

Vulnerabilidad social por infraestructura de la vivienda en la Sierra Oriental de Hidalgo



Patricia Catalina Medina Pérez, Profesora Investigadora, El Colegio del Estado de Hidalgo.
Email: arquitectapatymedina@gmail.com, ORCID_ID: 0000-0002-2098-6570



Hatso Hnini Revista de Investigación de Paisajes y Espacio Construido ISSN: 2683-3034, Vol.1 Núm. 2 Año 2022

Fechas del Artículo

Recibido: 08 / 08 /2022

Dictamen: 13/ 10 /2022

Aceptado: 25/10 /2022

Publicado: 15/11 /2022

Forma de citar este artículo: Medina, P. (2022) Vulnerabilidad social por infraestructura de la vivienda en la Sierra Oriental de Hidalgo, *Hatso Hnini Revista de Investigación de Paisajes y Espacio Construido*, Vol 1 No.2 pp. 1-12
DOI | <https://doi.org/10.47386/2022V1N2PAVS>

Resumen

En este trabajo de investigación se genera un índice multidimensional que permite medir la vulnerabilidad frente a desastres de las viviendas precarias de las localidades de los municipios de Huehuetla, Tenango de Doria, San Bartolo, Acaxochitlán y Agua Blanca, Hidalgo, México. En el Índice de vulnerabilidad residencial social (IVRS) se consideran variables como acceso a servicios y bienes básicos de la vivienda, hacinamiento en el hogar y materiales de construcción precarios. A partir de la información del Censo 2020, desagregada por localidad; se estima el IVRS, que permite localizar zonas con niveles más altos de vulnerabilidad por infraestructura de la vivienda y que se convierten en zonas prioritarias para reducir las desigualdades al interior del estado de Hidalgo. El IVRS se construye a partir del marco de activos de vulnerabilidad de Kaztman (2000). La vulnerabilidad es un fenómeno multidimensional conformado por factores físicos y sociales; ambas se encuentran vinculadas ya que una puede ser desencadenante de la otra. Los factores físicos se relacionan con la calidad de los edificios en los que habitan, mientras que los factores sociales se relacionan con las condiciones propias de la población, que, para este caso, son el hacinamiento, el acceso a bienes y tecnologías de la información. De las 341 localidades que conforman el área de estudio, un 40% se agrupa en sectores de alta vulnerabilidad residencial social.

Palabras clave: *Vulnerabilidad, infraestructura, vivienda, análisis espacial*

Abstract

In this research work, a multidimensional index is ge-

nerated that allows measuring the vulnerability to disasters of precarious housing in the localities of the municipalities of Huehuetla, Tenango de Doria, San Bartolo, Acaxochitlán and Agua Blanca, Hidalgo, México. The Social Residential Vulnerability Index (IVRS) considers variables such as access to basic housing services and goods, home overcrowding and precarious construction materials. Based on information from the 2020 Census, disaggregated by locality; the IVRS is estimated, which allows to locate areas with higher levels of vulnerability due to housing infrastructure and that become priority areas to reduce inequalities within the state of Hidalgo. The IVRS is constructed from Kaztman's (2000). Vulnerability asset framework. Vulnerability is a multidimensional phenomenon shaped by physical and social factors; both are linked since one can be a trigger for the other. Physical factors are related to the quality of the buildings in which they live, while social factors are related to the conditions of the population, which, in this case, are overcrowding, access to goods and information technologies. Of the 341 localities that make up the study area, 40% are grouped into sectors of high social residential vulnerability.

Keywords: *Vulnerability, infrastructure, housing, spatial análisis.*

Introducción

El enfoque de vulnerabilidad pretende mostrar la disminución de la capacidad de defenderse de los seres humanos que se encuentran, generalmente, en condiciones de bienestar mínimo. Este enfoque surge como una perspectiva que involucra las características de los individuos y las condiciones de su

entorno, que limitan sus capacidades para contrarrestar las adversidades propias de su entorno (Marandola & Hogan, 2006; Rodríguez, 2000).

Kaztman (2000) por su parte, centra el concepto en un desfase entre los requerimientos de acceso a las oportunidades y los activos de los hogares que permiten aprovechar esas oportunidades. Es de carácter multifactorial, y es provocada por aspectos como: la probabilidad de que ocurra un evento con efectos negativos, la falta de respuesta (Foshiatti, 2009) o debilidad frente a dicho evento y la falta de mecanismos para superar la contingencia (CEPAL, 2000). La incapacidad de respuesta está dada por el aprovechamiento deficiente de los recursos, las estrategias para hacer frente a los cambios y el sostén de las organizaciones.

La idea de vulnerabilidad es el resultado de la relación negativa entre la disponibilidad de recursos y el acceso a la estructura de oportunidades sociales, económicas y culturales (Rodrigues de Aquino, et al., 2017).

El concepto de vulnerabilidad social se relaciona con cambios bruscos y significativos que ocurren a un individuo o grupo que es susceptible a esos cambios. Se observan desastres naturales y sociales en numerosas regiones del mundo, deslaves, inundaciones, contaminación, marginalidad; pero no afectan con la misma intensidad a todos, ya que su proporcionalidad tiene que ver con la vulnerabilidad de la población (Foshiatti, 2009).

