

Artículo de investigación

Mapa de la vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján (Buenos Aires, Argentina) a partir de la metodología del Valor de Índice Medio

Noelia Principi*

Universidad Nacional de Luján, Instituto de Investigaciones Geográficas

Correspondencia: nprincipi@unlu.edu.ar

Recibido: 01/04/2020; Aceptado: 18/05/2020; Publicado: 21/05/2020

Resumen

El trabajo presenta un análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján (Buenos Aires, Argentina). La metodología del trabajo incluye una técnica de análisis multivariado para determinar los diferentes niveles de vulnerabilidad en el área de estudio a partir de indicadores sobre educación, vivienda y empleo, con la aplicación del cálculo del Valor de Índice Medio (VIM) mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados muestran la distribución espacial de la vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján y, como línea de avance, se presenta un análisis preliminar de la asociación espacial existente entre los diferentes niveles de vulnerabilidad y el área de inundación, amenaza de origen natural existente en la ciudad.

Palabras clave: Vulnerabilidad socioeconómica; Valor de Índice Medio; Sistemas de Información Geográfica; Geografía Aplicada; Ordenamiento Territorial

Map of socio-economic vulnerability in the city of Luján (Buenos Aires, Argentina) from the methodology of the Average Index Value

Abstract

The paper aims at presenting a spatial analysis of socioeconomic vulnerability conditions in the city of Luján (Buenos Aires, Argentina). The methodology used in this research includes a multivariate analysis technique aimed at determining the different levels of vulnerability in the study area by means of the calculation of the Average Index Value (AIV) through the use of Geographic Information Systems (GIS). The indicators used include education, housing and employment data extracted. The results of the work show the spatial distribution of the socioeconomic vulnerability in the city of Luján. As a line of advance, a preliminary analysis of the existing spatial association between the different levels of vulnerability and the flood area a danger of natural origin existent in the city, is presented.

Keywords: Socioeconomic vulnerability; Average Index Value; Geography Information Systems (GIS); Applied Geography; Territorial Planning

1. Introducción

El objetivo del presente trabajo es conocer y analizar la distribución espacial de las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján (Buenos Aires, Argentina), como línea de avance hacia el análisis espacial del riesgo ante el evento de inundaciones en el área de estudio. Para esto, se aplica una metodología de análisis multivariado a partir de la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con una focalización espacial que permite integrar diferentes indicadores socioespaciales en el marco del análisis espacial cuantitativo.

A lo largo del trabajo se presenta el área de estudio, los aspectos teóricos y conceptuales que dan sustento al trabajo, la metodología del Valor de Índice Medio (VIM) que se utiliza para obtener los diferentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica y, además, se detallan los diferentes indicadores considerados para la aplicación metodológica (indicadores de educación, vivienda y empleo). Luego, se presenta el mapa de distribución espacial de los diferentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica y su análisis. Finalmente, se realizan algunas consideraciones sobre el trabajo realizado y se presentan líneas de avances próximos.

2. Área de estudio: Ciudad de Luján

La ciudad de Luján (Provincia de Buenos Aires) es una aglomeración de tamaño intermedio de la República Argentina y se representa cartográficamente a través de 87 radios censales¹ urbanos que contienen la aglomeración y que, de acuerdo a los datos del último Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, cuenta con 79.790 habitantes (Figura 1).

La ciudad está atravesada por el río Luján, que realiza su recorrido por la planicie ondulada de la pampa, nace en de la confluencia del arroyo de Los Leones y del Durazno y la Cañada de Castilla, en el partido de Carmen de Areco, y una pequeña superficie del partido de Chacabuco, con un recorrido de 115 kilómetros hasta su desembocadura en el delta del Paraná, y luego 42 km más en dirección noroeste-sudeste hasta su desagüe en el río de la Plata.

Los rasgos singulares del río Luján son propios de los de zonas de escasa o nula pendiente. Las cotas fluctúan entre los 46 y 58 m con una media del tramo superior que ronda los 47 m (Paso Viola, 2016).

La ciudad tiene recurrentemente problemas de inundaciones por el desborde del río Luján. Haas (1995) realizó un análisis de documentos históricos (actas capitulares del Cabildo de la Villa de Luján y documentos del Juzgado de Paz), como así también consulta de información periodística de medios locales donde encontró registros que le permitieron evidenciar la recurrencia de las inundaciones desde el siglo XIX. En el año 2012, en el periódico local "El Civismo" se realizó una recopilación de eventos de inundación de los últimos 50 años, remarcando que las que inundaciones más grandes se dieron en los años 1967, 1985, 1993 y 2012, con crecidas del río que superaron los 6 metros por sobre su nivel normal. Al ser una ciudad con alta amenaza a inundación es importante conocer la

¹ El radio censal está definido por un espacio territorial con límites geográficos y una determinada cantidad de unidades de viviendas a relevar en el Censo Nacional de Población y Vivienda. En promedio un radio censal tiene 300 viviendas, aunque hay que considerar que para bordes de localidades el radio urbano puede descender a 200 viviendas, según el INDEC.

vulnerabilidad socioeconómica de la población para poder avanzar hacia un estudio de riesgo desde la Geografía Aplicada con fuerte vinculación a la práctica de Ordenamiento Territorial.

