

10. Análisis de la vulnerabilidad social urbana en el área metropolitana de Monterrey: una aproximación territorial

MARÍA TERESA CEDILLO SALAZAR*

ESTEBAN PICAZZO PALENCIA**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.286.10>

Resumen

El enfoque analítico de vulnerabilidad social urbana refiere que los constantes cambios en el entorno macroeconómico y los efectos que ocasiona en las condiciones de vida aparecen como una manera de caracterizar las fragilidades socioterritoriales, demográficas y de abandono institucional en relación con los estilos de desarrollo. Amplían el núcleo de la problemática, otorgando una visión más integral y dinámica de las problemáticas sociales, económicas, demográficas sobre el hábitat. El enfoque de la vulnerabilidad social urbana permite el diseño de políticas para el desarrollo social y la planeación urbana. Hoy parece relevante en la medida en que las constantes transformaciones producidas por el capitalismo global vulneran, limitan y debilitan la calidad y el nivel de vida de las personas, reproducen fuertes desigualdades, heterogeneidades estructurales y sociales, imposibilitando desarrollar las capacidades endógenas de los territorios, limitando que las personas puedan beneficiarse de la estructura de oportunidades que gesta el Estado, el mercado y la sociedad. De esta manera, esta investigación presenta una propuesta para conocer las desventajas sociales de la población

* Doctora en Filosofía con orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos. Profesora-investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. <https://orcid.org/0000-0001-8680-1885>; correo electrónico: maria.cedillosz@uanl.edu.mx

** Doctor en Ciencias Sociales con orientación en Desarrollo Sustentable adscrito al Instituto de Investigaciones Sociales de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. <https://orcid.org/0000-0002-2456-7955>

del área metropolitana de Monterrey (amM) dentro del marco de las dinámicas sociales urbanas durante el periodo de 2010 a 2020. Utilizando el enfoque de vulnerabilidad social urbana se construye un indicador exploratorio el cual analiza las situaciones de exclusión, la carencia de oportunidades y la falta de desarrollo de capacidades que se alejan o entorpecen al desarrollo sustentable del amM. De esta manera, a escala municipal, se construye el indicador de vulnerabilidad social urbana que considera características demográficas, socioeconómicas, de la vivienda y hábitat que permiten reflexionar sobre las distintas disparidades territoriales que se presentan dentro del amM.

Palabras clave: *vulnerabilidad social urbana, territorio, área metropolitana de Monterrey.*

Introducción

Retomado en diversos contextos para explicar el grado de fragilidad de personas y hogares ante diversos escenarios de riesgos, el enfoque de vulnerabilidad social urbana otorga una visión más amplia y novedosa de los factores que imposibilitan alcanzar un mayor bienestar social, contemplando una serie de determinantes vinculados a la estructura de oportunidades que gesta el mercado, el Estado y la sociedad civil, así como el aprovechamiento de los mismos para elevar la calidad de vida (Kaztman & Filgueira, 1999; Busso, 2001).

Con base en el trabajo de diversos autores que han contribuido al campo de estudio del enfoque de la vulnerabilidad social urbana en las últimas dos décadas del siglo xx se sostiene su utilidad en la construcción de políticas públicas diferenciales para el desarrollo social de los territorios subnacionales. La aplicación de políticas pensadas desde esta perspectiva sustenta la necesidad de abandonar la dicotomía “pobre-no pobre” y ampliar el núcleo de la problemática sobre grupos poblacionales en estratos bajos o medios con limitaciones relativas al acceso a oportunidades educativas, salud, trabajo decente, seguridad social y vivienda.

Sin duda, existen severas rupturas a la hora de hacer políticas para el desarrollo social, los umbrales convencionales de necesidades básicas insa-

tisfechas de la sociedad establecen una diferenciación entre grupos poblacionales con condiciones similares de carencias sociales y económicas, la desprotección de grupos poblaciones en estratos medios y con algún grado de rezago social o marginación, son un problema dada su vulnerabilidad al empobrecimiento. En este sentido, el enfoque de vulnerabilidad social urbano introduce una nueva distinción para las condiciones de vida, da cuenta de las constantes transformaciones y la incidencia de estos en las capacidades de respuesta, los activos materiales y simbólicos de las personas y hogares.

En esta investigación se realiza un análisis multivariado, utilizando la técnica de componentes principales para discutir los principales factores inmersos en la vulnerabilidad social urbana que influyen en la reproducción de las condiciones desfavorables de la población, por lo cual, se reflexiona a partir de un índice exploratorio de vulnerabilidad social urbana sobre las distintas disparidades socioterritoriales para identificar algunas aristas que permitan esbozar políticas públicas más focalizadas a problemáticas que detonan desventajas sociales en el amM, la cual comprende los siguientes municipios: Apodaca, Cadereyta Jiménez, García, San Pedro Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Monterrey, Salinas Victoria, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina y Santiago (Congreso del Estado de Nuevo León, 2016).

Avances y desafíos en la reducción de las desventajas sociales en América Latina

Los ajustes macroeconómicos y los cambios en el patrón de desarrollo del siglo XXI han ocasionado reestructuraciones productivas, tecnológicas, sociales e institucionales de tal envergadura que han colocado en condiciones de indefensión e inseguridad a millones de personas de América Latina y México (Pizarro, 2001). A pesar de encontrar periodos sostenidos de crecimiento económico en los últimos dos siglos, no se han logrado cambios significativos en la mejora de condiciones de vida. América Latina continúa siendo una de las regiones con mayor desigualdad y pobreza. De acuerdo con CEPAL (2018), en 2017 las personas en situación de pobreza monetaria en América Latina llegaron a 184 millones (30.2% de la población), en tan-

to el número de personas en situación de pobreza extrema se situó en 62 millones (10.2% de la población). A pesar de encontrar una disminución sustancial de la pobreza en este siglo, se han encontrado períodos con fuertes retrocesos registrados en 2014 y profundizados en 2017, con incrementos sucesivos en las tasas de pobreza y pobreza extrema.