Ante la existencia de condiciones precarias de vivienda en la región analizada, se ubican las localidades cuyas características las sitúan como zonas de alta vulnerabilidad por infraestructura de la vivienda y condiciones sociales de su población; ya que se relacionan con el deterioro de la calidad de vida, la inestabilidad económica, la fragmentación social y la precariedad de los sistemas de defensa de los individuos ante los riesgos (Foshiatti, 2009).

Dentro de los elementos que se consideran para el presente análisis, se encuentra la dotación de

servicios básicos y de saneamiento de las viviendas, materiales constructivos precarios y bienes y tecnologías de la comunicación.

La vivienda cumple necesidades básicas para la vida, como la alimentación y el aseo personal. La vivienda por lo tanto puede considerarse como un conjunto de instalaciones destinado al uso de la familia; el tamaño y las necesidades de cada vivienda se determinan de acuerdo con las posibilidades de inversión de la propia familia y varían de acuerdo con su nivel de vida (Guzmán, 2015). Ante los cambios en las condiciones meteorológicas debido al cambio climático, el papel de la vivienda es fundamental en la protección contra el frío, el calor y otros fenómenos extremos para promover la resiliencia de las comunidades. Las malas condiciones de habitabilidad de la vivienda exponen a la población que la habita a riesgos, como las deficiencias estructurales, que, en un evento adverso, aumentan la probabilidad de accidentes (OMS, 2018).

La importancia del suministro de agua potable se basa en el derecho humano a disponer de agua suficiente, salubre, accesible y asequible (ONU, 2010). Una fuente de agua es una instalación protegida de la contaminación exterior, incluyen el acceso a agua corriente dentro de la vivienda (UN-Hábitat, 2018). De acuerdo con ONU (2010), aproximadamente 884 millones de personas a nivel mundial carecen de acceso a agua potable. Si el acceso al agua es limitado, se ven reducidas las posibilidades de realización de actividades de higiene dentro del hogar y afecta la inocuidad de los alimentos, lo que ocasiona un incremento en la incidencia de enfermedades infecciosas.

El drenaje, es una instalación que separa higiénicamente a los humanos de sus desechos. El saneamiento inadecuado es una de las principales causas de enfermedades infecciosas (OMS, 2018), lo que deteriora la calidad de vida al exponer a la población a enfermedades. Así mismo, el hacinamiento en la vivienda aumenta el riesgo de exposición a enfermedades infecciosas, ya que la vivienda debería proveer el espacio suficiente para los miembros del hogar.¹

¹ Un máximo de 4 personas por habitación, con una medida estándar.

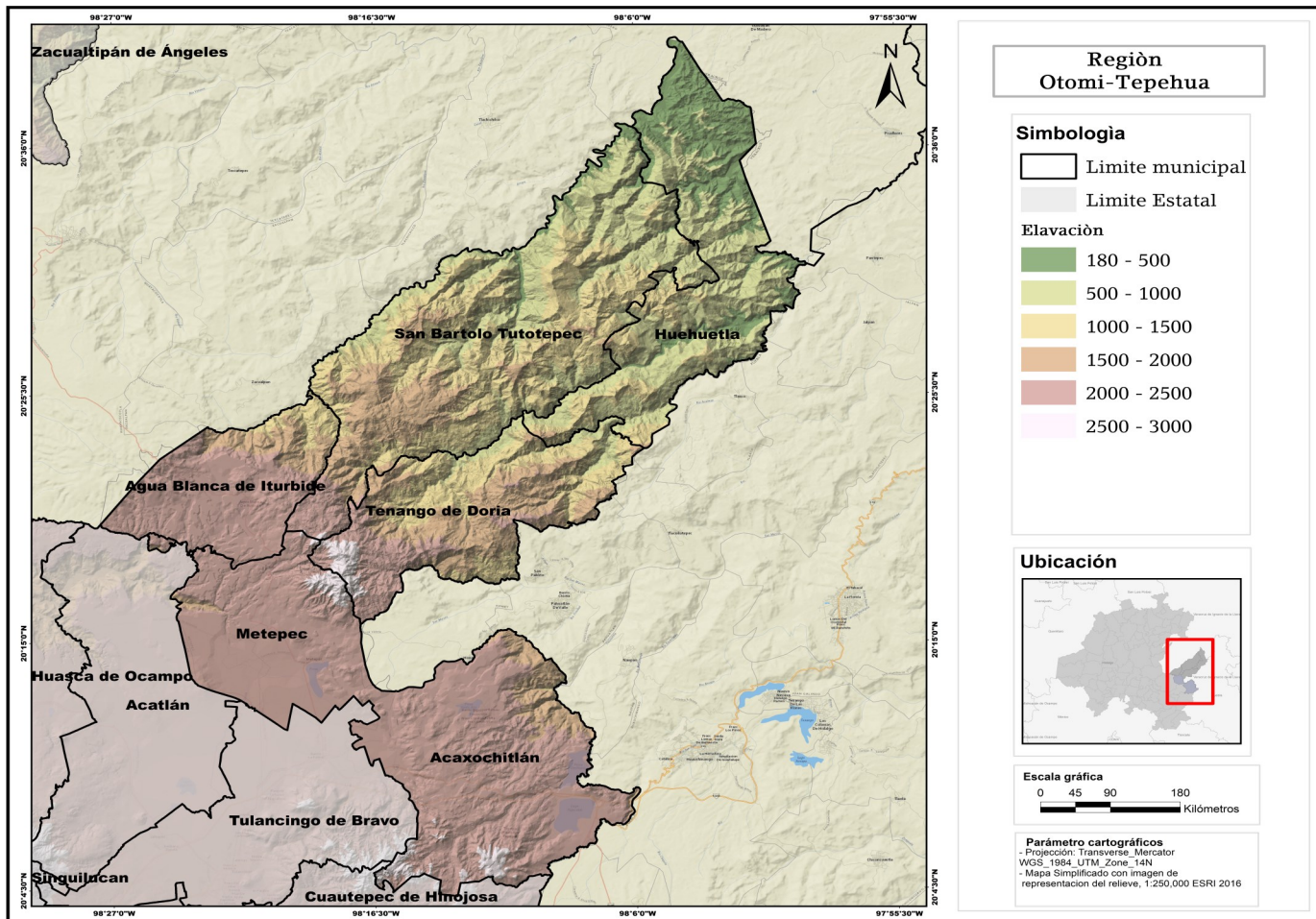
De acuerdo con ONU-Hábitat (2018) la calidad y el entorno de las viviendas acentúan las desigualdades sociales y se traducen en inequidades, que afectan la calidad de vida y el bienestar. Las carencias ya descritas, generan un nivel de pobreza permanente en la población que los habita, que los excluye y segrega en espacios con alto riesgo, como en pendientes y zonas de riesgo potencial.