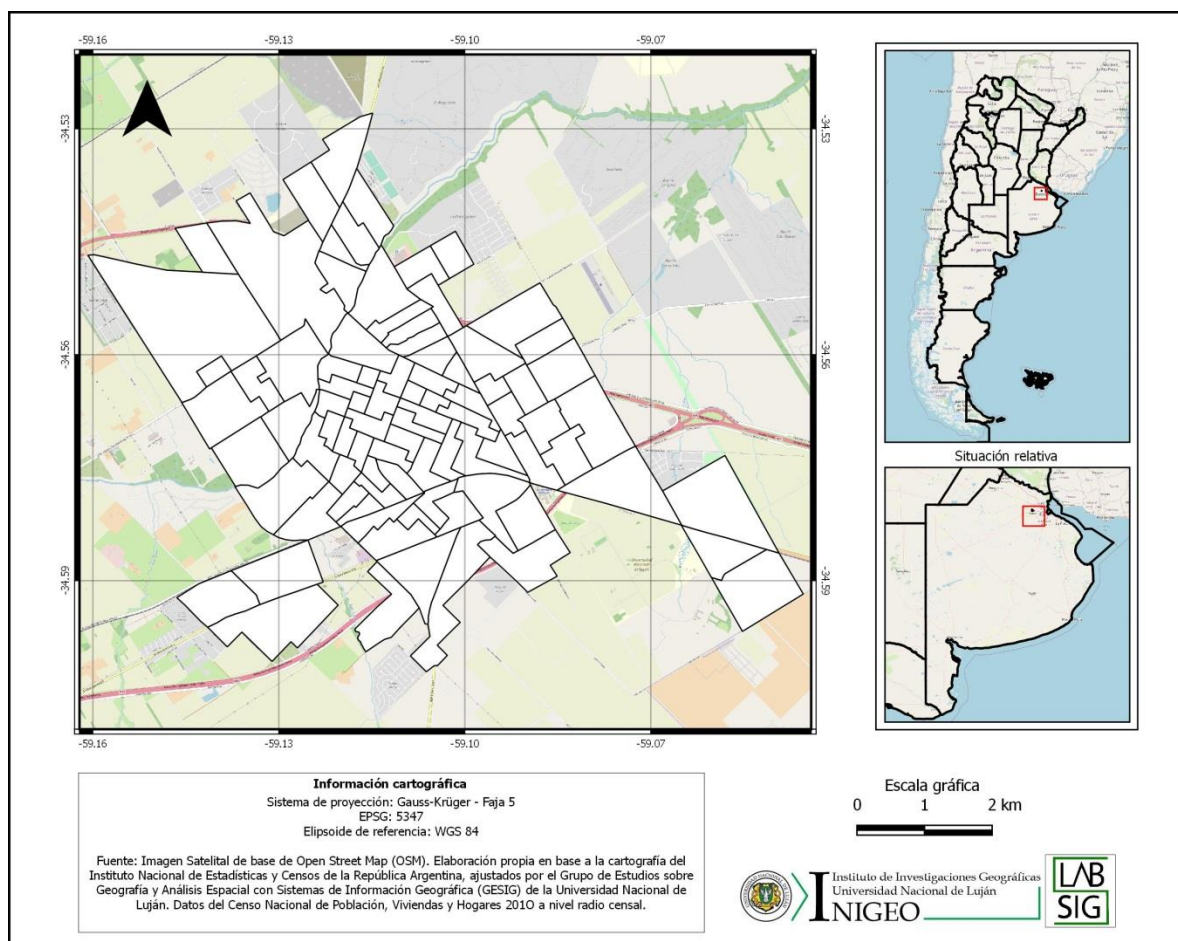


Figura 1. Área de estudio. Ciudad de Luján a nivel radio censal.

3. Aspectos teóricos-conceptuales

El análisis de riesgos tiene un recorrido histórico muy importante en Geografía, desde la consolidación de la disciplina como Ciencia Humana, a fines del siglo XIX. A partir de allí se incorpora definitivamente en los estudios geográficos el análisis del componente humano y su relación con el componente físico-natural.

El geógrafo White (1974) definió al riesgo como resultado de multiplicar el peligro, o la amenaza, por la vulnerabilidad ($\text{riesgo} = \text{peligro} * \text{vulnerabilidad}$), poniendo énfasis en la vulnerabilidad como el factor de mayor peso en la definición de riesgo (Principi, 2020). En las últimas décadas los estudios sobre vulnerabilidad han cobrado mayor relevancia y es un tema presente en las agendas políticas a nivel mundial, a comprenderse que si se conocen las condiciones de vulnerabilidad y se puede actuar sobre las mismas, es posible reducir de forma considerable el riesgo.

Actualmente, existe una gran diversidad conceptual en torno al concepto de vulnerabilidad (Egea Jiménez, et al. 2012; Cardona, 2003). Se puede considerar la vulnerabilidad en términos de la capacidad de la sociedad para adaptarse a los cambios del ambiente, desde un punto de vista sistémico (Wilches-Chaux, 1993; Blaikie *et al.*, 2002), también como la predisposición de un individuo o grupo social a sufrir daños (Herzer, 1990, Cardona, 1993, Lavell, 1996) o como un conjunto de condiciones de diversa índole que preceden a una amenaza de origen natural o antrópica y determinan los impactos a sufrir (Blaikie *et al.*, 2002; CELADE, 2002). En todos los casos se considera que las características principalmente sociales y económicas de la sociedad pueden magnificar o minimizar el impacto de fenómenos amenazantes.