Para el caso mexicano, de acuerdo con cifras que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2016 se registraron 53.4 millones de personas en situación de pobreza (43.6% de la población), de las cuales 9.3 millones se encuentran en condición de pobreza extrema (7.6% de la población). Este suceso vislumbra una severa problemática distributiva, dando como resultado que la mitad de la población mexicana carece de los medios suficientes para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias, contribuyendo al panorama latinoamericano desfavorable.

El lento progreso en la disminución de la pobreza durante los últimos años mantiene la discusión abierta en las agendas políticas de los estados de la región, así como la generación de nuevos marcos interpretativos para estudiar los fenómenos estructurales que se alojan al interior del país producto del desarrollo territorial y el tipo de participación del Estado en la distribución y el aprovechamiento equitativo del excedente económico son algunos ejes pilares en el desarrollo de esta tarea.

Ciertamente, la vulnerabilidad característica de México como economía emergente genera, para algunos grupos poblacionales, desventajas relativas en el acceso a sus derechos y opciones de vida. Cuando estos están territorialmente localizados en áreas de desventaja productiva y distributiva, como la población rural, se transforman en problemas del desarrollo (Busso, 2015). Hasta ahora, la apertura comercial y el mercado de exportaciones representan una cuestión central en la mayoría de los países latinoamericanos como México. Especialmente se ha trabajado en la promoción del crecimiento económico y la exportación de bienes primarios. Sin embargo, el camino ha sido disímil, se han articulado formas de producción modernas con elevada productividad, con formas de producción atrasadas de subsistencia, reforzando la heterogeneidad estructural de los territorios con marcadas desigualdades subnacionales. Ante este escenario, resulta cada vez más preocupante y relevante evaluar los fenómenos sociodemográficos, económicos y políticos inmersos en la coyuntura económica. Un aspecto central

a discutir son los efectos de los ajustes macroeconómicos sobre el mercado laboral. En el caso mexicano se describen como altamente vulnerables. El despojo de empleo, la creciente informalidad y la lenta absorción de la fuerza de trabajo son algunos sucesos que marcan la nueva realidad del siglo XXI.

Los avances del desarrollo social siguen siendo insuficientes y desiguales, principalmente para los grupos más vulnerables (indígenas, migrantes, personas en situación de calle, etc.), mismos que se encuentran al margen de las instituciones por su carácter de ciudadanos de segunda clase (Rodríguez *et al.*, 2016; CEPAL, 2018). Puntualmente, el abandono de los sistemas de protección social de los estados en periodos de recesión económica complejiza aún más que millones de personas puedan salir de la pobreza.

Se han generado avances y retrocesos en la tarea de incrementar la igualdad y disminuir la pobreza en la población Latinoamericana. En este siglo se produjeron patrones de desarrollo insostenibles, asimetrías regionales y profundos desequilibrios socioespaciales que conducen a revalorar los estilos de desarrollo vigentes y visualizar nuevos marcos interpretativos para entender la compleja interrelación entre los modelos de desarrollo y bienestar social.

Para Busso (2017), existen dos tipos de vulnerabilidades que caracterizan a las economías abiertas como la mexicana y explican, en mayor medida, la inseguridad que permea en las condiciones de vida, mismas que se retroalimentan entre sí en dos principales etapas: primero, la vulnerabilidad externa, la cual está asociada al deterioro de los términos del intercambio en el precio de las materias primas de exportación, a la demanda de los mercados internacionales y al financiamiento e inversiones externas disponibles; segundo, la volatilidad de los países de la región, en gran parte explicada por la vulnerabilidad externa que se complementa y reproduce con la vulnerabilidad interna de las comunidades al ciclo económico y a los procesos de *stop and go* (insuficiencia de divisas que genera el crecimiento económico demandante de importaciones con escasez de divisas generada por las exportaciones).

Como sostiene Busso (2001), las políticas públicas para el desarrollo social se ven interpeladas por una creciente complejidad que emerge de una sociedad que funciona a escala mundial, cuyos niveles de interdependencia, descentralización, diferenciación funcional y distribución asimétrica de recursos y poder, van en aumento.

El viejo debate sobre la población y el desarrollo el enfoque de vulnerabilidad social sigue siendo un campo abierto, y se ha utilizado para intentar explicar estos lazos, específicamente sobre los estados de indefensión de individuos, grupos o comunidades territoriales en contextos políticos cambiantes, comportamientos económicos cíclicos y escenarios sociales de altos niveles de desigualdad social (CEPAL, 2018; Busso, 2017).

La discusión sobre la utilización de nuevos marcos metodológicos y enfoques analíticos para abordar el estudio de la desigualdad y pobreza sigue tomando significancia en la academia y en los países que buscan disminuir estas problemáticas. En la medida en que las brechas subnacionales se instauran como problemas estructurales se vuelve cada vez más necesario abandonar las visiones unidimensionales de los determinantes de vida y mirar las desventajas sociales desde una perspectiva más amplia, multidimensional y multicausal, por lo cual analizar las condiciones de vulnerabilidad social urbana desde una perspectiva territorial permite nutrir el diseño de instrumentos más adecuados para el desarrollo social y, paralelamente, transitar hacia la sustentabilidad del desarrollo.