Los grupos de población sometidos a condiciones sociales precarias se asientan en terrenos peligrosos, desvinculados de los sistemas urbanos y del suministro formal de infraestructura y servicios básicos (UN-Hábitat, 2018).

La región Otomí Tepehua (ROT)

Se localiza en la sierra oriental de Hidalgo, está integrada por los municipios de Acaxochitlán, Agua Blanca, Metepec, Tenango de Doria, San Bartolo y Huehuetla (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2013). Su población total es de 127,504 habitantes, distribuidos en 403 localidades (INEGI, 2020). El contexto de la ROT se caracteriza por territorios montañosos con alturas promedio de 2500 msnm que se encuentran segregados por elementos físicos y que ubican a estos municipios en situación de desigualdades sociales con relación al resto de los municipios que la colindan (Véase Figura 1).

Figura 1. Municipios que conforman la Región Otomí-Tepehua y localidades, 2020



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con información de CONEVAL (2020), en los municipios estudiados existen condiciones de pobreza y pobreza extrema (Véase Tabla 1).

En relación con la calidad de los espacios de la vivienda, el 41.4% de la población de San Bartolo tiene carencia relacionada. El 81.6% de la población de Huehuetla y 72.6% de la población de San Bartolo,

tienen acceso limitado a servicios básicos como agua y saneamiento.

El acceso limitado al equipamiento urbano, debido a las condiciones geográficas, acentúa el estado de estancamiento social de los hogares y que desgasta su capacidad para enfrentar los impactos de la vida cotidiana (CEPAL, 2002).

Tabla 1. Población en condición de pobreza y pobreza extrema municipal, 2020

Municipio	Población pobreza	%	Población pobreza extrema	%
Huehuetla	18962.18	83.0	8270.25	36.2
San Bartolo	12920.27	73.0	5557.49	31.4
Agua Blanca	7456.30	72.3	2825.76	27.4
Tenango	12322.11	70.4	3833.16	21.9
Acaxochitlán	31969.11	69.4	9214.38	24.1
Metepac	8121.44	62.1	2249.42	17.2

Fuente: Elaboración propia con datos de CONEVAL (2020).

El promedio de ocupantes de las viviendas en los municipios de la ROT es de 3.78, en lo que se observa una disminución con relación al valor de 2010, de 4.02 habitantes por vivienda.

El contexto anterior permite observar el panorama de las condiciones de riesgo social de la población de la ROT, en la que se hacen evidentes las condiciones de desigualdad con relación a los municipios localizados en otras regiones del estado de Hidalgo.

El objetivo del presente trabajo es la construcción de un índice con base en el marco de vulnerabilidad de Kaztman (2000) que permite medir la vulnerabilidad frente a desastres de las viviendas precarias de las localidades de los municipios de la Región Otomí-Tepihua, Hidalgo, México. Se emplea información del Censo de Población y Vivienda 2020 desagregado a nivel localidad.

Metodología

El presente trabajo se integra por dos etapas de análisis, en primer lugar, la construcción del índice de vulnerabilidad residencial social para las localidades de la SOT. En la segunda etapa, se aplican las técnicas

de análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE): I de Moran e indicadores Locales de Asociación Espacial (ILAE).

Índice de vulnerabilidad residencial social

El Índice de vulnerabilidad residencial social (IVRS) se construye a partir del marco de activos de vulnerabilidad de Kaztman (2000). La vulnerabilidad es un fenómeno multidimensional conformado por factores físicos y sociales; ambas se encuentran vinculadas ya que una puede ser desencadenante de la otra. Los factores físicos se relacionan con la calidad de los edificios en los que habitan (Feres & Mancero, 2001), mientras que los factores sociales se relacionan con las condiciones propias de la población, que, para este caso, son el hacinamiento, el acceso a bienes y tecnologías de la información.

Con relación a las condiciones de la vivienda, en la variable acceso a drenaje, se consideran las viviendas que no cuentan con servicio de drenaje o aquellas en las que éste desemboca en un río, pozo, lago. El agua fuera de la vivienda, considera aquellas viviendas cuyo suministro proviene de pipas, acarreo o de una llave pública.