Dentro la primera línea conceptual mencionada anteriormente, se destaca la concepción integral vulnerabilidad propuesta por Wilches-Chaux (1993), a la que denominó *vulnerabilidad global* y que está compuesta por gran cantidad de dimensiones la constituyen y que pueden analizar de forma sistémica: 1) *dimensión natural*, vinculada a los límites ambientales; 2) *dimensión física*, con respecto a la localización de la población en zonas de riesgo físico; 3) *dimensión económica*, en relación a los sectores económicamente más desfavorecidos; 4) *dimensión social*, vinculada a la organización y cohesión interna de la sociedad; 5) *dimensión política*, vinculado a la toma de decisiones y la organización gubernamental; 6) *dimensión técnica*, respecto a la utilización o existencia de técnicas y tecnología adecuadas; 7) *dimensión ideológica*, vinculada a la concepción que tienen las personas del mundo y del ambiente con el que interactúan 8) *dimensión cultural*, relacionada con la forma en que las personas se ven a sí mismas, en la sociedad y como un conjunto nacional, y también el papel que juegan los medios de comunicación; 9) *dimensión educativa*, vinculada al grado de preparación de la sociedad; 10) *dimensión ecológica*, en función de la visión sistémica y des consecuencias de la alteración de los ecosistemas; e 11) *dimensión institucional*, vinculada a la obsolescencia y rigidez de las instituciones.

En este trabajo la concepción de vulnerabilidad tiene un enfoque geográfico, es decir, se coloca al espacio geográfico como el escenario donde la vulnerabilidad se hace evidente a partir de analizar las distribuciones espaciales de variables de índole social y económica que afectan la capacidad que tiene la población para enfrentar la ocurrencia o probabilidad de ocurrencia de algún peligro y la posibilidad de recuperación, y que pueden ser modificables a partir de mejoras en la calidad de vida. De esta forma, analizar las condiciones socioeconómicas de la población que se asienta en un determinado espacio permite analizar y evidenciar desde un punto de vista espacial los componentes de la vulnerabilidad y de esta forma brindar herramientas para la toma de decisiones espaciales, priorizando las áreas más desfavorecidas.

El abordaje se realiza desde un punto de vista sistémico, partiendo desde la Teoría de los Sistemas (TGS) (Bertalanffy, 1968) y su evolución hacia la Teoría de los Sistemas Complejos (TSC) propuesta por García (2006) lo que permite considerar algunas de las dimensiones que tienen potencialidad para ser abordadas desde la Geografía a partir del análisis espacial con SIG, considerando que desde esta perspectiva resulta posible la realización de estudios acotados en un determinado nivel en la estratificación de la realidad, en este caso el nivel espacial.

García (2006) en su explicación de TSC expresa que en la concepción de sistemas complejos lo que se pone en juego es la relación entre el objeto de estudio y las diferentes disciplinas a partir de las se realiza el estudio. Es importante remarcar que desde esta teoría se asume que ninguna de las disciplinas tiene la capacidad de considerar todos los aspectos particulares del objeto de estudio, de allí la importancia del conocimiento sólido disciplinar para avanzar hacia estudios de tipo interdisciplinar. Al respecto García (2006) dice explícitamente:

En el "mundo real", las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En ese sentido, podemos hablar de una *realidad compleja*. Un *sistema complejo* es una representación de un *recorte* de esa realidad, conceptualizado como una *totalidad organizada* (de ahí la denominación de *sistema*), en la cual los elementos no son "separables" y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente. (p. 21)

En el caso del análisis de los riesgos, hablamos de un sistema complejo donde interactúan diferentes subsistemas como el físico-natural y el socioespacial, cada uno de ellos con dinámicas propias de funcionamiento que como parte constitutiva del sistema generan cambios que pueden significar aumento de la vulnerabilidad o incluso de la resiliencia del sistema, es decir, niveles de adaptabilidad que hacen que a pesar de sufrirse cambios o alteraciones menores en el sistema, no se pierde la esencia del sistema sino que se reacomoda a las nuevas características. En este trabajo se focaliza en el estudio de la vulnerabilidad, como parte del subsistema socioespacial.

En este contexto teórico, los SIG aparecen como fundamentales al permitir integrar la información de los diferentes indicadores socioeconómicos que constituyen la vulnerabilidad y a partir del análisis espacial cuantitativo es posible analizar ese recorte de la realidad que servirá de base para avanzar hacia estudios que contemplen el análisis la vulnerabilidad junto con la peligrosidad o la exposición, como elementos constitutivos del riesgo.

4. Metodología: Valor de Índice Medio

La metodología del cálculo del Valor de Índice Medio (VIM) fue propuesta por García de León (1989, 1997) y se enmarca dentro de las denominadas técnicas de análisis multivariado. Esta metodología permite agrupar las diferentes unidades espaciales según características de homogeneidad y repetitividad en los indicadores seleccionados.