El enfoque de vulnerabilidad social urbana como método analítico-metodológico para pensar políticas públicas territoriales para el desarrollo

Reconocer la vulnerabilidad social urbana como una perspectiva analítica y metodológica para el estudio del bienestar social parte de las contribuciones de diversos autores latinoamericanos como Kaztman (1999), Rodríguez Vignoli (2000), Fligueira (2001), Busso (2005) y Moreno Crossley (2008) (citado en Rojas *et al.*, 2009, p. 13), quienes coinciden en afirmar que es un enfoque y campo emergente que genera una interpretación más amplia y novedosa de los fenómenos de desigualdad y pobreza. Las ventajas del uso del enfoque de la vulnerabilidad social urbana residen en que no observa estos fenómenos desde una óptica unidimensional sino, más bien, da cuenta de su multidimensionalidad y lo vincula al proceso de desarrollo de los territorios y las posibilidades de las personas de beneficiarse de la estructura de oportunidades.

Las reflexiones conceptuales del enfoque de vulnerabilidad social urbana parten del estudio de la economía política del desarrollo, particularmente sobre los efectos del subdesarrollo en la población del siglo XXI, donde la compleja realidad latinoamericana transfiere diversos riesgos socioeconómicos y naturales, así como profundos desequilibrios socioespaciales que son motivo de interés para analizar el bienestar social y, recientemente, la sustentabilidad del desarrollo. La versatilidad característica del enfoque de vulnerabilidad y su potencialidad de uso permiten nutrir la teoría del desarrollo, en particular a las corrientes de pensamiento heterodoxas, con instrumentos para analizar y articular procesos de marginalización y segmentación del mercado de trabajo que están en el sustrato histórico de los procesos de exclusión y empobrecimiento en diversas escalas territoriales (Busso, 2017).

El enfoque contribuye a la ciencia en la medida que muestra las diferentes fragilidades socioterritoriales vinculadas al desarrollo territorial y la necesidad de gestionar un acompañamiento institucional para cerrar las brechas sociales subnacionales que no garantiza el mercado por sí mismo. En este camino, el enfoque de vulnerabilidad social urbana comienza a tomar significancia en la medida que contempla diferentes factores inmersos en el bienestar social y la estructura de oportunidades. Pensar la vulnerabilidad desde la perspectiva del desarrollo es tomar como eje central del análisis las consecuencias del cambio sociodemográfico sobre el proceso de desarrollo y los efectos del desarrollo sobre el bienestar de las personas, los hogares y las comunidades enteras (Villa, 2000; Busso, 2015). En este marco, una menor capacidad de respuesta implica un mayor riesgo a sufrir daños sobre las transformaciones del entorno, o bien, limita las capacidades de resiliencia de las personas u hogares para recuperarse.

El enfoque de vulnerabilidad no se agota en un segmento determinado de la población, comprende las afectaciones a cualquier grupo social, amplía el núcleo de la problemática otorgando una visión más integral de los cambios en el entorno, producto de la globalización, la revolución tecnológica y su alta dependencia. Da cuenta de la creciente centralidad del cambio, de la diversidad de opciones y de la incertidumbre en las comunidades, los hogares y las personas (Rodríguez Vignoli, 2000).

Analizar la vulnerabilidad social dentro del marco del proceso de desarrollo territorial implica reconocer que los individuos, hogares o comuni-

dades tienen diferentes tipos de capacidades de respuesta para hacer frente a las transformaciones del entorno. Algunos segmentos son más vulnerables respecto a otros y esta diferenciación no solo es explicada a través del ingreso monetario, sino mediante la dotación de recursos, los activos materiales y simbólicos de la población, los cuales les permite beneficiarse o no de la estructura de oportunidades que gesta el Estado, el mercado y la sociedad. Aparecen una serie de determinantes que influyen sobre la calidad de vida y el bienestar, los cual es de interés para las políticas de desarrollo social. En suma, el enfoque analítico de la vulnerabilidad social urbana visualiza las desventajas sociales de las personas y hogares como factores dinámicos y altamente dependientes a shocks externos. El fortalecimiento de las capacidades de respuesta de la población es una medida necesaria para otorgar un mayor desarrollo social en las diferentes jurisdicciones territoriales de México y marca el comienzo de nuevas distinciones en la gestión de políticas sociales y económicas.

El enfoque de pobreza-exclusión y vulnerabilidad social son muy cercanos, pero cada uno cuenta con diferente nivel de abstracción y sustento teórico-metodológico. El estudio de la pobreza remota, desde el siglo XIX (Mendoza, 2011), su evolución en la política social ha sido variable. Se han incorporado nuevas perspectivas como las recientes mediciones y conceptualizaciones de la pobreza multidimensional. En tanto, el enfoque de la exclusión social ha estado más arraigado al grado de desprotección institucional, al proceso de debilitamiento y ruptura de vínculos sociales que unen al individuo con la comunidad y la debilidad en la capacidad de integración social que genera el sistema social (Busso, 2015).

El enfoque de vulnerabilidad social urbana, como ya se ha mencionado, es relativamente nuevo, con más de dos décadas de uso, y reconoce la variedad de factores del entorno inmersos en el bienestar social. No hay una gran precisión conceptual para referirse a la vulnerabilidad social urbana, pues generalmente se confunde con “pobreza urbana” (González citado en Galassi & González, 2012). El enfoque de pobreza es ampliamente usado en Latinoamérica para referirse a situaciones de carencia e insatisfacción de necesidades tanto materiales como inmateriales, mientras que el enfoque de vulnerabilidad social urbana excede, a la vez que incluye, la dimensión de ingreso que tradicionalmente se ha medido desde el enfoque de la po-

breza (Busso, 2015). Los nexos entre la pobreza, la exclusión y vulnerabilidad social urbana son descritos en la Tabla 1. En este marco, los grupos vulnerables o no vulnerables pueden ser clasificados en dos estratos principales: vulnerables por pobreza (comprende al integrado pobre y excluido pobre), vulnerable al empobrecimiento (que es el excluido no pobre) y el integrado pleno no pobre.