El hacinamiento se considera en viviendas de 1 cuarto y promedio de ocupantes por vivienda; vivienda en malas condiciones, si el piso es de tierra. La suma de los factores mencionados, provoca que las viviendas se tornen vulnerables, debido a las limitaciones que implican para mantener un bienestar mínimo.

Se pone especial interés en los recursos materiales (dimensión física) y acceso a bienes y a las tecnologías de la información y la comunicación. A partir de la información por localidad del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), se construye un indicador de vulnerabilidad residencial social.

El IVRS se construyó con la técnica de componentes

principales, debido a su capacidad para calcular la proximidad entre casos y formar agrupaciones de datos (Alaminos, et al., 2015).

Su objetivo es reducir las variables en un solo indicador que exprese los niveles de vulnerabilidad residencial social, a partir de las dimensiones mencionadas. Se obtiene el Índice de Vulnerabilidad Residencial Social con el 42% de la varianza explicada en el primer componente.

Las variables a considerar para ambas dimensiones y los estadísticos descriptivos para las 341 localidades analizadas pertenecientes a la región Otomí-Tepehua, se presentan en la Tabla 2.

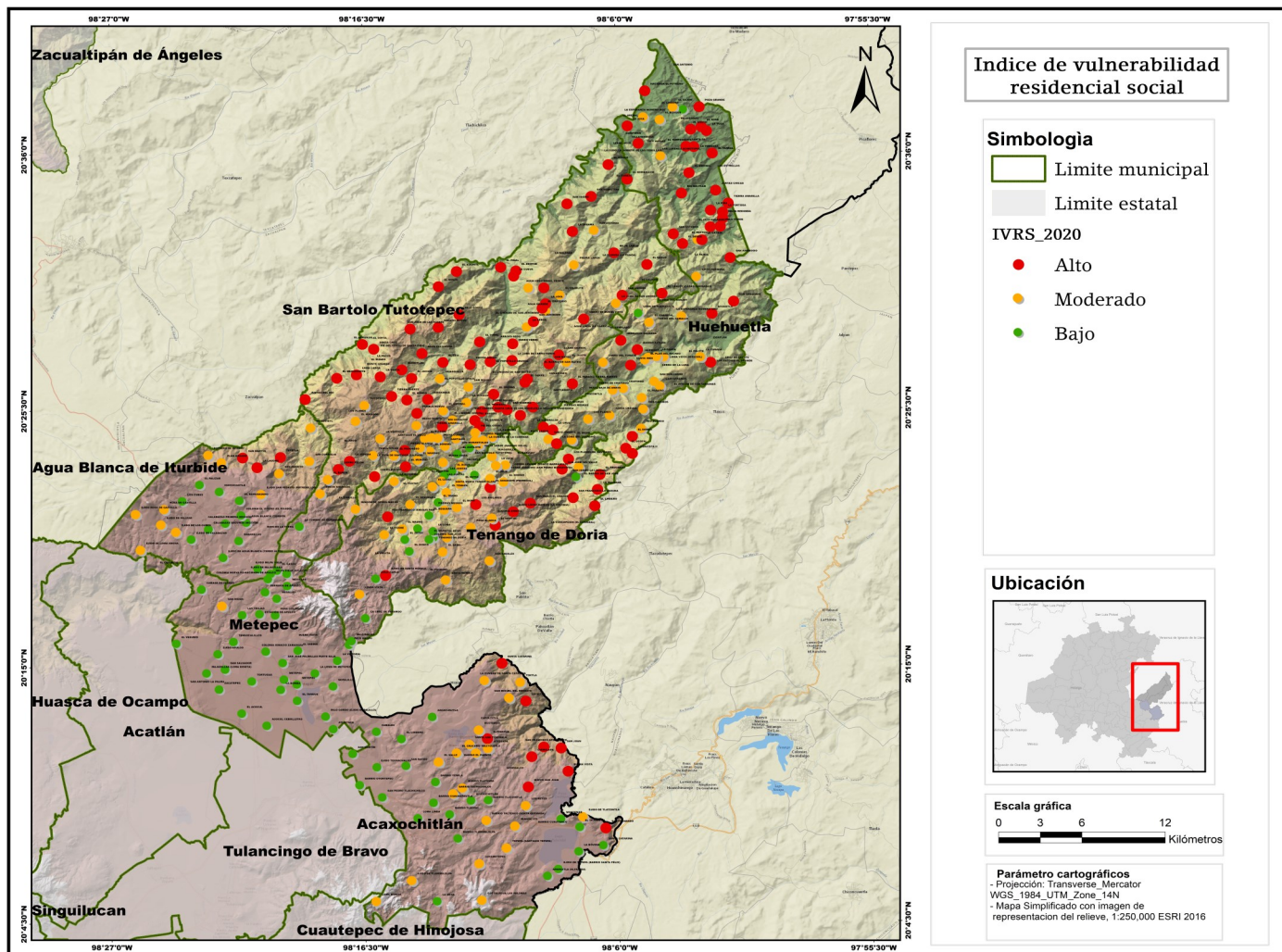
Tabla 2. Variables y estadísticos descriptivos, 2020

Variable	Indicador	Media	Desviación
vph_pisoti	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	16.7703	20.4571
vph_1cto	Viviendas particulares habitadas de un cuarto	8.0272	11.18586
vph_selec	Viviendas particulares habitadas sin electricidad	6.6271	17.57196
vph_aguafv	Viviendas particulares habitadas sin acceso a agua	17.0224	29.08507
vph_notinaco	Viviendas particulares habitadas sin tinaco	21.0713	26.55684
vph_nocisterna	Viviendas particulares habitadas sin cisterna	75.8531	23.42157
vph_noexcusado	Viviendas particulares habitadas sin excusado	47.6434	26.63639
vph_nodrenaje	Viviendas particulares habitadas sin drenaje	86.8643	15.84598
vph_ndacmm	Viviendas particulares habitadas sin auto o motocicleta	35.2343	28.36794
vph_norefri	Viviendas particulares habitadas sin refrigerador	54.5572	26.71942
vph_nolavadora	Viviendas particulares habitadas sin lavadora	72.4443	23.66127
vph_sincint	Viviendas particulares habitadas sin computadora ni internet	92.6010	49.98348
vph_sintic	Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y comunicación	16.1067	17.33641

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020.