García de León explicita que "*la metodología del Valor Índice Medio es una alternativa viable en los estudios socioeconómicos que se enfocan al logro de la clasificación, jerarquización y regionalización de un conjunto de unidades territoriales, con base en la evaluación de las semejanzas habidas entre esas unidades, provenientes de la información aportada simultáneamente por un sistema de variables o de indicadores*" (García de León, 2009: 275).

Las etapas procedimentales del VIM son las siguientes: Se deben seleccionar las variables o indicadores y formar la Matriz de Datos Originales (MDO) o la Matriz de Datos Índice (MDI). Luego se debe calcular la media aritmética y la desviación típica del conjunto de datos asociado con cada

indicador. El siguiente paso es la estandarización de los valores originales de la MDO o MDI a partir de restar el promedio a los valores de los indicadores y dividir el resultado por la desviación típica para obtener la Matriz de Datos Estándar (MDZ)². A continuación se califican los datos de la MDZ con base en los rangos calculados para el conjunto de datos en 5 indicadores. García de León (2009) expresa que esta calificación se sustenta en el principio probabilístico de que la mayoría de los eventos que ocurren en la naturaleza tienden a presentarse en áreas cercanas a la media, en poblaciones tomadas al azar. Este principio queda representado en la conocida curva de Gauss, también llamada curva de distribución normal o de “campana”, y lo que evidencia es que del conjunto de datos que se va a medir, la mayoría de ellos (el 68,26%) tendrá una probabilidad significativa de ubicarse entre -1 y 1 unidades de desviación estándar (Figura 2). Luego, se debe calcular el valor índice medio a partir de promediar los valores tipificados (indicadores) que caracterizan a cada unidad espacial y finalmente realizar una calificación cualitativa del VIM en función de los rangos calculados.

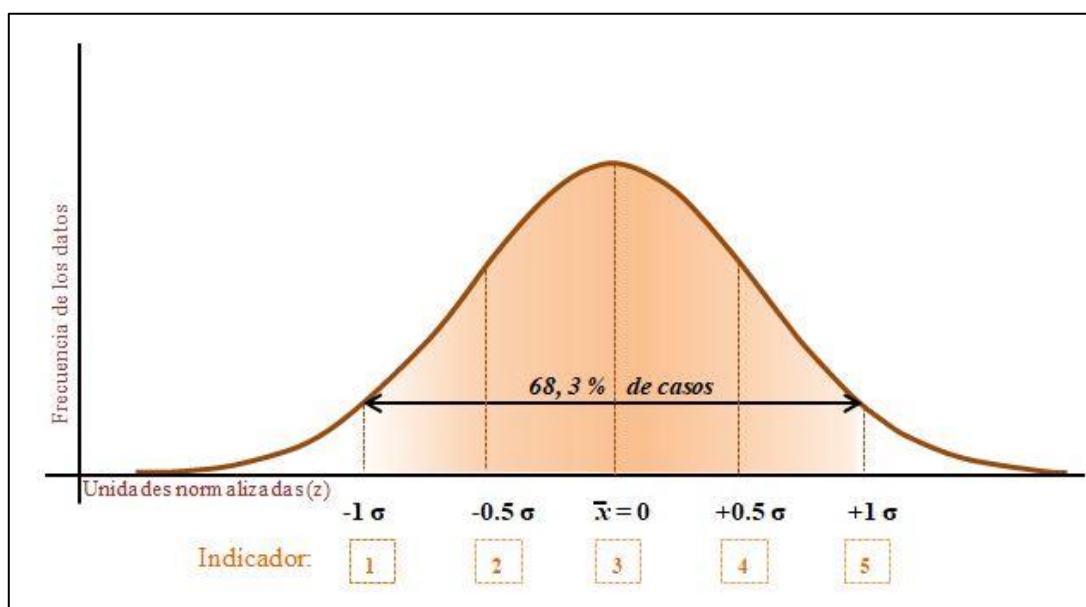


Figura 2. Curva de distribución normal. Elaboración propia en base a García de León (2009) y Buzai (2014)

Esta metodología multivariada tiene la ventaja de ser de aplicación sencilla y permitirá agrupar diferentes áreas del espacio urbano de Luján que presenten condiciones de vulnerabilidad socioeconómica semejantes y que serán representadas a partir del valor resumen será cartografiable, con el fin de visualizar las distribuciones espaciales de los diferentes niveles de vulnerabilidad.

² Los procedimientos metodológicos sobre la estandarización de variables de la MDO a la MDI y MDZ se detallan en Buzai (2014).

5. Aplicación

5.1. Datos

Los indicadores que se consideran para este trabajo contemplan datos de educación, vivienda y empleo extraídos de la base de datos del último Censo Nacional de Población y Viviendas del 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC). Se trabaja a nivel de radio censal y luego se analizan los resultados asociándolos espacialmente a la delimitación de barrios de la ciudad. A continuación se detallan los indicadores utilizados, a partir de las definiciones explicitadas de la base de datos REDATAM (INDEC, 2013):

-Población de 0-14 años (POB_0-14): Es una de las categorías incluida en “Edad en grandes grupos”, contempla la edad en años cumplidos a la fecha de referencia del Censo, agrupada en tres categorías. Se utiliza el primer grupo de edad, que incluye los menores de 14 años.