Tabla 1. *Matriz de vulnerabilidad social urbana con relación en pobreza e inclusión/exclusión social.*

	Inclusión	Exclusión
No pobre	Integrado pleno	Excluido no pobre
Pobre	Integrado pobre	Excluido pobre

Fuente: Elaboración con base en Busso (2015; 2017).

El “excluido pobre” constituye el núcleo duro de la pobreza, ya que se encuentra al margen de las oportunidades que ofrece el Estado, el mercado y la sociedad y se encuentra limitado en sus capacidades para desarrollarse, por ejemplo en la alimentación adecuada, la salud, la educación o el empleo decente. Este grupo poblacional puede ser observado en personas en situación de calle, adultos mayores desprotegidos, en asentamientos urbanos periféricos y marginales, por mencionar algunos. También puede traducirse a personas en pobreza extrema. De manera similar, el “integrado pobre” es aquel que se encuentra por debajo del umbral oficial de pobreza, pero presenta un esquema de desprotección menor, cuenta con bienes y servicios necesarios para su subsistencia, puede ser beneficiario de algún programa asistencial, cuenta con acceso a servicios de salud, ingreso (aunque precario e informal), acceso a la educación y activos en la vivienda.

El “excluido no pobre” puede ser observado en las capas medias de la población. Sobrepasa el umbral oficial de pobreza y no es objeto de política pública para el desarrollo social, aunque sus condiciones suelen ser muy parecidas a las personas con necesidades básicas insatisfechas. Las capas medias y bajas de la población están diferenciadas por los ingresos, pero es evidente que estas se encuentran no tan distantes en términos de capacidades y condiciones básicas insatisfechas.

Como sostiene Paugam (2005), la arbitrariedad de los umbrales de pobreza es catastrófica en la gestión de políticas públicas, dado que genera

rupturas en grupos poblacionales con carencias y condiciones muy similares. Esta clasificación permite visualizar los diferentes esquemas de vulnerabilidad en la estructura de la población, contribuyendo al entendimiento de la necesidad de adoptar nuevos marcos metodológicos para medir los fenómenos de desventaja social.

Para Busso (2015) la vulnerabilidad social es entendida como una combinación de riesgos que entrañan dificultades o desventajas potenciales en la capacidad de respuesta y adaptación de individuos, hogares y comunidades en los planos del bienestar y ejercicio de derechos. Así, la vulnerabilidad social urbana se limita a ser un enfoque analítico que permite ampliar el conocimiento de las desventajas sociales con relación a la dinámica poblacional y el desarrollo en el territorio.

De esta manera, el enfoque de vulnerabilidad social urbana vincula y articula los enfoques de pobreza y exclusión social en la medida que ponen su acento en las capacidades y estrategias de adaptación y respuesta (de individuos, hogares y/o comunidades) a cambios en el entorno considerado permanente o transitorio en su territorio.

Por lo tanto, la vulnerabilidad social urbana debe ser entendida como un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad del individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado por cambios o la permanencia de situaciones externas y/o internas que vive en su territorio de residencia. Ante este panorama, en este estudio se identifican algunas dimensiones que permiten aproximarse al diagnóstico de la vulnerabilidad en el territorio mexicano, en particular del amM.

Materiales y métodos

El crisol de perspectivas y enfoques generados a lo largo de las últimas dos décadas del siglo xx permite compilar en este apartado algunas dimensiones incluidas en el estudio de la vulnerabilidad social, sin embargo, se reconoce que existen múltiples aspectos al interior de este fenómeno que deben ser explorados, por lo cual solo se rescatarán algunas variables que se aproximen al fenómeno en el contexto mexicano y de la realidad del amM.

Los ejes que se han considerado son los relacionados principalmente a la dimensión sociodemográfica, socioeconómica y del hábitat. El índice exploratorio de vulnerabilidad social urbana (IVSU) se construye utilizando datos secundarios de información estadística municipal que provee el Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como información del Consejo Nacional de la Población (CONAPO). Una de las técnicas más usadas para la elaboración de indicadores compuestos es el método estadístico de Análisis de Componentes Principales (ACP).

Los ejes que se han considerado son seis grandes campos o dimensiones de estudio: i) sociodemográfica, ii) protección social, iii) educación y conocimientos, iv) ingresos, v) vivienda y hábitat, vi) capital patrimonial (Tabla 2).

En este sentido, a través de la técnica de análisis de componentes principales se esboza la construcción del índice exploratorio de la vulnerabilidad social urbana para diagnosticar los principales factores con mayor peso en el indicador, y con ello describir los detonantes de condiciones de desventajas sociales en el amM.

Tabla 2. Dimensiones, variables e indicadores del índice de vulnerabilidad social urbana.