El IVRS permite identificar tres categorías a través mismas que se presentan en la Figura 2. del método natural breaks: Alto, moderado y bajo,

Figura 2. Índice de vulnerabilidad residencial social por localidad, Región Otomí-Tepehua



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)

El objetivo de esta técnica es la identificación del comportamiento de los valores analizados en el espacio. Para determinar la existencia de autocorrelación global y comprobar la hipótesis de agrupamiento no aleatorio de los datos (Odland, 1988), se emplea el

de Moran. Este indicador arroja valores entre -1 y +1; para definir el grado de asociación espacial de las observaciones a partir de una matriz de pesos espaciales. Los valores cercanos a +1 indican asociación en los datos, los valores cercanos a -1, indican la existencia de dispersión (Anselin, 2018).

Los agrupamientos que se generan a partir del I de Moran, se clasifican en 5 niveles, de los cuales, de acuerdo con Ord y Getis (1995): 1) high-high se conforma por unidades espaciales con valor por encima del promedio, rodeadas de observaciones de valores altos. 2) low-low, unidades espaciales con valores inferiores al promedio rodeadas de unidades con las mismas características. 3) y 4) Low-high, high-low; unidades con valores altos rodeadas de unidades con valores bajos o viceversa. 5) No data, unidades espaciales en donde la variable analizada no tiene correlación con los valores de sus vecinas.

Se acepta la existencia de autocorrelación espacial, cuando hay un patrón de cambios en el mapa a nivel general. Los valores asociados con valores altos de observaciones vecinas (hot spots), comprueban la autocorrelación positiva; por el contrario, si las observaciones con valores bajos, se encuentran rodeadas de observaciones con valores bajos (cold spots), esta será negativa (Anselin, 1995). El I de Moran se expresa con la siguiente fórmula:

$$I_i = \frac{N \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

En donde: N es el total de áreas analizadas, w_{ij} es la medida de peso espacial de contigüidad², x_i y x_j son los valores observados para las áreas i y j , el valor de \bar{x} es igual al promedio de los valores.

Por otro lado, los indicadores locales de asociación espacial (ILAE), descomponen el indicador global para conocer cuánto contribuye al valor general cada unidad espacial (Celemin, 2009), lo que proporciona

la significancia de cada grupo formado por valores similares de cada unidad espacial y sus vecinos (Anselin, 1995).

Resultados

El indicador que integra variables de las dimensiones físicas y sociales denominado IVRS, permite catalogar las 341 localidades analizadas de los municipios de la ROT. En la tabla 3, se muestra que el 40% de las localidades presentan niveles altos de vulnerabilidad residencial social, de acuerdo con las variables analizadas.

Las localidades de la SOT poseen niveles importantes de vulnerabilidad residencial social debido a las limitantes en suministro de infraestructura y saneamiento básico que imperan en los municipios que la conforman; en contraste con el resto de los municipios del estado de Hidalgo. Dichas limitantes en la mejora de infraestructura y equipamiento, han evidenciado las disparidades y la pobreza, que caracterizan un entorno de construcciones de vivienda precaria; que en consecuencia limitan la movilidad social de su población.

El IVRS muestra que el 40% de las localidades se catalogan como de alta vulnerabilidad, un 25% de las localidades se encuentran en zonas de vulnerabilidad moderada; lo anterior implica, de acuerdo con la Tabla 3, que cerca del 65% de las viviendas se encuentran en condición de vulnerabilidad residencial social. Es decir, cerca de 15,000 viviendas y un poco más de 50,000 habitantes presentan carencias en viviendas y acceso a bienes y tecnologías de la información. El 35% restante, tiene niveles bajos.

Tabla 3. ROT: vulnerabilidad residencial social por localidades según el IVRS, 2020

IVRS	Localidades	%	Viviendas	%	Población	%
Alto	124	40	7777	24.32	30164	23.72
Moderado	84	25	7148	22.35	28780	22.63
Bajo	133	35	17059	53.34	68233	53.65
Total	341	100	31984	100.00	127177	100.00

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda, (INEGI, 2020).

² Relación de contigüidad tipo queen.

La tabla 4 muestra que los municipios en los que se localizan las localidades con los mayores niveles de vulnerabilidad de acuerdo con el IVRS, son San Bartolo Tutotepec, Huehuetla y Tenango de Doria; mientras que los niveles más bajos se encuentran en los municipios de Acaxochitlán, Agua Blanca y Metepec.

Tabla 4. ROT: vulnerabilidad residencial social por localidad, por municipio según el IVRS, 2020

Municipio	Alta	Moderada	Baja	Total
Acaxochitlán	9	14	32	55
Agua Blanca	3	6	18	27
Huehuetla	38	21	8	67
Metepec	0	0	39	39
San Bartolo Tutotepec	60	29	13	102
Tenango de Doria	14	15	22	51
Total	124	85	132	341

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda, (INEGI, 2020).