-Población de 65 años y más (POB_65+): Es una de las categorías incluida en “Edad en grandes grupos”, contempla la edad en años cumplidos a la fecha de referencia del Censo, agrupada en tres categorías. Se utiliza el tercer grupo de edad, que incluye los mayores de 65 años.

-Analfabetismo (ANALF_T): Se considera la tasa de analfabetismo que es el cociente entre el número de personas analfabetas de 10 años y más y el total de la población de 10 años y más por cien.

-Hogares con Necesidades básicas insatisfechas (HOG_NBI): Se consideran hogares con NBI aquellos en los cuales está presente al menos uno de los siguientes indicadores de privación: Hogares que habitan viviendas con más de 3 personas por cuarto (hacinamiento crítico), hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo), hogares que habitan en viviendas que no tienen retrete o tienen retrete sin descarga de agua, hogares que tienen algún niño en edad escolar que no asiste a la escuela, hogares que tienen 4 o más personas por miembro ocupado y en los cuales el jefe tiene bajo nivel de educación (sólo asistió dos años o menos al nivel primario).

-Calidad constructiva de la vivienda: este indicador se construye a partir de la calidad de los materiales con los que está construida la vivienda y las instalaciones internas a servicios básicos (agua de red y desagüe). Al igual que el indicador anterior se clasifica en “satisfactoria”, “básica” e “insuficiente”. Y se considerará para el cálculo del VIM la categoría “insuficiente” (CCV_INSUF) que incluye aquellas viviendas que no disponen de materiales resistentes, sólidos y con la aislación adecuada y no tienen techo de chapa o fibrocemento. También se consideran aquellas viviendas que no cuentan con cañerías dentro ni inodoro con descarga de agua.

-Máximo nivel educativo alcanzado: es el máximo nivel de estudio de la población mayor de 15 o mayor de 25 años, ya sea que lo haya completado o no. Se considera el indicador “Primario completo” (PRIM_COMP), que incluye a las personas que cursaron y aprobaron el último grado del nivel. Este nivel se considera como bajo nivel de instrucción.

-Condición de actividad (DESOCUPADO): Comprende a la población de 14 o más años que, en el período de referencia adoptado por el Censo, estuvo “ocupada”, “desocupada” o “inactiva” (la población inactiva comprende a la población de mayor a 14 no incluida en la población económicamente activa, que incluye a jubilados, estudiantes y otras situaciones). Para el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica se contempló la categoría de “desocupado”, que incluye la población que no realizó ninguna actividad (paga o no) que genera bienes o servicios para el mercado, durante por lo menos una hora, en la semana anterior a la fecha de referencia del censo pero que durante las cuatro semanas anteriores al día del censo, realizó acciones tendientes a establecer una relación laboral o iniciar una actividad empresarial (tales como responder o publicar avisos en los diarios u otros medios solicitando empleo, registrarse en bolsas de trabajo, buscar recursos financieros o materiales para establecer una empresa, solicitar permisos y licencias para iniciar una actividad laboral, etcétera).

-Relación de dependencia (REL_DEP): Se considera la proporción de población potencialmente no económicamente activa con respecto al total de la población potencialmente activa, expresando el número de personas inactivas que sostiene cada individuo en edad activa.

5.2. Cálculo del VIM

A partir de la definición de los indicadores, se construyó la MDO con los datos absolutos extraídos del Censo a nivel de radio censal (Tabla 1). Posteriormente fue transformada en una MDI a partir de calcular la participación porcentual de cada uno de los datos del indicador sobre la variable de base global de la cual están extraídas, de esta forma fueron relativizados respecto del valor total de población, hogares y viviendas, según correspondía (Tabla 2).

Tabla 1. Fragmento de la matriz de datos originales (MDO)

Radio	PRIM_COM	HOG_NBI	DESOCUPADO	CCV_INSUFI
64970102	107	1	14	3
64970103	141	1	14	3
64970104	213	2	13	2
64970105	181	1	25	1

Tabla 2. Fragmento de la Matriz de Datos Índice (MDI)

Radio	PRIM_COM_%	HOG_NBI_%	DESOCUPADO_%	CCV_INSUFI_%
64970102	20.70	0.50	2.71	1.25
64970103	26.91	0.49	2.67	1.30
64970104	24.29	0.64	1.48	0.53
64970105	23.0	0.34	3.18	0.27

La conversión de la MDI a MDZ se realizó a partir de restar el promedio o media aritmética de los valores de los indicadores y dividir el resultado por la desviación típica o estándar (Tabla 3). Este procedimiento hace que los datos sean perfectamente comparables

Tabla 3. Fragmento de la Matriz de Datos Estándar (MDZ)

Radio	PRIM_COM_Z	HOG_NBI_Z	DESOCUPADO_Z	CCV_INSUFI_%
64970102	-1.33	-0.86	0.18	-0.78
64970103	-0.67	-0.86	0.14	-0.77
64970104	-0.95	-0.83	-1.33	-0.83
64970105	-1.08	-0.88	0.77	-0.85

El paso siguiente de la metodología considera la categorización de los indicadores estandarizados considerando su posición con respecto a la media aritmética de la variable respectiva (Tabla 4), a partir de esto se realiza una nueva matriz con los datos del VIM categorizados y se obtiene el promedio en cada indicador (tabla 5).

Tabla 4. Calificación para estandarizar valores originales del VIM

Valor estandarizado	Condición respecto a la media	Calificación
< - 1	Muy inferior	1
Entre -1 y -0.50	Inferior	2
Entre -0.50 y 0.50	Cercano	3
Entre 0.50 y 1	Superior	4
> 1	Muy superior	5

Tabla 4. Fragmento del cálculo y promedio del VIM

Radio	PRIM_COM_VIM	HOG_NBI_VIM	DESOCUPADO_VIM	CCV_INSUFI_VIM	PROMEDIO_VIM*
64970102	1	2	3	2	2
64970103	2	2	3	2	2.40
64970104	2	2	1	2	2.30
64970105	1	2	4	2	2.40

*Los promedios del VIM de la tabla corresponden a la totalidad de indicadores, a modo de ejemplo se colocan sólo 4 indicadores.

Finalmente se realiza la categorización del VIM en 5 intervalos (Tabla 5), que servirán de base para la realización de la cartografía donde se representará los diferentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján.

Tabla 5. Calificación numérica y cualitativa del VIM

Calificación	VIM	Nivel de Vulnerabilidad
1	Menor a 2.50	Muy bajo
2	Entre 2.50 y 3	Bajo
3	Entre 3 y 3.50	Medio
4	Entre 3.50 y 4	Alto
5	Mayor a 4	Muy Alto

6. Resultados y análisis

A partir de la calificación del VIM fue posible incorporar los datos en el SIG y obtener el mapa de vulnerabilidad socioeconómica de la ciudad de Luján. Además, como línea de avance, se superpuso en la cartografía el área de inundación en la ciudad (año 2015). Esta información fue brindada por la Subsecretaría de Defensa Civil y Emergencias perteneciente a la Municipalidad de Luján (Figura 2).

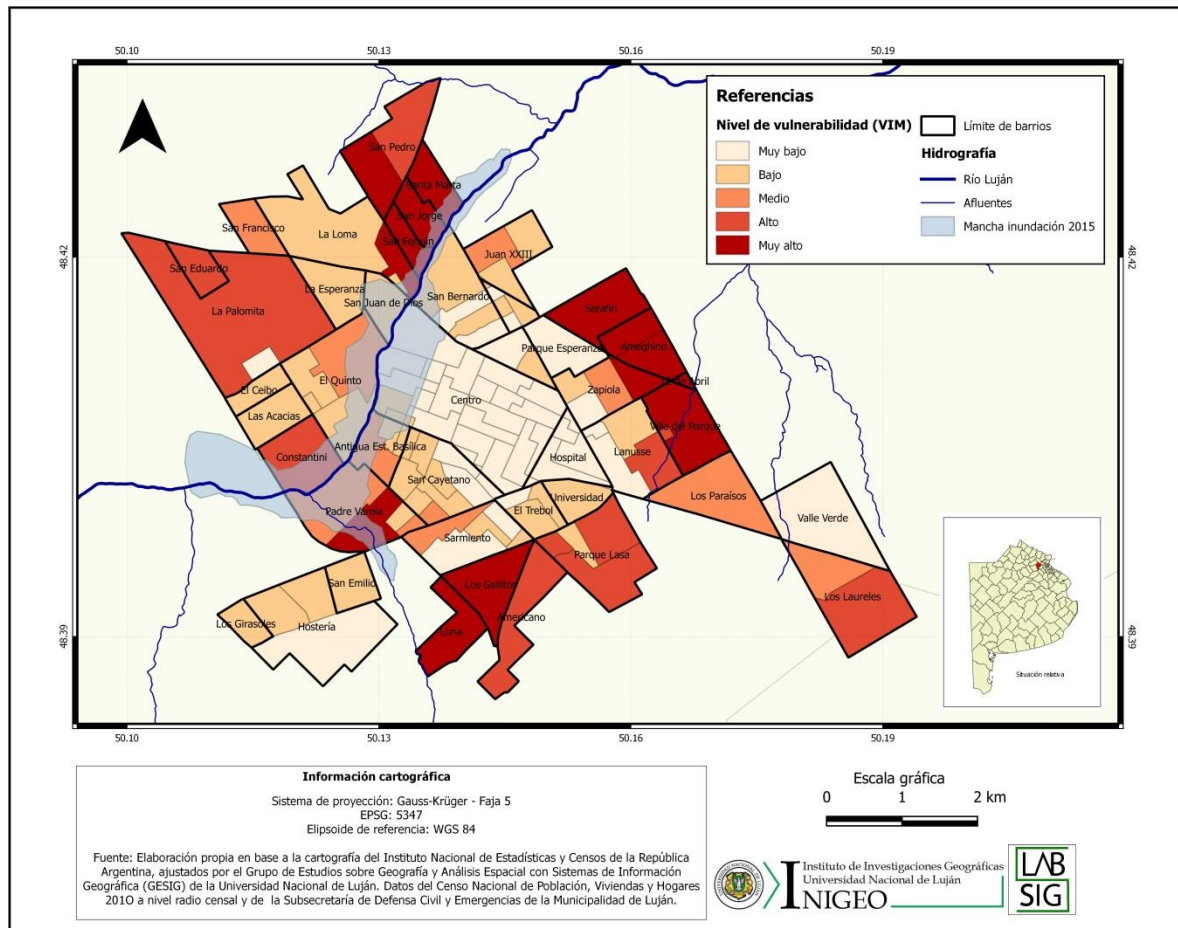


Figura 2. Distribución espacial de la vulnerabilidad socioeconómica. Luján (Buenos Aires)

Como se observa en la figura precedente, la distribución de la vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján aumentan desde el centro a la periferia. Este tipo de distribución responde al clásico modelo urbano concéntrico (Burgess, 1925), donde las áreas centrales de la ciudad presentan las mejores condiciones y hacia la periferia las condiciones desmejoran.

Se pueden ver con algunas excepciones concretas en barrios como Valle Verde o La Hostería, que se incorporaron tardíamente al ejido urbano de la ciudad y que lo hicieron como áreas residenciales orientadas a población con nivel socioeconómico medio y medio-alto.

Los barrios que presentan condiciones de vulnerabilidad socioeconómica más desfavorables son San Fermín, San Jorge, Santa Marta, San Pedro, Serafín, 12 de Abril, Ameghino, Villa del Parque, Padre Varela Los Gallitos y Luna, con un nivel de vulnerabilidad muy alto, donde viven 13410 personas, y donde el 35% son menores de 14 años. Le siguen los barrios La Palomita, San Eduardo, Americano, Parque Lasa, Lanusse, Los Laureles y Constantini, donde residen 7739, y un porcentaje de menores de 14 años de 24%. En conjunto suman 20149 personas, que corresponden aproximadamente al 25% de población urbana.

En contraposición, los barrios que presentan las mejores condiciones, considerando niveles muy bajos de vulnerabilidad, son el barrio Centro, Hospital, Parque Esperanza Sarmiento, Valle Verde y Hostería.

La asociación espacial entre los diferentes niveles de vulnerabilidad socioeconómica y el área expuesta a inundaciones, considerando una mancha de inundación real en la ciudad a partir de un levantamiento *in situ*, realizado por personal de la Municipalidad de Luján durante el evento de inundación en abril del 2015, evidencia importantes situaciones de asimetrías socioespaciales.

Las áreas expuestas al peligro de inundación albergan población que presenta diferentes niveles de vulnerabilidad, desde los niveles más altos hasta los más bajos. Esta situación marca diferencias en relación al riesgo existente, considerando que el último es el resultado del peligro por la vulnerabilidad, resulta evidente que van a existir áreas con mayor nivel de riesgo que otras al presentar condiciones de vulnerabilidad muy altas, que se traslucen en desigualdad al momento de enfrentar la ocurrencia o probabilidad de ocurrencia de un evento como la inundación.

En la cartografía se puede observar la hidrografía de la ciudad, con una gran cantidad de afluentes del río Luján, que durante épocas de crecidas y/o fuertes lluvias producen anegamientos en los barrios por los que atraviesan, que son áreas de la ciudad donde la vulnerabilidad socioeconómica es muy alta. Estos son los sectores que necesitan de una fuerte intervención en materia de política pública para mejorar las condiciones de vida de la población, disminuir la vulnerabilidad y de esta forma reducir significativamente el riesgo ante inundaciones o anegamientos de la ciudad.

6. Consideraciones finales

La metodología del VIM se considera una técnica cuantitativa multivariada sencilla que permite obtener resultados concretos en relación a pautas de distribución espacial. En el presente trabajo

permitió determinar áreas con diferentes niveles vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Luján, como una primera aproximación a la temática de riesgos en el área de estudio.

El mapa de la distribución espacial de las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica de la población permitió evidenciar diferencias espaciales intraurbanas que son necesarias conocer, como parte de una etapa diagnóstica de estudio, para poder identificar aquellas áreas de la ciudad que presentarían las mayores desigualdades al momento de enfrentar situaciones de peligro o probabilidad de ocurrencia de algún peligro, como las inundaciones, en una ciudad que recurrentemente sufre este tipo de evento.

Desde el enfoque sistémico y en el marco de una Geografía Aplicada con una importante vinculación al Ordenamiento Territorial se destaca la relevancia de este tipo de trabajo, ya que los resultados obtenidos brindan apoyo técnico-científico para los organismos de planificación y gestión en relación a la toma de decisiones espaciales tendientes a mejorar las condiciones de vida de la población. Es importante destacar que el estudio de una realidad que es compleja requiere de un análisis integral al que se puede llegar por medio de estudios sencillos que permitan ir abordando la problemática de forma cada vez más acabada, en este sentido la posibilidad que nos brindan los SIG y el análisis espacial cuantitativo resulta de especial importancia para los geógrafos.

En esta línea se seguirá avanzando para poder determinar las áreas expuestas al peligro latente de inundaciones y de esta forma obtener mapas que muestren los diferentes niveles de riesgo en la ciudad a partir de combinar niveles de vulnerabilidad socioeconómica y niveles de exposición al peligro. Además, se contempla incluir en el estudio el crecimiento urbano prospectivo de un área con mucho dinamismo urbano-regional.

Referencias bibliográficas

- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de Sistemas*. Fondo de Cultura Económica. México. (Traducción de Juan Almela). Libro original: Bertalanffy, Ludwig von. *General System theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller. New York.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davies, I. y Wisner, B. (2002). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. (2° ed.) London: Routledge.
- Burgess, E. W. (1925). *The growth of the city: an introduction to a reseach project*. In R.E.Park, E.W.Burgess, R.D. McKenzie (Ed). *The City* (47-62). Chicago, United States: The Chicago University Press.
- Buzai, G. D. (2014). *Mapas Sociales Urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- 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. Recuperado de <https://personaysociedad.uahurtado.cl/index.php/ps/article/view/43>
- Calvo García, F. (1984). La Geografía de los Riesgos. *Cuadernos críticos de Geografía Humana - Geocrítica*, Año IX, N° 54. Recuperado de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/1724>

- Cardona, O.1 (1993). Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo. En Maskrey, A. (Ed.). Los desastres no son naturales (45-65). Bogotá, Colombia: La Red. Tercer Mundo Editores. Recuperado de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/>
- Cardona, O. (2003). The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from Holistic Perspective: A necessary review and criticism for effective risk management. En Bankoff, GFG.y Hilhosrt, D. (Ed.). *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People* (37-51). London, England: Sterling & VA: Earthscan. Recuperado de https://www.desenredando.org/public/articulos/2003/nrcvrfhp/nrcvrfhp_ago-04-2003.pdf
- CELADE. (2002). Vulnerabilidad social y sociodemográfica: aproximaciones conceptuales, teórica, y empíricas. En CELADE (Ed.) *Vulnerabilidad sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas* (1-69). Brasilia, Brasil: Publicaciones de las Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/13051/S2002632_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Egea Jiménez, C.; Sánchez González, D.; Soledad Suescún, J. I. (coord.). 2012. *Vulnerabilidad Social. Posicionamientos y ángulos desde geografías diferentes*. Universidad de Granada. Eirene. España.
- El Civismo. (2012, 7 de noviembre). *Un repaso por las inundaciones de los últimos 50 años*. Recuperado de <http://www.elcivismo.com.ar/notas/14429/>
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Barcelona, España: Gedisa.
- García de León, A. (1989). La metodología del Valor Índice Medio. *Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, 9, 69-87.
- García de León, A. (1997). Empleo de una metodología multivariada para la clasificación de unidades territoriales. *Geografía y Desarrollo*, 14, 5-20.
- García de León, A. (2009). La metodología del Valor Índice Medio. En: Cattapa, S. *Elementos de estadística para Geografía*. Editorial de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. San Juan.
- Haas, C. (1995). *Inundaciones en áreas urbanas e impacto social. El caso de la ciudad de Luján, Buenos Aires*. En *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, n. 0 15, 393-399. Universidad Complutense. Madrid. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC9595220393A>
- Herzer, H. (1990). Los desastres no son tan naturales como parecen. En: *Medio Ambiente y Urbanización*. No. 30, Marzo 1990, año 8. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo –IIED América Latina- Grupo Editor Latinoamericano. Número especial: Desastres y vulnerabilidad en América Latina.
- Kates, R. W. (1971). *Natural Hazard in Human Ecological Perspective: Hypotheses and Models*. *Economic Geography*, 47 (3), 438-451. Recuperado de http://www.rwkates.org/queries_nh.html
- Lavell, A. (1996). Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano: problemas y conceptos; hacia la definición de una agenda de investigación. En Fernández, M.A. (Comp.) *Ciudades en riesgos: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres* (2-30). Lima: La Red. Recuperado de https://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER_cap02-DARDU_ene-7-2003.pdf
- INDEC. (2013). Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010. Base de datos REDATAM. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Paso Viola, L. (2016). Origen del Río Luján en el área imbrífera localizada en los partidos de Chacabuco, Suipacha y Carmen de Areco y su representación cartográfica. *Red Sociales. Revista del Departamento de Ciencias Sociales*, Vol. 3 Nro. 1:17-30. Recuperado de

<http://www.redsocialesunlu.net/wp-content/uploads/2016/04/RSOC012-02-Origen-del-R%C3%ADo-Luj%C3%A1n-PASO-VIOLA.pdf>

- Martínez Rubiano, M.T. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. *Perspectiva Geográfica*, 14, 241-263. Recuperado de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/1724>
- Phlipponneau, M. (2001). *Geografía Aplicada*. Barcelona, España: Ariel.
- Principi, N. (2020). El enfoque sistémico en el análisis de riesgos en Geografía. *Anuario de la División Geografía*, 14, 1-8. Recuperado de <https://adgunlu.wixsite.com/anuario-geografia>
- Principi, N. (2018). Propuesta teórico-metodológica para el análisis de riesgo y vulnerabilidad social ante la amenaza de inundaciones en la ciudad de Luján (Buenos Aires, Argentina). En Villerías Salinas, S.; García Castro, N. *Análisis de la vulnerabilidad social desde un enfoque multidisciplinario* (75-89). Ciudad de México, México: Porrúa.
- Villerías Salinas, S.; García Castro, N. (2018). *Análisis de la vulnerabilidad social desde un enfoque multidisciplinario*. Ciudad de México, México: Porrúa.
- White, G. (1974). *Natural Hazards: Local National, global*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Wilches Chau, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. En Maskrey, A. (ed.) *Los Desastres no son naturales*. Bogotá, Colombia: La Red. Tercer Mundo Editores. Recuperado de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/>



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0. Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial – Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.