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	FUENTE
Sociodemográficas	Hacinamiento	Índice de hacinamiento (v1)	INEGI
	Dependencia demográfica	Tasa de dependencia demográfica (v2)	CONAPO
Protección social	Salud	% de población sin derechohabiencia a servicios de salud (v3)	INEGI
Educación y conocimientos	Educación	% de población de 6 a 14 años que no asisten a la escuela (v4)	INEGI
		% de población de 15 años y más con educación básica incompleta (v5)	
Ingresos	Carencias sociales	% de población en pobreza alimentaria (v6)	CONEVAL
Vivienda y hábitat	Agua	% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua (v7)	INEGI
	Drenaje	% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje (v8)	
Capital patrimonial	Calidad en la vivienda	% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra (v9)	INEGI
	Bienes duraderos	% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (v10)	
		% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora (v11)	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de componentes principales

La elección de la técnica estadística Análisis de Componentes Principales (ACP) como método de estimación se debe a dos aspectos principales. El primero es que, como medida, es capaz de diferenciar a los municipios del amM según el impacto global de la vulnerabilidad social urbana que padece la población, y el segundo es la multidimensionalidad de la vulnerabilidad social urbana como fenómeno de estudio, ya que este tipo de técnica se suele utilizar cuando se busca agrupar las variables en una categoría mayor.

El método ACP tiene como objetivo explicar la mayor parte de la variabilidad total observada del conjunto de variables con el menor número de componentes posibles, transformando el conjunto de variables originales que tienen correlación entre sí en otro conjunto de variables no correlacionadas, denominadas factores o componentes principales, relacionadas con las primeras a través de una transformación lineal, y que están ordenadas de acuerdo con el porcentaje de variabilidad total que explican. Se escogen de entre los componentes principales las que explican la mayor variabilidad acumulada, reduciendo así la dimensión total del conjunto de información (Schuschny & Humberto, 2009, p. 42).

El método de construcción de las componentes principales garantiza que el primer componente principal sea el que explique un mayor porcentaje de la varianza de los datos y que agruparán los 11 indicadores que conforman el índice de vulnerabilidad social urbana. La matriz del índice de vulnerabilidad social se expresa de la siguiente manera:

$$X = [I_{1.1} \ I_{1.2} \ \dots \ I_{1.11} \ I_{2.1} \ I_{2.2} \ \dots \ I_{2.11} \ \vdots \ \vdots \ I_{i.1} \ I_{i.2} \ \dots \ I_{i.11}]$$

Donde el primer subíndice i es la entidad federativa y el segundo subíndice es el indicador. Posteriormente, se realizará una estandarización de los valores de los 11 indicadores de cada unidad de análisis, obedeciendo la siguiente fórmula:

$$Z_{ij} = \frac{I_{ij} - \underline{I_j}}{ds_j}$$

Donde:

Z_{ij} = es el indicador j estandarizado de la unidad de observación i ;

I_{ij} = es el indicador j de la unidad de observación i ;

$\bar{I}_j$ = es el promedio aritmético de los valores del indicador j ;

ds_j = es la desviación estándar insesgada del indicador j ;

i = es el subíndice que señala la unidad de observación i ($i = 1 \dots 12$ municipios);

j = es el subíndice que señala el indicador estandarizado j ($j = 1 \dots 11$ indicadores).

Cada variable tiene propiedades importantes para su manejo e interpretación (toda variable estandarizada tiene media 0 y varianza 1). De esta forma, todas las variables de estudio tienen la misma media y desviación estándar, ninguna pesa más que otra. Cada indicador estandarizado cuenta con las siguientes propiedades:

$$prom(Z_{ij}) = \underline{Z}_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_{ij} = 0$$

$$var(Z_{ij}) = V_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z_{ij} - \underline{Z}_j)^2 = 1$$

$$desv(Z_{ij}) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z_{ij} - \underline{Z}_j)^2} = 1$$

Posterior a la estandarización de las unidades de análisis, aparece una nueva matriz, donde los valores Z son los valores estandarizados de los indicadores. La matriz es expresada de la siguiente manera:

$$Z = [Z_{1.1} \ Z_{1.2} \ \dots \ Z_{1.11} \ Z_{2.1} \ Z_{2.2} \ \dots \ Z_{2.11} \ \vdots \ \vdots \ Z_{12.1} \ Z_{12.2} \ \dots \ Z_{12.11}];$$

El análisis de componentes principales transforma el espacio de los vectores Z en uno nuevo, en el cual se encuentra una Y_k ($k = 1, \dots, 11$), es decir, el nuevo conjunto calculado como la combinación lineal de los vectores Z

y los coeficientes de transformación o ponderadores. A este nuevo conjunto se le conoce como componentes principales y se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \omega_{1.1}Z_1 + \omega_{1.2}Z_2 + \cdots \omega_{1.12}Z_{12} \\
 Y_2 &= \omega_{2.1}Z_1 + \omega_{2.2}Z_2 + \cdots \omega_{2.12}Z_{12} \\
 &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 Y_{11} &= \omega_{11.1}Z_1 + \omega_{11.2}Z_2 + \cdots \omega_{11.12}Z_{12}
 \end{aligned}$$

En cada unidad de análisis se pueden construir los 11 componentes jerarquizados conforme a los resultados de la matriz de correlaciones. Cada componente nuevo es generado por los valores estandarizados, la diferencia entre ellos es la cantidad empleada, expresan un vector k con pesos para cada indicador.

El análisis de componentes principales permite obtener los pesos o ponderadores a partir del análisis de la matriz V de correlaciones de los indicadores estandarizados: , que multiplican a los valores estandarizados para obtener el componente K . Este conjunto de valores colocados en forma de columna conforma el vector . Su importancia radica en ser un vector especial o vector propio de la matriz . Para una matriz de correlaciones de tamaño 11 existen 11 vectores propios y la condición que cumplen se expresa así:

$$V \underline{\omega} = \lambda \underline{\omega}$$

La matriz de correlaciones tiene 11 vectores y 11 valores propios que, como par, están mutuamente determinados. Cada valor es un valor propio positivo. Los valores propios de la matriz son numerados en función de su magnitud, de tal manera que:

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \geq \lambda_4 \geq \lambda_5 \geq \lambda_6 \geq \lambda_7 \geq \lambda_8 \geq \lambda_9 \geq \lambda_{10} \geq \lambda_{11} > 0$$

Además, se puede señalar que la varianza total de la matriz V es igual a lo que se llama la traza de la matriz V $n \times n$ que está definida como la suma de los elementos de la diagonal principal de V , y también donde los valores propios determinan la importancia de las varianzas en cada componente. La traza es, entonces, la varianza total, por lo que se cumplen dos situaciones:

$$\begin{aligned}
 1. \quad & \text{Traza } (V) = \sum_{j=1}^{11} V_{jj} = 11 \\
 2. \quad & \sum_j^{11} = \lambda_j = 11
 \end{aligned}$$

De esta manera, se considera la relevancia de cada componente de acuerdo con la proporción de varianza que explica el total de los 11 vectores propios. Para conocer su importancia relativa basta con dividir el valor propio entre 11:

$$\text{Importancia}_j = \frac{\lambda_j}{11}$$

Por lo tanto, para construir el índice de vulnerabilidad social urbana (IVSU) se utiliza el primer vector propio junto con su valor propio. Para la técnica de componentes principales, estas propiedades matriciales representan resultados estáticos: el vector propio va a determinar una dirección para los valores estandarizados y el valor propio, una relevancia de la varianza del índice. El nuevo valor:

$$Y_1 = \omega_{1.1}Z_1 + \omega_{1.2}Z_2 + \cdots \omega_{1.11}Z_{11} = \underline{\omega}_1 \underline{Z}_1$$

De este modo, el IVSU toma el calificativo de medida resumen por el hecho de que modifica las 11 variables originales estandarizadas y resumen su efecto en su solo valor:

$$Y_1 = \underline{\omega}'_1 \underline{Z} = IVSU$$

A partir de lo anterior, se puede resumir, entonces, que el *ivsm* calculado como la primera componente del ACP permite afirmar que es la combinación lineal la que mejor resume en un solo valor la información proporcionada por el conjunto de los 11 indicadores. Recupera además, tanto el carácter multidimensional como la estructura de variación de los indicadores y posibilita el ordenar cada unidad de análisis a partir del índice.

Método de estratificación Dalenius-Hodges

El método de Dalenius-Hodges consiste en la formación de estratos de manera que la varianza obtenida sea mínima para cada estrato. El objetivo es estratificar los datos por municipio en 5 estratos ($n = 12$). El procesamiento para la conformación de los estratos es el siguiente (INEGI, 2010):

1. Se ordenan los datos de manera ascendente;
2. Se agrupan las observaciones en clases, donde $J = \min(5 \cdot 10, n)^1$;
3. Se calculan los límites para cada clase de la siguiente manera:

$$C_k = \{x_{(i)}\} + (k - 1) * \frac{\{x_{(i)}\} - \{x_{(i)}\}}{J}$$

$$C_k = \{x_{(i)}\} + (k) * \frac{\{x_{(i)}\} - \{x_{(i)}\}}{J}$$

Los intervalos se tomarán abiertos por la izquierda y cerrados por la derecha, a excepción del primero que será cerrado por ambos lados.

4. A partir de estos límites, obtener la frecuencia de casos en cada clase.
5. Después de la raíz cuadrada de la frecuencia de casos en cada clase.
Se acumula la suma de la raíz cuadrada de las frecuencias:

¹ Sea n = número de datos y L = número de estratos.

$$C_i = \sum_{h=1}^i \sqrt{f_h} (i = 1, \dots, J)$$

6. Se divide el último valor acumulado entre el número de estratos.

$$Q = \frac{1}{5} C_j$$

Los puntos de corte de cada estrato se tomarán sobre el acumulado de la raíz cuadrada de las frecuencias en cada clase de acuerdo con lo siguiente: . Si el valor queda entre dos clases, se tomará como punto corte aquella clase que presente la mínima distancia a . Los límites de los estratos conformados serán aquellos correspondientes a los límites inferior y superior de las clases comprendidas en cada estrato.

Principales resultados del Índice de Vulnerabilidad Social Urbana para el amM.

Un índice compuesto incorpora indicadores individuales agrupados por dimensiones, lo cual tiene como objetivo proporcionar una medida sintética de un problema complejo con base en la transformación de información que permita comparar valores en una escala fija. De tal manera, se estiman las componentes, y luego de comprobar que resulta pertinente el empleo del método de componentes principales, se pueden definir los coeficientes del primer componente principal (ω) que ponderarán cada uno de los indicadores estandarizados, y se puede obtener el primer componente principal, es decir, el ivsu para 2010 y 2020, como una combinación lineal de los indicadores. En la Tabla 3 se visualizan los coeficientes de la componente principal, los cuales sirven como base para calcular el índice de vulnerabilidad social urbana, así como el ponderador respectivo para cada variable.

La matriz de coeficiente de puntuación de componente refleja las variables con mayor peso dentro del índice de vulnerabilidad social urbana

(IVSU). Los resultados mostrados en la columna “Primer componente” reflejan que, para el 2010, la variable con mayor relevancia es la pobreza alimentaria (0.762), seguida de la población mayor a 15 años con educación básica incompleta (0.694) y las carencias de activos materiales en el hogar (sin lavadora 0.668 y sin refrigerador 0.674). Los resultados para el 2020 demuestran la misma relación y significancia de las variables con mayor peso del año 2010, encabeza la pobreza alimentaria (0.841), seguida de la población mayor a 15 años con educación básica incompleta (0.727). Las condiciones ligadas a estas variables se suman como los principales detonantes de las desventajas y la vulnerabilidad sociales urbanas de los diferentes municipios del amM.

Tabla 3. *Coefficientes del primer componente y ponderador en orden descendente.*

<i>Indicadores</i>	<i>Periodo 2010</i>		<i>Periodo 2020</i>	
	Primer componente	Ponderador (ω)	Primer componente	Ponderador (ω)
Pobreza alimentaria (v6)	0.762	0.105	0.841	0.125
Viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora (v11)	0.668	0.109	0.704	0.119
Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (v10)	0.674	0.110	0.684	0.127
Población de 15 años y más con educación básica incompleta (v5)	0.694	0.113	0.727	0.116
Tasa de dependencia demográfica (v1)	0.656	0.107	0.694	0.112
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje (v8)	0.543	0.101	0.667	0.108
Índice de hacinamiento (v2)	0.630	0.113	0.654	0.116
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (v9)	0.534	0.115	0.541	0.104
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada (v7)	0.363	0.058	0.462	0.066
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (v4)	0.363	0.068	0.320	0.055
Población sin servicios de salud (v3)	0.631	0.120	0.453	0.094

Fuente: elaboración propia.

La pobreza es representada en su expresión máxima cuando las personas no acceden a una canasta básica alimentaria, aun utilizando todos sus ingresos para ello. Esto sumado a la carencia de bienes duraderos en el hogar

contribuye a un escenario desalentador para las personas y los hogares del amM. A su vez, la educación básica incompleta se suma como otro determinante, pues el nivel educativo influye en obtener una movilidad social urbana ascendente. Se vincula al mercado de trabajo y las posibilidades de inserción de las personas a mejores ingresos. La inversión en educación provee conocimientos necesarios para el desarrollo tecnológico, cultural, ético, político, productivo, económico, entre otros, que se asocia a mejores oportunidades de vida de la población.

Finalmente, una vez calculado el valor del índice de vulnerabilidad social urbana para cada municipio, se procede a clasificarlos en cinco grupos a partir de la técnica de estratificación óptima desarrollada por Dalenius & Hodges (2011), la cual fue descrita en el apartado anterior.

La visualización espacial de la vulnerabilidad social urbana permite comunicar puntos relevantes en su distribución y concentración geográfica. De esta manera, se puede observar en las Figura 1 y 2 la distribución espacial del índice de vulnerabilidad social urbana en el área metropolitana de Monterrey en ambos periodos de estudio, lo cual permite percibir, comparar y evaluar los patrones presentes en diferentes ubicaciones geográficas.

Se puede observar en las Figura 1 y 2 una notoria incidencia de vulnerabilidad alta y media a lo largo del territorio del amM. A pesar de encontrar avances en la disminución de la vulnerabilidad social, la condición persiste. Incluso se reproduce y avanza para el año 2020 en los municipios de San Pedro Garza García, Santa Catarina y San Nicolás de los Garza. Los municipios de Monterrey, Guadalupe y Apodaca, durante el periodo de 2010 a 2020, se mantuvieron en el mismo nivel de vulnerabilidad social urbana (media), lo cual indica que las condiciones de pobreza y acceso a oportunidades materiales y de servicios no cambiaron durante esos diez años en las políticas públicas aplicadas en esos municipios. Cabe señalar que en el resto de los municipios del amM, durante el periodo de análisis, el nivel de vulnerabilidad social urbana se mantuvo alta, lo cual evidencia que las gestiones y la aplicación de programas y políticas públicas locales y estatales no impulsaron el bienestar social de la población de esos municipios, principalmente los localizados en la periferia de la amM.

Figura 1. Índice de vulnerabilidad social urbana en el amM. 2010



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Índice de vulnerabilidad social urbana en el amM. 2020



Fuente: elaboración propia.

Comentarios finales

Cada vez se vuelve más indispensable determinar políticas públicas más acertadas que contribuyan a reducir los impactos económicos sobre las condiciones de vida de los hogares. Para ello, se requiere de nuevos marcos analíticos y metodológicos que permitan medir los complejos fenómenos sociales y sus constantes cambios. Según se ha constatado, los desafíos en materia de bienestar muestran que la reproducción de mayores niveles de privación material, pobreza y exclusión de derechos en ciertos grupos de población socavan la capacidad de respuesta ante los riesgos que implica vivir en sociedad (De la Vega Estrada *et al.*, 2012; Busso, 2002).

La dinámica sociodemográfica se ha transformado cualitativamente en el último siglo. Se ha pasado de ser una sociedad básicamente rural, joven y primarizada a una sociedad urbana, en pleno proceso de envejecimiento y de servicios. Este hecho resalta la necesidad de adecuar los marcos institucionales a la nueva realidad social y generar mecanismos de adaptación y resiliencia para la población ante diversos escenarios de riesgo.

Las disparidades territoriales en México y en los países de América Latina tienen raíces estructurales, y pueden observarse en formas institucionales que reproducen la exclusión de derechos y situaciones concretas de privaciones materiales, así como la transmisión intergeneracional de la pobreza en hogares y comunidades.

Desde el código interpretativo del enfoque de vulnerabilidad social urbana, el desarrollo territorial a escala subnacional requiere fortalecer las capacidades endógenas que enfatizan las capacidades de prevención, adaptación y resiliencia, enfocado en la dotación y diversificación de los recursos que poseen los ciudadanos, las familias y comunidades, particularmente en los territorios que presentan una mayor desventaja socioeconómica.

Fortalecer la capacidad de respuesta es un objetivo tradicional de las políticas de desarrollo local para evitar o reducir la exposición a riesgos y para reponerse de los efectos negativos cuando el individuo, el hogar y/o la comunidad ya ha sido vulnerado (Busso, 2017).

La construcción de un indicador exploratorio de vulnerabilidad social urbana para el área metropolitana de Monterrey, y para México, es una

medida útil para las políticas públicas, en primera instancia, para conocer cuáles son los principales detonantes de las desventajas sociales en los territorios subnacionales y, en segunda instancia, para identificar las áreas con mayor desventaja y prioritarias de atención.

Referencias

- Busso, G. (2001). *Vulnerabilidad Social: nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/vulnerabilidad-social-nociones-e-implicancias-de-politicas-para-latinoamerica-a-inicios-del-siglo-xxi.pdf>
- Busso, G. (2002). *Vulnerabilidad sociodemográfica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/c72a7dd1-7a13-4d3a-9db9-91e45601318a>
- Busso, G. (2015). *Vulnerabilidad social, exclusión y pobreza en el siglo XXI. Limitaciones y potencialidades para repensar políticas públicas en países de América Latina*. Facultad de Ciencias Económicas. <https://www.redaepa.org.ar/jornadas/viii/AEPA/B10/Busso,%20Gustavo.pdf>
- Busso, G. (2017). *Desarrollo económico y vulnerabilidad en América Latina. Discusiones teóricas para (re)pensar las políticas territoriales y locales*. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2010). *La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/13309-la-hora-la-igualdad-brechas-cerrar-caminos-abrir-trigesimo-tercer-periodo>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). *Desarrollo social inclusivo. Una nueva generación de políticas para superar la pobreza y reducir la desigualdad en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39100-desarrollo-social-inclusivo-nueva-generacion-politicas-superar-la-pobreza>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *La ineficiencia de la desigualdad*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43442-la-ineficiencia-la-desigualdad>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). La pobreza en América Latina: tendencias de largo plazo y evolución reciente. En *Panorama social en América Latina*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5a4765e3-47c5-4ed2-bf2d-273af7927e4f/content>
- Congreso del estado de Nuevo León. (2016). *Decreto No. 215. LXXIV Legislatura*. Congreso del Estado de Nuevo León. https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/pdf/Dec.%202015%20Financiamiento%20General%20Trevino.pdf

- De la Vega Estrada, S., Romo Viramontes, R., & González Barrera, A. (2012). Índice de marginación por localidad 2010. Consejo Nacional de Población. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/671850/Indice_de_marginacion_por_localidad_2010.pdf
- Enríquez Mendoza, H. (2011). El concepto de la pobreza y su evolución en la política social del gobierno mexicano. *Estudios sociales*, 19(37). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572011000100009
- Galassi, G. L. & González, L. M. (2012). Vulnerability Factors in the Middle Class: Evidence for Argentina and Mexico after the Crisis of the 1990s. *Frontera Norte*, 24(47), 89-116. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-7372-012000100004
- Guillén, A. (2008). Modelos de desarrollo y estrategias alternativas en América Latina. América Latina y desarrollo económico. En *América Latina y desarrollo económico*. Akal. https://www.centrocelsofurtado.org.br/arquivos/image/201108311505340.A_GUILLEN3.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Nota técnica Estratificación Univariada. INEGI - Censo de Población 2010*. https://gaia.inegi.org.mx/scince2/documentos/scince/metodo_notaNecnica.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Instituto Nacional de Ecología (INEGI-INE). (2000). *Indicadores de desarrollo sustentable: México*. Instituto Nacional de Ecología e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825168124/702825168124_1.pdf
- Katzman, R. (2000). *Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/31545>
- Katzman, R. & Filgueira, C. (1999). Capítulo 1 Marco conceptual sobre activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades. En *Activos y estructura de oportunidades. Estudios sobre las raíces de la vulnerabilidad social en Uruguay*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/28663-marco-conceptual-activos-vulnerabilidad-estructuras-oportunidades>
- Moser, C. O. (1998). The Asset Vulnerability Framework: Reassessing Urban Poverty Reduction Strategies. *World Development*, 26(1), 1-19. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(97\)10015-8](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(97)10015-8)
- Paugam, S. (2005). Science et conscience de la pauvreté. En *L'Économie politique*, 66-79. <https://shs.cairn.info/revue-l-economie-politique-2005-2-page-66?lang=fr>
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3facc730-98f5-4112-9ef5-9d4892cefd74/content>
- Rodríguez, K., Rea Campos, C. R. & Russo, J. (2016). *Ciudadanía y grupos vulnerables en México*. Fontamara. <https://sistemabibliotecario.scjn.gob.mx/sisbib/2017/0002910-22/000291022.pdf>

- Rojas, M. C., González, L., Falcón, M. del C., Galassi, G., Gómez, P. S. & Huergo, J. (2009). *Lecturas sobre vulnerabilidad y desigualdad social*. Universidad Nacional de Córdoba-Centro de Estudios Avanzados. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/118274/CONICET_Digital_Nro.dd1282fa-4db9-45ca-b169-1f4b8744aadcd_Z.pdf?sequence=5
- Villa, M. (2000). *Vulnerabilidad social y sociodemográfica a escala de comunidades. Memoria del taller interno sobre vulnerabilidad social y sociodemográfica*. CELADE. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/2d2e284a-4f03-4f6c-8575-a1b-49caa4269>