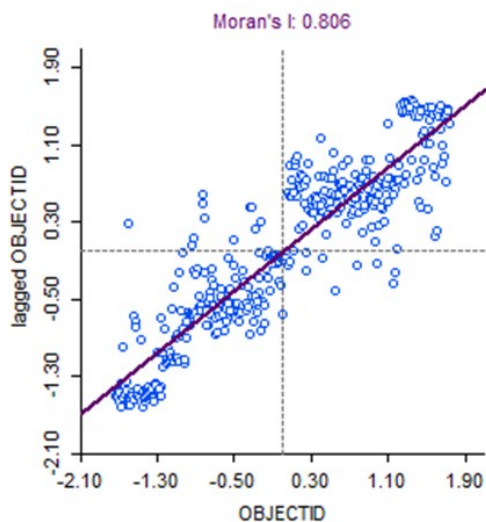
Las variables analizadas en el IVRS permitieron obtener su comportamiento espacial, ya que, como se puede observar en la Figura 2, los agrupamientos de localidades con alta vulnerabilidad se localizan en el sector nororiental de la ROT, lo que indica sectores con mayor vulnerabilidad residencial y los municipios que los contienen en tonos rojos y con símbolos más grandes.³ El sector sureste de la ROT presenta agrupamientos de baja vulnerabilidad, lo que puede explicarse a partir de la cercanía con la zona urbana del

municipio de Tulancingo.

I de Moran

El AEDE permitió localizar los agrupamientos y su significancia estadística, el I de Moran es positivo y cercano a +1, con un nivel de significancia estadística de 5%; lo que indica la existencia de autocorrelación espacial global y asociación entre localidades con altos niveles de vulnerabilidad residencial social, bajo el criterio de contigüidad espacial (Figura 3).

Figura 3. I de Moran global del IVRS



Fuente: Elaboración propia

³ La tabla de correlaciones que permitió la selección de variables se presenta en anexos.

Dentro del AEDE, la cartografía (Figura 4) es el medio más empleado para mostrar los resultados de tipo espacial, cada localidad se presenta de color que indica de acuerdo con la escala (rojo- azul, blanco), que tiene como base el valor del IVRS en el área de estudio. Las localidades estudiadas se agrupan en dos hot spots ubicados en el sector central y norte de la ROT, principalmente en los municipios de San

Bartolo y Huehuetla; la Tabla 5 presenta esas localidades. Los agrupamientos de cold spots, se ubican en los municipios de Agua Blanca, Acaxochitlán y Metepec. No se observan agrupamientos low-high y high-low, sin embargo, los resultados muestran localidades en las que el IVRS no tiene correlación con los valores de sus vecinas.

Tabla 5. Localidades con vulnerabilidad residencial social alta y significativa

Municipio	Huehuetla	San Bartolo
1	El Chote	El Piñal
2	El Xoñe	El Zenthé
3	La Tuza	La Cueva
4	El Tempezquite	El Veinte
5	Tierra Amarilla	La Joya
6	La Piña	Palo Gordo
7	Milpa Redonda	Rancho Nuevo
8	El Descansadero	Agua Escondida
9	Palo Verde	El Seis
10	El Catrín	Piedra Ancha
11	San Esteban	Loma de Cerro Verde
12	El Encinal	Popotillo Grande
13	Río Beltrán	Piedra Ancha
14	La Cebolla	Diez Cerros
15	El Denxe	San Gabriel
16	La Pahua	Cerro Negro
17	El Xoñe	El Pedregal

Fuente: Elaboración propia con resultados del IVRS

La Figura 4 muestra la probabilidad de que la contigüidad sea aleatoria, por lo que los puntos rojos indican localidades con altos valores de vulnerabilidad que comparten las mismas características con localidades vecinas, con una probabilidad de error de 0.001.

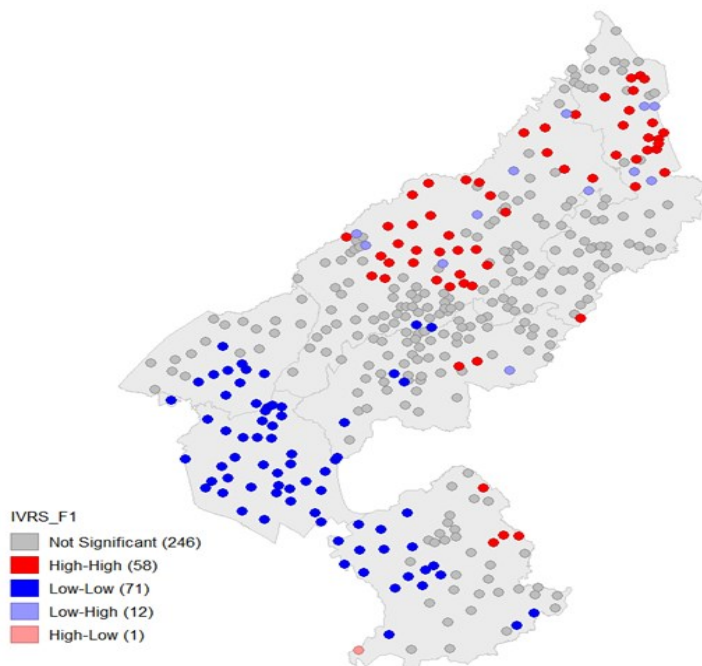
Se observan agrupamientos de localidades con niveles altos de vulnerabilidad residencial social, sin embargo, en la Figura 4 se puede comprobar aquellos que son significativos (58), debido a que la similitud no es un efecto exclusivo de la cercanía física, sino de los valores altos en las localidades vecinas.

