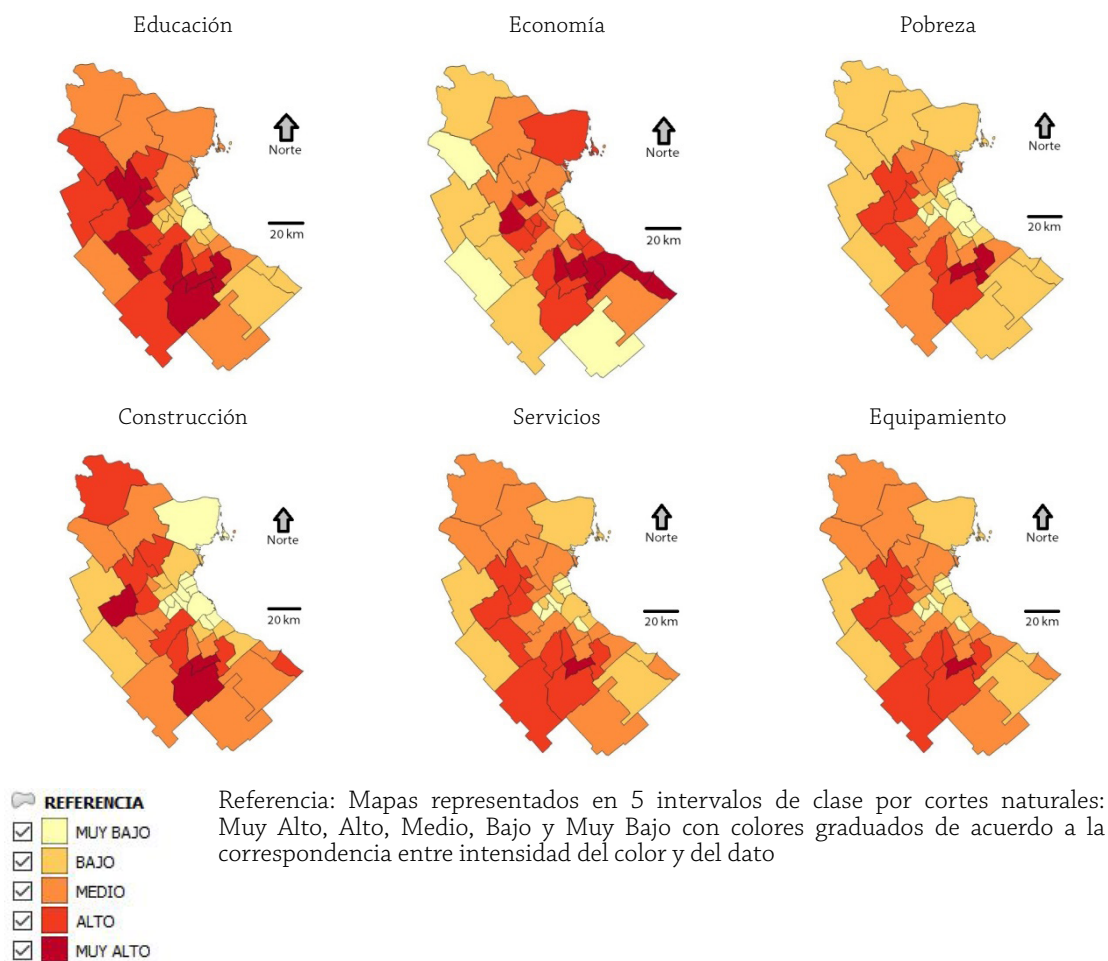


Fuente: elaboración personal

El estudio de la distribución espacial de las dimensiones se apoya en la cartografía temática a través de mapas de cada dimensión (Figura 3) y el mapa síntesis del PCE (Figura 4). El proceso lleva a conocer la diferenciación espacial interna de la Megaciudad Buenos Aires y, mediante la aplicación del análisis *cluster*, la vulnerabilidad diferencial de la población en cuanto a los CSS.

La distribución espacial de las dimensiones aparece en mapas realizados mediante el método de clasificación por cortes naturales en cinco categorías obtenidas mediante el algoritmo propuesto por Jenks (1967) al buscar los cuatro mejores cortes que minimicen la diferencia intraclases y la maximice entre clases. El ordenamiento de las clases se representa con diferente intensidad de colores en correspondencia a la intensidad del puntaje de estandarización representado.

Figura 3. Distribución espacial de las dimensiones



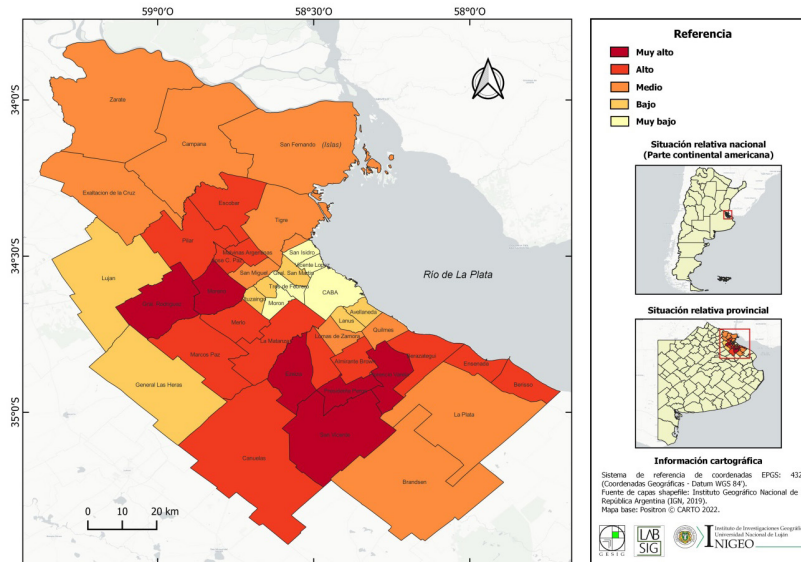
Fuente: elaboración personal

Síntesis multidimensional

La distribución espacial sintética a partir de la combinación de las seis dimensiones utilizadas puede apreciarse en el cálculo del PCE de los CSS.

El mapa síntesis (Figura 4) presenta la distribución del PCE con tonalidad más oscura en las áreas más desfavorables, aquellas en las que, en conjunto, la población tiene mayor vulnerabilidad socio sanitaria y espacialmente corresponde a dos agrupamientos en la zona periurbana del Gran Buenos Aires.

Figura 4. Clasificación espacial de los CSS



Referencia: capa temática de unidades espaciales (municipios) interiores de la megaciudad en cinco intervalos de clase por cortes naturales en colores graduados en relación a la intensidad del dato

Fuente: elaboración personal

Regionalización

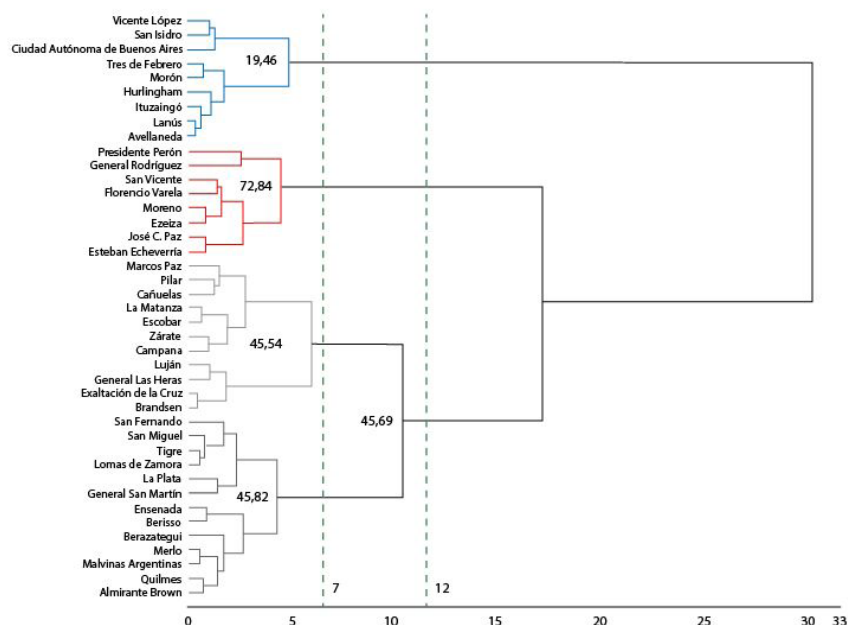
El análisis *cluster* es una técnica de clasificación dinámica que produce una serie de alternativas en la búsqueda del resultado. Estas posibilidades se encuentran en los diferentes lugares en los que puede cortarse el dendrograma que presenta el proceso de agregación de unidades espaciales, desde el inicio donde se encuentran todas separadas hasta el final donde quedan totalmente fundidas dentro de los límites del área de estudio. El dendrograma presenta las instancias de agrupamiento y en su interior deben explorarse sus características con el objetivo de definir la distancia que genere una regionalización ajustada a los objetivos del estudio.

El resultado de la aplicación se presenta en el corte del dendrograma (Figura 5) realizado a una distancia de 7 puntos de distancia, la cual genera un mapa de regionalización de cuatro áreas sin contigüidad espacial y la aparición de cuatro grupos bien definidos.

La Tabla 5 presenta los valores extremos de cada dimensión y la Tabla 6 los datos de especificidad de cada grupo como promedio de los puntajes omega de las unidades espaciales incorporadas a la región, donde es posible ver la situación desfavorable de cada clase señalada con un asterisco en el valor que supera la media regional.

Los grupos se representan espacialmente en la cartografía (Figura 6) en la cual quedan definidos los patrones de distribución espacial en claros agrupamientos con diferente grado de vulnerabilidad poblacional a los CSS.

Figura 5. Dendrograma. Evolución de los agrupamientos



Nota: Los colores utilizados en los agrupamientos son los que aparecen en el mapa
 Fuente: elaboración personal

Tabla 5. Valores extremos de dimensiones (en puntajes omega)

	Mínimo	Máximo
1. Educación	0(6)	96,94(5)
2. Economía	0(3)	100(1)
3. Pobreza	0(6)	100(5)
4. Construcción	1,65(2)	95,60(5)
5. Servicios	0(6)	90,13(4)
6. Equipamiento	0(6)	(5)

Berazategui, (2) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, (3) Exaltación de la Cruz, (4) General Rodríguez, (5) Presidente Perón y (6) Vicente López

Fuente: elaboración personal

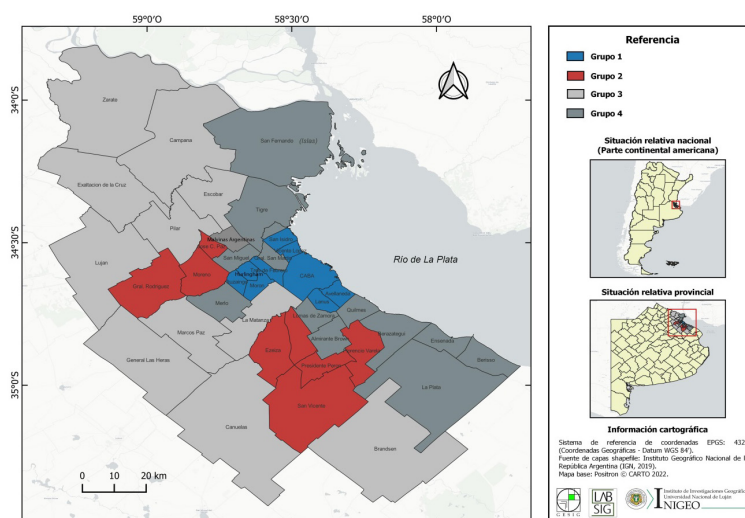
Tabla 6. Matriz de especificidad en puntajes omega

Dimensión	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	megaciudad
Educación	21,27	84,26*	66,62*	50,22	55,30
Economía	52,28	74,42*	31,99	72,01*	56,44
Pobreza	13,47	71,59*	45,59*	39,63	41,86
Construcción	8,76	69,53*	48,60*	37,91	40,81
Servicio	9,45	64,43*	40,17*	36,07	36,96
Equipamiento	11,55	72,82*	43,96	35,63	40,01

*Supera el valor regional

Fuente: elaboración personal

Figura 6. Regionalización. Corte del dendrograma



Grupo 1 (Situación favorable - alta, nueve unidades espaciales, 1.943 km²): Avellaneda, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Hurlingham, Ituzaingó, Lanús, Morón, San Isidro, Tres de Febrero y Vicente López

Grupo 2 (Situación desfavorable - baja, ocho unidades espaciales, 578 km²): Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, General Rodríguez, José C. Paz, Moreno, Presidente Perón y San Vicente.

Grupo 3 (Situación media, once unidades espaciales, 8.239 km²): Brandsen, Campana, Cañuelas, Escobar, Exaltación de la Cruz, General Las Heras, La Matanza, Luján, Malvinas Argentinas, Marcos Paz, Pilar y Zarate.

Grupo 4 (Situación media, trece unidades espaciales, 3.423 km²): Almirante Brown, Berazategui, Berisso, Ensenada, General San Martín, La Plata, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Merlo, Quilmes, San Fernando, San Miguel y Tigre

Fuente: elaboración personal

El Grupo 2 es el que contiene a la población con mayores condiciones contextuales adversas y mayor vulnerabilidad sanitaria a partir de los CSS. En la Tabla 7 se presentan sus datos básicos.

Cuadro 7. Datos básicos del *cluster 2*

Variables	Total	%	Mínimo	Máximo	Media
Población	1.836.976	100,00	59.478⁽³⁾	452.505⁽²⁾	229.622
Varones	911.132	49,60	29.288⁽³⁾	224.291⁽²⁾	113.891
Mujeres	925.844	50,40	30.190⁽³⁾	228.214⁽²⁾	115.730
Población que no lee ni escribe (4)	21.794	1,19	670 ⁽³⁾	5.584 ⁽¹⁾	2.724
Población que nunca asistió (educación)	58.695	3,20	1.866 ⁽³⁾	15.121 ⁽¹⁾	7.336
Población desocupada	66.701	3,63	1.951 ⁽³⁾	17.023 ⁽²⁾	8.337
Población en hogares con NBI	319.496	17,39	11.750 ⁽³⁾	87.790 ⁽¹⁾	39.937
Hogares	502.776	100,00	17.116⁽²⁾	124.016⁽¹⁾	62.847
Hogares con hacinamiento crítico	32.981	6,56	1.153 ⁽³⁾	8.298 ⁽¹⁾	4.122
Hogares con rancho o casilla	118.856	23,64	5.557 ⁽³⁾	37.727 ⁽¹⁾	14.857
Hogares con piso de tierra	8.667	1,72	376 ⁽³⁾	2.115 ⁽²⁾	1.084
Hogares con agua fuera del terreno	16.816	3,34	596 ⁽³⁾	4.656 ⁽²⁾	2.102
Hogares con desagüe hoyo	2.348	0,47	77 ⁽³⁾	599 ⁽²⁾	293
Hogares sin heladera	31.819	6,33	1.151 ⁽³⁾	7.843 ⁽²⁾	3.977

(1) Florencio Varela, (2) Moreno, (3) San Vicente y (4) en población de 15 años y más. Los porcentajes de población y hogares fueron calculados de los totales de las variables base

Fuente: elaboración personal

De acuerdo a los resultados obtenidos, la regionalización generó cuatro áreas que presentan una vulnerabilidad diferencial en la Megaciudad Buenos Aires.

Las unidades espaciales con población en situación de máxima vulnerabilidad concentran el 11,52% de la población del área de estudio, de la cual el 17,18% es población con necesidades básicas insatisfechas y el 6,37% vive en viviendas precarias.

Es importante señalar que la mayor parte de los problemas de salud están vinculados, de una u otra manera, a las condiciones socioeconómicas de la población que los padece, por lo que no exime a ninguna sociedad de ser vulnerable hacia alguna enfermedad en específico, por ejemplo, al tener malas condiciones socioeconómicas de saneamiento pueden padecer enfermedades tradicionales como son las gastrointestinales o respiratorias, mientras que las unidades con mejores condiciones pueden ser afectadas por enfermedades relacionadas con estilos de vida.

La descripción realizada centra su atención en el área de mayor vulnerabilidad en base a los CSS en la megalópolis argentina, esto no significa que no haya números impactantes en toda el área de estudio, pero en estas áreas se producen las mayores concentraciones de proporcionalidad poblacional, generando contextos altamente desfavorables de desarrollo social.

Consideraciones finales

A lo largo del desarrollo del trabajo se ha ejemplificado la aplicación del análisis espacial cuantitativo en el estudio de los CSS, destacando su importancia en la definición de áreas prioritarias de atención a partir de características contextuales poblacionales que llevan a considerar la existencia de vulnerabilidad sociosanitaria.

La obtención de resultados cartográficos síntesis, a partir de los PCE y el análisis multivariado como estrategia metodológica de regionalización, muestra un rumbo claro que lleva al diagnóstico de condiciones poblacionales que se presentan con prioridad de las políticas públicas en el proceso de toma de decisiones de planificación y gestión.

Los seis mapas de las dimensiones involucradas, el mapa síntesis y el de regionalización, constituyen una herramienta de importancia como resultado de la Geografía Aplicada. En este sentido, comprender espacialmente los CSS desde el trabajo de aplicación concreto, permite definir estrategias que ayuden, mediante la intervención en variables objetivas, a equilibrarlos en la búsqueda de equidad espacial para la población. Los resultados son estructurales, y actuar sobre ellos permitirá conseguir mejores niveles de salud en el área de estudio.

Agradecimiento

Al Dr. Eloy Montes Galbán (UNLu-CONICET) por la realización de la cartografía presentada en las Figuras 1, 4 y 6.

Referencias

- Anthamattam, P., & Hazen, P. (2011). *An Introduction of Geography of Health*. London: Blackwell.
- 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 2005-2006*, 275-292.

- Barcellos, Ch., Buzai, G. D. y Handschumacher, P. (2018a). Geografía e saúde: o que está em jogo? *História, temas e desafios. Confins*, (37), 1-12.
- Barcellos, Ch., Buzai, G. D. y Santana, P. (2018b). Geografía de la Salud: bases y actualidad (número monográfico sobre Geografía y Salud). *Salud Colectiva*, 14(1), pp. 1-4.
- Barrows, H. (1923). Geography as Human Ecology. *Annals of the Association of American Geographers*, XIII(1), 1-14.
- Benedict, M., & McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure*. Island Press.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davies, I. y Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. La Red.
- Brenner, N. (2013). Tesis sobre la urbanización planetaria. *Nueva Sociedad*, (243), 38-66.
- Burton, I. (1982). La revolución cuantitativa y la Geografía teórica. En J. Gómez Mendoza, J. Muñoz Jiménez y N. Ortega Cantero (Eds.), *El pensamiento geográfico: estudio interpretativo y antología de textos: (de Humboldt a las tendencias radicales)* (pp. 412-420). Alianza.
- Buzai, G. D. (2009). Sistemas de Información Geográfica en Geografía de la Salud. En J. A. Pickenhayn (Comp.), *Salud y enfermedad en Geografía* (pp. 111-134). Lugar Editorial.
- Buzai, G. D. (2014). *Mapas Sociales Urbanos*. Lugar Editorial.
- Buzai, G. D. (2015). *Análisis Espacial en Geografía de la Salud*. Lugar Editorial.
- Buzai, G. D. (2020). Megaciudades de América Latina. Conceptos, modelos y Geografía de los procesos de estructuración urbana. *Anuario de la División Geografía*, 14, 1-27.
- Buzai, G. D. (2021). Análisis espacial cuantitativo de los Condicionantes Socioespaciales de la Salud (CSS) de la megaciudad Buenos Aires. *Geográfica Digital*, 18(35), 2-14.
- Buzai, G. D. (2022). Condicionantes Socioespaciales de la Salud (CSS) como base de regionalización multidimensional en la megalópolis argentina. *Revista Geográfica Venezolana*, 63(1), 30-48.
- Buzai, G. D. y Baxendale, C. A. (2013). Aportes del Análisis Geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. *Persona y Sociedad*, 27(2), 113-141.
- Buzai, G. D. y Montes Galbán, E. (2020). Megaciudad Buenos Aires: Cartografía de su última expansión y conurbación mediante el procesamiento digital de imágenes satelitales nocturnas. *Revista Cartográfica*, (100), 215-238.
- Buzai, G. D. y Santana Juárez, M. V. (2018). Condicionantes socioespaciales de la salud (CSS): bases y alcance conceptual. *Anuario de la División Geografía*, 12, 170-184.
- Buzai, G. D. y Villerías Alarcón, I. (2018a). Análisis espacial cuantitativo de los determinantes sociales de la salud (DSS) en la cuenca del río Luján (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (23), 155-169.
- Buzai, G. D. y Villerías Alarcón, I. (2018b). Concentración espacial de los Determinantes Sociales de la Salud en la cuenca del río Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Huellas*, 22(1), 67-86.
- Buzai, G. D., Baxendale, C. A., & Montes Galbán, E. (2021). Megacity Buenos Aires and its most recent conurbation impact. En M. Czerny y C. Serna Mendoza (Eds.), *Sustainable Development. Crossing borders, breaking stereotypes* (pp. 101-113). Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Cardona, O. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo. En A. Maskrey (Comp.), *Los desastres no son naturales*. La Red.

- Castro Albarrán, J. (2011). Promoción de la salud. En R. González Guzmán, J. M. Castro Albarrán y L. Moreno Altamirano (Eds.), *Promoción de la salud en el ciclo de vida* (capítulo 2). MacGraw-Hill Interamericana.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. (2002). Vulnerabilidad social y sociodemográfica: aproximaciones conceptuales, teórica, y empíricas. En CELADE (Ed.), *Vulnerabilidad sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas* (pp. 1-69). Publicaciones de las Naciones Unidas.
- Chapoulie, J. M. (2020). *Chicago Sociology*. Columbia University Press.
- Cromley, E. K., & McLafferty, S. L. (2011). *GIS and Public Health*. The Guilford Press.
- Curto, S. I. (2003). Mapas en Geografía Médica. *Caderno Prudentino de Geografia*, (25), 111-129.
- Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial. (2007). *Lineamientos Estratégicos para la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.
- Egea Jimenez, C., Sánchez González, D. y Soledad Suescún, J. I. (Coords.). (2012). *Vulnerabilidad Social. Posicionamientos y ángulos desde geografías diferentes*. Eirene, Universidad de Granada.
- Emch, M., Root, E. D., & Carrel, M. (2017). *Health and Medical Geography*. Guilford Press.
- Fuenzalida Díaz, M., Cobs Muñoz, V. y Gerrero Espinosa, R. (2013). El territorio como unidad de análisis en estudios sobre las determinantes sociales de la salud. *Argos*, 30(59), 87-106.
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Gedisa.
- Garrocho, C. (1995). *Análisis socioespacial de los servicios de salud*. El Colegio Mexiquense.
- Gatrell, A. C., & Elliott, S. J. (2015). *Geographies of Health. An Introduction*. Routledge.
- Herzer, I. (1990). Los desastres no son tan naturales como parecen. *Medio Ambiente y Urbanización*, 8(30), 3-10.
- Howe, G. M. (1985). La Geografía Médica. En E. H. Brown (Ed.), *Geografía: pasado y futuro* (pp. 392-405). Fondo de Cultura Económica.
- Iñiguez, L. y Barcellos, Ch. (2014). La cartografía en salud pública: viejos problemas y nuevas oportunidades. *Revista do Departamento de Geografia* (Volume Especial Cartogeo), 390-412.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2003). *¿Qué es el Gran Buenos Aires?*. INDEC.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2013). *Base de datos REDATAM. Base usuarios 2010*. INDEC.
- Jenks, G. (1967). The data model concept in Statistical Mapping. *International Yearbook of Cartography*, 7, 186-190.
- Kanaroglou, P., Delmelle, E., & Páez, A. (2015). *Spatial Analysis in Health Geography*. Routledge.
- Koch, T. (2014). *Disease Maps*. The Chicago University Press. Chicago.
- Lang, L. (2000). *GIS for Health Organizations*. Esri Press.
- Lavell, A. (1997). Comunidades urbanas, vulnerabilidad a desastres y opciones de prevención y mitigación: una propuesta de investigación-acción para Centroamérica. En A. Lavell (Comp.), *Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina* (pp. 39-57). La Red.
- Mejía, L. M. (2013). Los determinantes sociales de la salud: base teórica de la salud pública. *Revista de la Facultad de Salud Pública*, 31, 28-36.
- Murphy, A. (2020). *Geografía: Por qué importa*. Alianza.
- Olivera, A. (1993). *Geografía de la Salud*. Síntesis.

- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Subsanar las desigualdades en una generación. Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud*. Organización Mundial de la Salud. Informe final de la Comisión de los Determinantes Sociales de la Salud.
- Pickenhayn, J. A. (Comp). (2009). *Salud y enfermedad en Geografía*. Lugar Editorial.
- Principi, N. (2020). El enfoque sistémico en el análisis de riesgo en Geografía. *Anuario de la División Geografía*, 14, 1-8.
- Principi, N. (2022). Geografía y Sistemas de Información Geográfica en el análisis espacial de riesgos desde un punto de vista sistémico. En G. D. Buzai y E. Montes Galbán (Comp.), *Pensando los Sistemas de Información Geográfica desde Iberoamérica* (pp. 187-190). Instituto de Investigaciones Geográficas.
- Principi, N. y Buzai, G. D. (2020). Análisis espacial de la vulnerabilidad socioeconómica de la ciudad de Luján (Argentina): interpretación modelística a partir de su mapa social para la identificación de áreas prioritarias de planificación. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (28), 1-16.
- Racine, J. B., & Reymond, H. (1973). *L'analyse quantitative en géographie*. Presses Universitaires de France.
- Ramírez, M. L. (2005a). Las Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Planificación Territorial Sanitaria. *Serie Geográfica*, (12), 57-82.
- Ramírez, M. L. (2005b). La moderna Geografía de la Salud y las tecnologías de la información geográfica. *Investigaciones y ensayos geográficos*, año 4(4), 53-64.
- Santana Juárez, M. V., Galindo Mendoza, M. G., do Carmo Lima, S., Santana Castañeda, G., Contreras Servin, C., Pickenhayn, J. A. y Cadena Rivera, I. (Eds). (2014). *Geografía de la Salud sin fronteras, desde Iberoamérica*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Santana, P. (2014). *Introducción a la Geografía de la Salud: territorio, salud y bienestar*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Santos Padrón, H. (2011). Los determinantes sociales, las desigualdades en salud y las políticas, como temas de investigación. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37(2), 136-144.
- Seguinot Barbosa, J. (2014). Aplicación de las geo-tecnologías en Geografía de la Salud. En Santana Juárez, M. V., Galindo Mendoza, M. G., do Carmo Lima, S., Santana Castañeda, G., Contreras Servin, C., Pickenhayn, J. A. y Cadena Rivera, I. (Eds). *Geografía de la Salud sin fronteras, desde Iberoamérica* (pp. 98-108). Universidad Autónoma del Estado de México.
- United Nations. (2018). *The World's Cities in 2018 – Data Booklet*. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- Villerías Alarcón, I. (2017). Análisis espacial cuantitativo de los determinantes sociales de la salud en México. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 9(9), 216-232.
- Ward, J. Jr. (1963). Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236-244.
- White, G. (1945). *Human Adjustment to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*. The Chicago University Press.
- White, G. (1974). *Natural Hazards: Local, National, Global*. Oxford University Press.
- Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. En A Maskrey (Comp.), *Los desastres no son naturales* (pp. 11-44). La Red.

Gustavo Buzai es Profesor de Geografía (UBA), Licenciado en Geografía (UBA), Doctor en Geografía (UNCuyo), Estadias de capacitación (UFRGS, Brasil), Estadias de investigación posdoctoral (UAM, Madrid y Uibk, Austria). Profesor, Docente-investigador cat. 1 (UNLu) e Investigador Principal del CONICET. Director del Programa de Docencia e Investigación en Sistemas de Información Geográfica y Director del Instituto de Investigaciones Geográficas (UNLu). Profesor de posgrado en Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador, España, Honduras, México y Uruguay. Publicación de libros en Argentina, España y México. Premio Feria Internacional del Libro, Buenos Aires (1998), Premio CONFIBSIG trayectoria (REDISIG, Ecuador, 2015) y Premio Arch Gerlach libro geográfico iberoamericano (IPGH, México, 2017). Presidente (2017-2023) de la Red Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Nacional de Luján (INIGEO, UNLu). Ecuador 871, (1214) Luján, Buenos Aires, Argentina, gdb@unlu.edu.ar, <https://orcid.org/0000-0003-4195-5324>