El análisis local de autocorrelación espacial (ILAE)

permitió demostrar la existencia de relaciones a partir de la localización individual, además proporciona la presencia de estacionalidad espacial y señala puntos atípicos en la ROT (Figura 5).

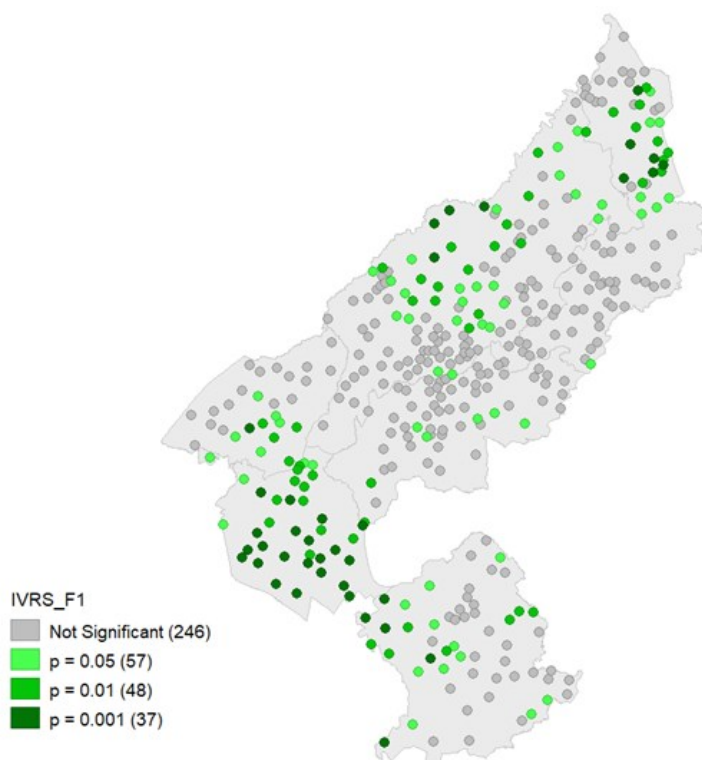
En el mapa de significancia estadística se observan agrupamientos con alta vulnerabilidad que son significativos y potencialmente útiles para enfocar las intervenciones para reducir la vulnerabilidad. Los sectores significativos con un nivel de significancia estadística de $p < 0.001$, agrupan 37 localidades; aquellos con una significancia estadística de $p < 0.01$, agrupan 48 localidades y 57 localidades se agrupan con una significancia estadística de $p < 0.05$.

Figura 4. Mapa clúster IVRS, Región Otomí-Tepehua, 2020



Fuente: Elaboración propia con resultados del IVRS

Figura 5. Significancia estadística del ILAE, Región Otomí-Tepehua, 2020



Fuente: Elaboración propia con resultados del IVRS

Conclusiones

La construcción del IVRS se basó en la relación entre los factores físicos y sociales y la vulnerabilidad asociada con las condiciones de la vivienda y el acceso a bienes y tecnologías de la comunicación y la información; por lo que su comportamiento en el espacio permite focalizar esfuerzos para la erradicación de la pobreza y las desigualdades en la ROT.

Los municipios que contienen los principales agrupamientos de localidades más vulnerables son San Bartolo y Huehuetla, lo que puede explicarse a partir de las condiciones geográficas que caracterizan el norte de la SOT. El fenómeno de vulnerabilidad residencial social puede explicarse a partir del acceso a las zonas urbanas aledañas a la zona metropolitana de Tlaxiaco. Mientras más alejadas se encuentran las localidades estudiadas, de las zonas urbanas, las condiciones de vivienda y de acceso a bienes y tecnologías de la información y comunicación son más deficientes.

Más de la mitad de la población de las localidades de los municipios mencionados, se encuentra en condiciones precarias de vivienda y con acceso limitado a servicios básicos urbanos como electricidad, agua dentro de la vivienda, drenaje y bienes y tecnologías de la información; lo que limita su capacidad de respuesta ante los impactos socioeconómicos y ambientales adversos.

Los resultados del IVRS permitieron identificar los sectores más vulnerables de la ROT como un diagnóstico de su comportamiento en el territorio, a partir del marco de vulnerabilidad. Se concluye la existencia de un territorio con marcadas desigualdades dentro de la dimensión física y social en las localidades de los municipios de la ROT.

Referencias

Alaminos, A., Francés, F., Penalva, C. & Santacreu, Ó., 2015. *Análisis multivariante para las Ciencias Sociales*. Ecuador: PYDOS.

Anselin, L., 1995. Local Indicators of Spatial Association. *Geographical Analysis*, 27(2), pp. 94-115.

Anselin, L., 1996. The Moran's scatter plot as a ESDA tool to assess local instability in spatial association.

En: M. S. H. a. U. D. Fischer, ed. *Spatial Analytical Perspectives on GIS*. London: Taylor and Francis, pp. 111-125.

Anselin, L., 2018. *An Introduction to Spatial Data Analysis*. [En línea] Available at: https://geodacenter.github.io/workbook/5a_global_auto/lab5a.html#morans-i [Último acceso: 16 Mayo 2018].

Celemin, J. P., 2009. Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, Volumen 18, pp. 11-31.

CEPAL, 2000. *Vulnerabilidad sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas*, Santiago: CEPAL.

CEPAL, 2002. *Vulnerabilidad Sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas*. Brasilia: CELADE-CEPAL.

CONEVAL, 2020. *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Medición de pobreza 2020*. [En línea] Available at: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx#:~:text=Pobreza%3A%20Una%20persona%20se%20encuentra,alimentaci%C3%B3n\)%20y%20su%20ingreso%20es](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx#:~:text=Pobreza%3A%20Una%20persona%20se%20encuentra,alimentaci%C3%B3n)%20y%20su%20ingreso%20es) [Último acceso: 2022].

Feres, J. C. & Mancero, X., 2001. *El Método de las Necesidades Básicas Insatisfechas y sus aplicaciones en América Latina*, s.l.: CEPAL.

Foshiatti, A. M., 2009. La Vulnerabilidad global. Cuestiones de terminología. En: *Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global*. Argentina: Eudene, pp. 11-40.

Gobierno del Estado de Hidalgo, 2013. *Cuaderno Regional Estadístico y Geográfico: región XIII Otomí-Tepehua*. Hidalgo: Sistema integral de información del Estado de Hidalgo.

Guzmán, J. I., 2015. El financiamiento y su impacto en el mercado inmobiliario para sectores populares. En: *Habitabilidad y política de vivienda en México*. México: UNAM, pp. 359-379.

Vulnerabilidad social por infraestructura de la vivienda en la Sierra Oriental de Hidalgo

Patricia Catalina Medina Pérez

Hatso Hnini Revista de Investigación de Paisajes y Espacio Construido

Vol. 1 Núm.2 Año 2022

INEGI, 2020. *Censo de Población y Vivienda*, México: ONU, 2010. *El derecho humano al agua y el saneamiento*, s.l.: ONU.

Kaztman, R., 2000. Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social. En: s.l.:s.n., pp. 275-305.

Marandola, E. J. & Hogan, D. J., 2006. Para uma conceituação interdisciplinar da vulnerabilidade. En: *Novas Metrôpoles Paulistas - População, vulnerabilidade e segregação*. Campinas, Brasil.: Unicamp, pp. 21-50.

Odland, J., 1988. *Spatial Autocorrelation*. USA: Sage.

OMS, 2018. *Organización Mundial de la Salud*. [En línea] Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/279743/WHO-CED-PHE-18.10-spa.pdf> [Último acceso: 2022].

Ord, J. & Getis, A., 1995. Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. *Geographical Analysis*, 27(4), pp. 286-306.

Rodrigues de Aquino, A., Paletta, F. & Ribeiro, J., 2017. Vulnerabilidad socioambiental. En: *Vulnerabilidad ambiental*. Brasil: Blucher, pp. 29-38.

Rodríguez Vignoli, J., 2000. Vulnerabilidad demográfica: una faceta de las desventajas sociales. *Serie Poblacion y Desarrollo*, Issue 5.

UN-Hábitat, 2018. *Slum almanac 2015-2016. Tracking improvement in the lives of slum dwellers*, Nairobi: UN.

Anexo

N=341		vph_pisodt	prom_ocup	vph_tcto	vph_selec	vphagusfv	vph_nodrenaje	vph_ndacmm	vph_stinaco	vph_scisterna	vph_sexucus	vph_srefri	vph_slav	vph_sininter	vph_sintic
vph_pisodt	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	-0.002	.394	.549	.413	.460	.466	.441	.165	.461	.599	.504	.248	.629
prom_ocup	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	-0.002	1	0.004	-.152	0.049	0.022	-.245	-.151	-0.064	-0.014	-0.096	-.131	0.026	-.127
vph_tcto	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.394	0.004	1	.176	.121	0.103	.184	.137	0.022	.144	.159	.127	.405	.312
vph_selec	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.549	-.152	.176	1	.205	.331	.231	.290	.123	.343	.392	.302	0.063	.493
vphagusfv	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.413	0.049	.121	.205	1	.482	.287	.262	0.054	.576	.440	.392	.158	.355
vph_nodrenaje	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.460	0.022	0.103	.331	.482	1	.315	.351	.113	.571	.458	.388	.244	.434
vph_ndacmm	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.466	-.245	.184	.231	.287	.315	1	.579	.150	.425	.747	.779	.173	.582
vph_stinaco	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.441	-.151	.137	.290	.262	.351	.579	1	.185	.505	.571	.601	0.003	.436
vph_scisterna	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.165	-0.064	0.022	.123	0.054	.113	.150	.185	1	.218	.236	.237	-.233	0.073
vph_sexucus	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.461	-0.014	.144	.343	.576	.571	.425	.505	.218	1	.645	.590	0.050	.457
vph_srefri	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.599	-0.096	.159	.392	.440	.458	.747	.571	.236	.645	1	.887	0.039	.631
vph_slav	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.504	-.131	.127	.302	.392	.388	.779	.601	.237	.590	.887	1	-0.016	.550
vph_sininter	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.248	0.026	.405	0.063	.158	.244	.173	0.003	-.233	0.050	0.039	-0.016	1	.388
vph_sintic	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.629	-.127	.312	.493	.355	.434	.582	.436	0.073	.457	.631	.550	.388	1

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia