

Territorio y vulnerabilidad ante COVID-19 en México

*Manuel Suárez-Lastra, Carlos Galindo-Pérez,
Ana Rosa Rosales-Tapia y Luis Enrique Salvador-Guzmán*

La pandemia provocada por el síndrome respiratorio agudo grave por coronavirus 2 (SARS-COV-2), causante de la enfermedad COVID-19, inició como un brote epidémico en Wuhan, China, desde donde se propagó debido a las dinámicas de tránsito de personas que existe entre las ciudades del mundo (Wu *et al.*, 2020; Buzai, 2020). Desde las áreas urbanas, en solo algunos meses, el COVID-19 alcanzó, poco a poco, los lugares de menor acceso y con menor grado de urbanización. Mientras el número de contagios crecía, los nuevos lugares afectados por la enfermedad resultaron ser los de mayor vulnerabilidad, tanto en términos demográficos y socioeconómicos como de accesibilidad a servicios de salud (Santana, 2020).

El grado de vulnerabilidad de la población tiene implicaciones en su capacidad para enfrentar, resistir y, en el mediano plazo, recuperarse de los efectos adversos de la pandemia. Dichos efectos tienen un alcance mucho más allá de lo que una emergencia sanitaria supone y del riesgo de que una persona se contagie. Además de los efectos sanitarios de la pandemia, hay otros socioeconómicos cuyas repercusiones posiblemente tengan mayor duración e impacto que la enfermedad misma. Con base en estos anteceden-

tes, el objetivo de este trabajo es mostrar que existe una distribución territorial diferenciada de la vulnerabilidad en distintas dimensiones y que, por ello, las formas en las que se debe hacer frente a la epidemia deben variar de lugar a lugar tomando en cuenta las características regionales y locales.

En el contexto de la actual pandemia en México, el territorio juega un papel preponderante. Por un lado, las ciudades han sido los puertos de entrada del COVID-19, por lo que desde ellas se originó la propagación hacia los lugares con menor urbanización. Por otro lado, es en las ciudades donde se concentra la infraestructura de salud, además de ser los polos económicos de los que depende la producción y distribución de bienes y mercancías, y en gran parte la economía del país. Si bien en un principio las ciudades fueron los lugares más afectados, en realidad estas son las menos vulnerables. A medida que la pandemia avanzó por el territorio, las ciudades se convirtieron en los centros de atención de la epidemia, en términos de salud; y en el futuro cercano, de las ciudades dependerá, en gran parte, la recuperación económica del país.

Así, desde el ámbito geográfico, además de la intrínseca territorialidad de la distribución de la epidemia, es importante conocer la distribución espacial y las características de la población que está expuesta al virus, así como a los efectos diferenciados que el COVID-19 pueda tener sobre ella. Entre los grupos poblacionales existen distintos grados de vulnerabilidad, en términos demográficos, socioeconómicos y de salud. Además, aunque en el nivel nacional y regional las ciudades posiblemente sean los lugares menos vulnerables, a escala metropolitana es posible que existan patrones espaciales de grados de vulnerabilidad internos.

Conforme a la línea de ideas, es importante formular preguntas de investigación respecto a la distribución territorial de la vulnerabilidad ante COVID-19 a escala nacional, pero también es necesario hacerlo a escala urbana; ya que, al interior de las ciudades, es importante tomar decisiones diferenciadas en función de las características socioeconómicas de los distintos lugares que las componen.

En la primera parte de este documento, a partir de un esfuerzo conjunto realizado por personal académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se presentan los resultados de un índice de vulnerabi-

lidad por municipio elaborado para todo el país y se discute el papel que tienen los grandes centros urbanos. En la segunda parte, se muestran ejemplos de mapas de ciudades en México con algunas características que indican posibles distribuciones metropolitanas de vulnerabilidad, extraídos del *Atlas de Vulnerabilidad en Zonas Metropolitanas de México*.

Vulnerabilidad ante COVID-19 en México

Recientemente, la UNAM elaboró un índice de vulnerabilidad ante COVID-19 para todo el país a escala municipal (Suárez *et al.*, 2020). El índice integra indicadores de tres dimensiones: demográfica, salud y socioeconómica. La “dimensión demográfica” incluye el porcentaje de población mayor a 60 años, población indígena, población indígena que no habla español y la densidad de población. La “dimensión salud” incluye las tasas de camas hospitalarias y camas en unidades de cuidados intensivos existentes, personal médico y de enfermería disponibles por cada mil habitantes, así como la prevalencia de algunas morbilidades asociadas a complicaciones de COVID-19 (González *et al.*, 2014; Villerías y Juárez, 2020). La “dimensión socioeconómica” incluye indicadores de marginación, hacinamiento y características del empleo. Los mapas de la figura 1 muestran los grados de vulnerabilidad en las tres dimensiones —salud, demográfica y socioeconómica—, así como el índice general de vulnerabilidad.

Mediante el análisis de la cartografía obtenida, es posible detectar que la distribución territorial de las distintas dimensiones de vulnerabilidad presenta variaciones que se ajustan a ciertos patrones espaciales. En la dimensión demográfica se observan los mayores grados de vulnerabilidad en el norte de Nayarit y sur de Durango, partes de la región Huasteca que incluye el norte de Veracruz; en el sur del país, en Guerrero y Oaxaca, así como la península de Yucatán.

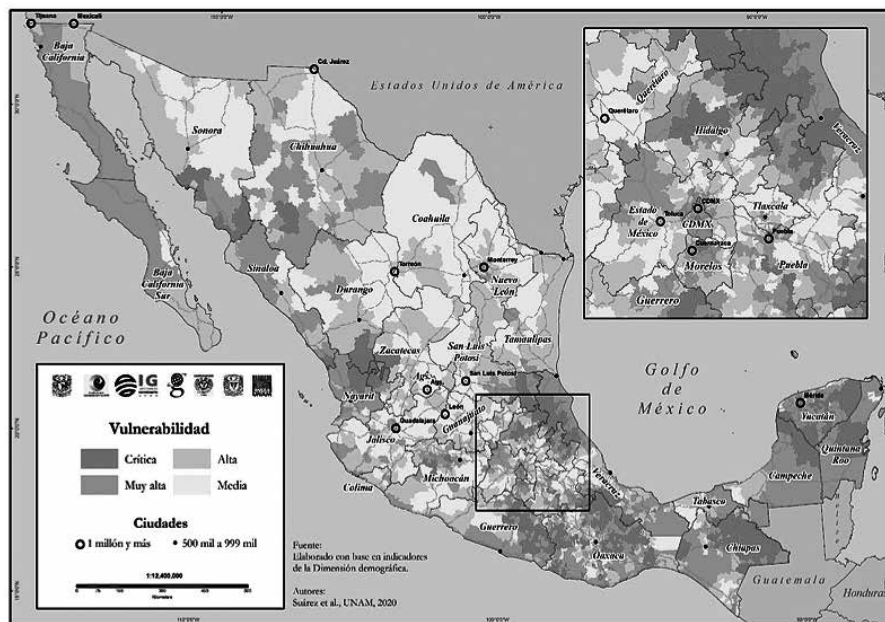
Muy distinta es la distribución de la vulnerabilidad de la dimensión de salud. En este caso, la mayor vulnerabilidad se presenta en el norte del país, en municipios con una muy alta dispersión poblacional, tanto en la región noroeste como noreste. Asimismo, Jalisco, San Luis Potosí y Yucatán muestran alta vulnerabilidad en esta dimensión.

En cambio, el mapa que ilustra la vulnerabilidad en la dimensión socioeconómica resulta más familiar, sobre todo para los estudios de la pobreza y marginación en México (Coneval, 2018; Conapo, 2010). Los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas, partes de Michoacán, la Sierra Tarahumara, sur de Durango y norte de Nayarit muestran los niveles más altos de vulnerabilidad, en concordancia con la alta marginación y la precariedad económica y de infraestructura que caracteriza a estos lugares.

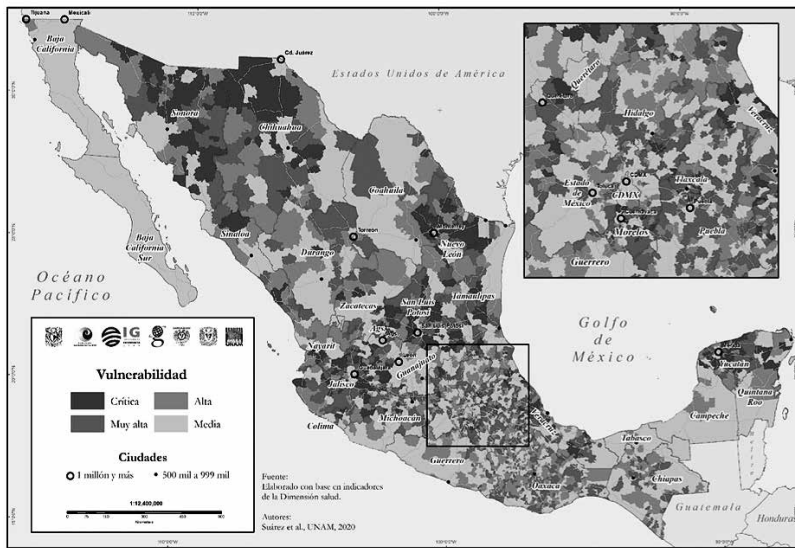
Una vez que se ponderan las tres dimensiones se obtiene un mapa de vulnerabilidad en el que se hace evidente que los municipios menos vulnerables son aquellos grandes centros de población con la mayor y mejor infraestructura urbana. Por el contrario, aquellos municipios con mayor vulnerabilidad son los que registran la menor población, alejados de los grandes centros urbanos y con mayor carencia social.

Figura 1. Vulnerabilidad y dimensiones de vulnerabilidad ante COVID-19 en México

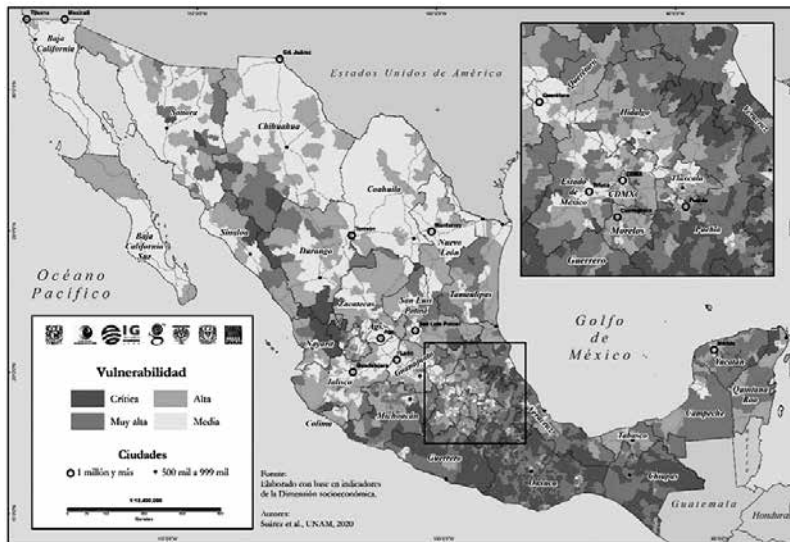
a) Dimensión demográfica



b) Dimensión salud



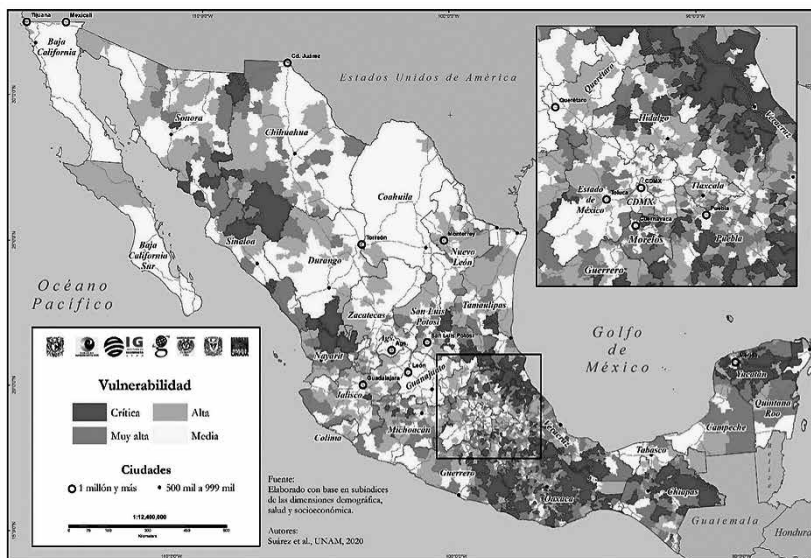
c) Dimensión socioeconómica



Continúa...

...continuación

d) Grado de vulnerabilidad a covid-19

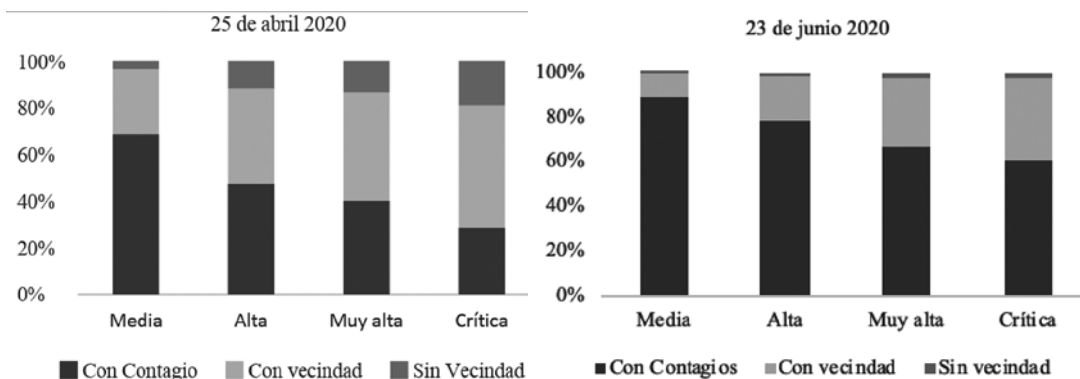


Fuente: Suárez-Lastra *et al.*, 2020

Lo anterior, a simple vista, puede parecer una ventaja territorial para los lugares con mayor grado de vulnerabilidad. Debido a que la pandemia comenzó en las ciudades, los lugares menos accesibles parecerían protegidos —aislados— del COVID-19. Sin embargo, los datos de la evolución temporal y espacial de la epidemia demuestran que esto nunca fue así. En la figura 2 se presenta el número de municipios reportados: 1) con contagios por grado de vulnerabilidad; 2) sin contagios con y sin contigüidad geográfica a municipios con algún contagio. Si se comparan las gráficas, se puede observar que en tan solo dos meses los municipios sin contagios, independientemente de su grado de vulnerabilidad, disminuyeron dramáticamente, y que aquellos sin contigüidad a municipios con contagios prácticamente desaparecieron.

Estas tendencias ayudan a reconocer que, lo que en algún momento pareció un fenómeno urbano, alcanzó prácticamente a todos los lugares del país. El problema es que, a medida que el fenómeno se esparce por el territorio, los nuevos contagios suceden en lugares más y más vulnerables, donde la atención médica es escasa y el reto de recuperación económica será mayor y llevará más tiempo.

Figura 2. México: evolución de contagios de COVID-19, vecindad y grado de vulnerabilidad



Fuente: elaborado con base en datos de la Secretaría de Salud (ssa), 2020 y Suárez-Lastra *et al.*, 2020.

Vulnerabilidad urbana

Si bien a nivel nacional el cálculo del índice de vulnerabilidad mostró que los municipios urbanos reportan la menor vulnerabilidad, al interior de las áreas urbanas existen diferencias importantes entre áreas y sectores de la población. Por ejemplo, para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), mediante un análisis de autocorrelación espacial, se identificaron áreas segregadas de bajo ingreso, áreas segregadas de alto ingreso y áreas no segregadas (Ruiz-Rivera *et al.* 2016). Para los tres tipos de área se calculó la densidad de diversos tipos de servicios, tanto públicos como privados incluyendo los de salud. El resultado fue que mientras las áreas segregadas de bajo ingreso presentan la mayor densidad de unidades de servicios de salud,

al realizar el análisis con el personal disponible, dichas áreas mostraron los niveles más bajos, mientras que las áreas segregadas de alto ingreso mostraron los mayores niveles en cuanto al personal en unidades de servicios médicos (Ruiz-Rivera, *et al.* 2016).

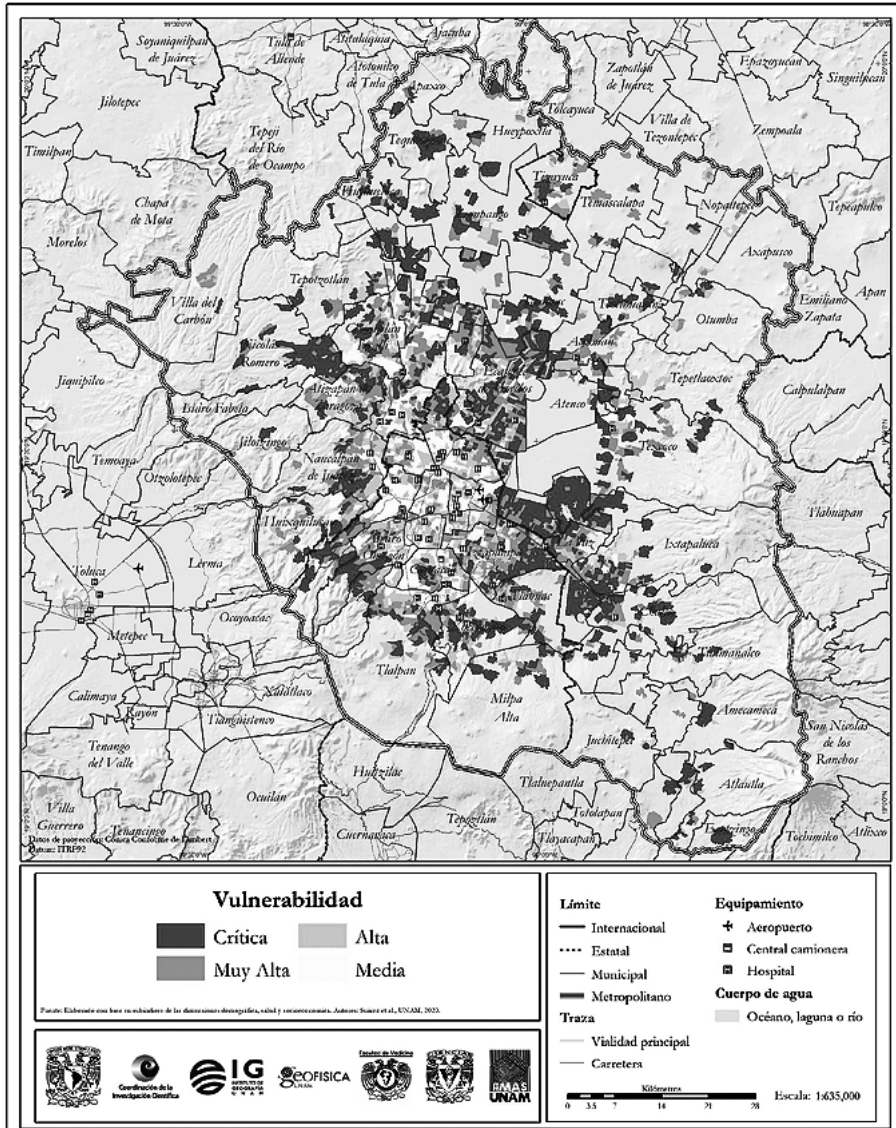
Por otra parte, se realizó un estudio de accesibilidad a servicios de salud en la ZMCM. En este se parte de un escenario hipotético de una demanda extraordinaria de servicios de salud, bajo el supuesto de que las personas que residen más cerca de una clínica u hospital llegarán primero a atenderse. La pregunta que se hace es: ¿ante una emergencia epidemiológica o un desastre ocasionado por una amenaza natural —o su ocurrencia simultánea— qué parte de la población sería atendida por los servicios de salud de la ciudad y cuál sería su distribución territorial? Los resultados mostraron que 70% de la población derechohabiente no recibiría atención médica y que aquellos con menor ingreso estarían sujetos a mayor grado de desatención. Por supuesto, se trataría principalmente de la población que vive en la periferia de la ciudad (Galindo y Suárez, 2018).

Este resultado se ajusta al gradiente teórico de densidad centro-periferia que se forma en las ciudades, por ejemplo, la densidad de unidades económicas es mayor en el centro de las ciudades y se reduce progresivamente hacia la periferia; el mismo patrón sigue la presencia de hospitales, planteles educativos o la renta del suelo (Delgado, 1988).

Los mapas de la figura 3 muestran los índices de vulnerabilidad metropolitana de la ZMCM, Guadalajara (ZMG), Monterrey (zmm) y Puebla-Tlaxcala (ZMPT), calculados con una metodología similar al índice nacional, pero a escala de Área Geográfica Estadística Básica (AGEB). La metodología y los resultados para las 59 zonas metropolitanas del país se pueden consultar en el *Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México* (Suárez *et al.*, 2020). La intención de mostrar estos índices es la de ilustrar la gran diferencia que existe en los patrones espaciales de vulnerabilidad de las cuatro ciudades más grandes del país.

Figura 3. Vulnerabilidad a covid-19 en cuatro zonas metropolitanas de México

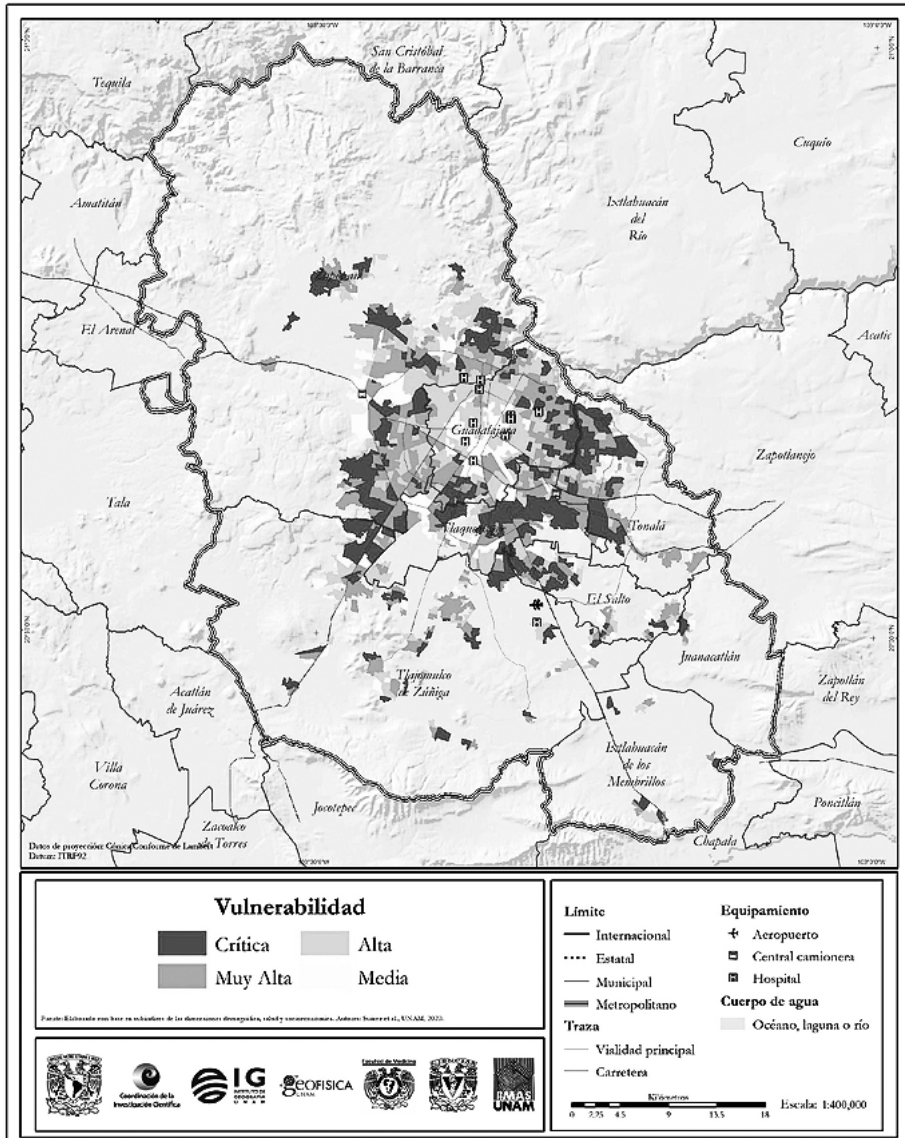
ZM de la Ciudad de México



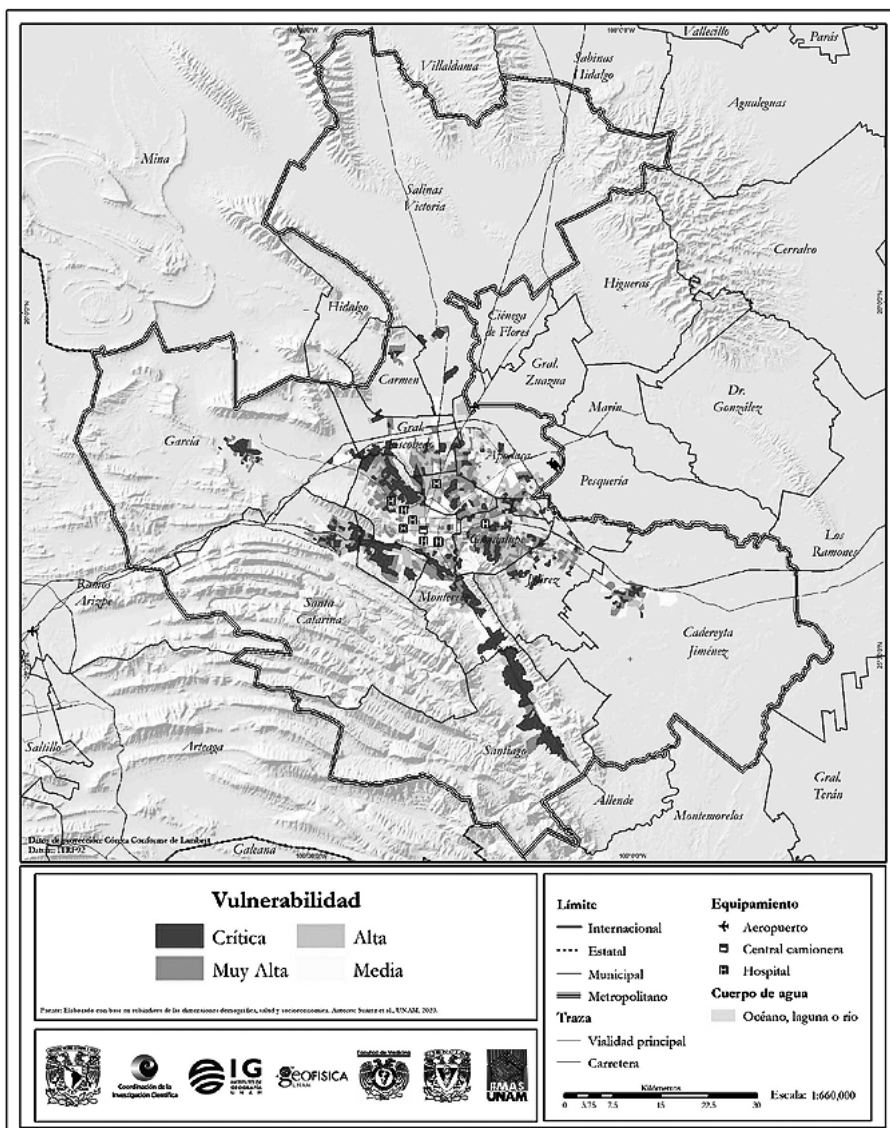
Continúa...

...continuación

ZM de Guadalajara



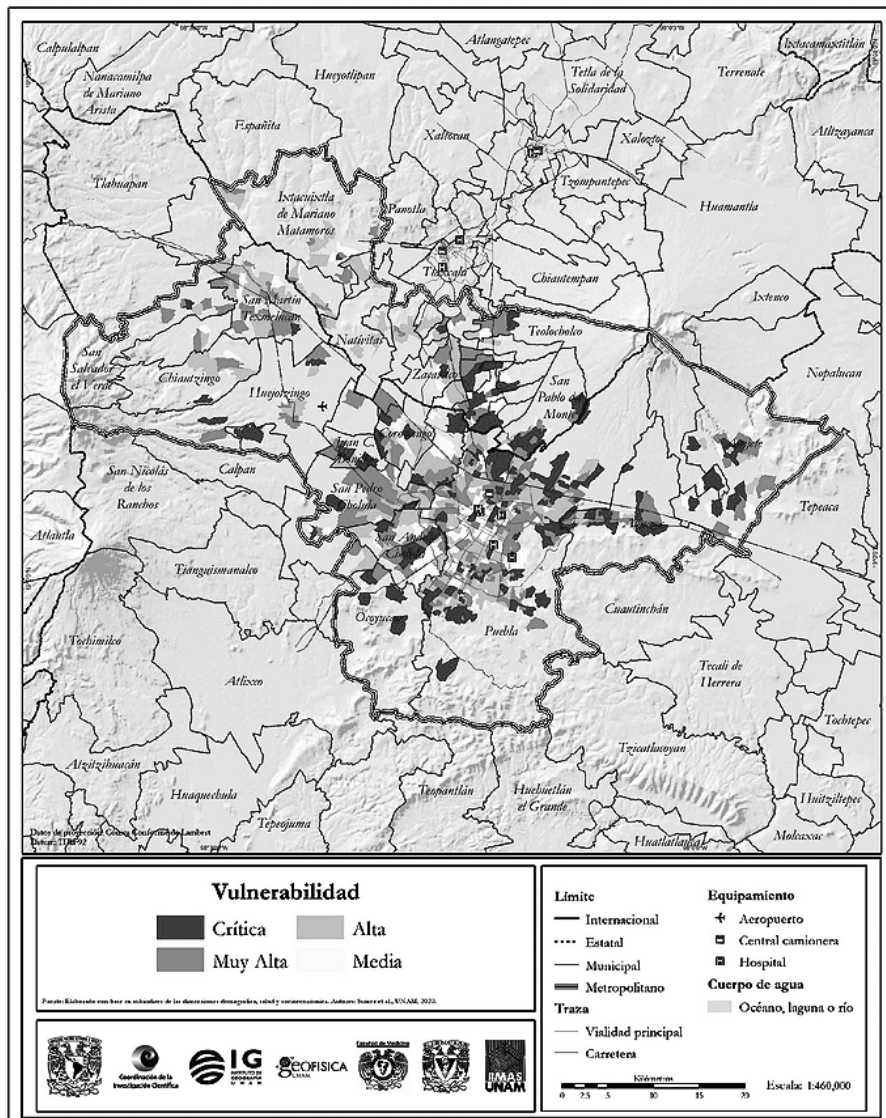
ZM de Monterrey



Continúa...

...continuación

ZM Puebla-Tlaxcala



Fuente: Cabrera y Delgado-2020; Propin, 2020; Sánchez y Suárez, 2020; Vargas et al., 2020.

La ZMCM, por ejemplo, muestra un patrón muy claro centro-periferia. Aunque a nivel metropolitano solo 4% de la población vive en las áreas de menor vulnerabilidad (véase cuadro 1); la Ciudad de México (CdMx) tiene una mayor homogeneidad entre grados de vulnerabilidad, mientras que el Estado de México tiene una mayor concentración de su población en los grados más altos de vulnerabilidad. Esto significa que las políticas que implemente el gobierno de la CdMx deben ser, en principio, distintas a las que el Estado de México ponga en marcha; porque el impacto de la epidemia, tanto en términos de salud, como en términos socioeconómicos y demográficos, es distinta.

Cuadro 1. Perfil socioeconómico de cuatro zonas metropolitanas				
	<i>ZMCM</i>	<i>ZMG</i>	<i>ZMM</i>	<i>ZMPT</i>
Población total	20 116 842	4 434 878	4 106 054	2 728 790
% Población ocupada	41.3	42.5	40.8	39.2
% Población 60 años y más	9.3	8.3	8.4	8.3
% Porcentaje de población hablante de lengua indígena	1.5	0.6	0.9	2.8
% Población que no habla español	0	0	0	0
Viviendas particulares totales	5 068 991	1 051 135	1 025 801	633 520
% Viviendas con un cuarto	6.5	2.7	2.5	5.9
% de viviendas con radio, televisión, celular y/o Internet	73.3	76.5	73.7	69.1
Empleos totales	5 951 394	1 459 603	1 441 556	896 880
Tasa de camas hospitalarias por cada 10 000 habitantes	9.9	10.2	10.2	10.2
Tasa de camas en UCI por cada 10 000 habitantes	0.5	0.4	0.4	0.4
Tasa de personal médico por cada 10 000 habitantes	17.1	12.9	12.9	12.9
Tasa de personal de enfermería por cada 10 000 habitantes	30.9	26.8	26.8	26.8

Continúa...

...continuación

% de población en AGEB de vulnerabilidad crítica	40.1%	35.1	35	30.5
% de población en AGEB de vulnerabilidad muy alta	30.3%	37.4	34.4	32.2
% de población en AGEB de vulnerabilidad alta	20.0%	23.4	25.4	28.5
% de población en AGEB de vulnerabilidad media	9.6%	4	5.2	8.8

Fuente: elaborado con base en INEGI, 2010; INEGI, 2019. Citado en Cabrera y Delgado, 2020; Prpin, 2020; Sánchez y Suárez, 2020; Vargas *et al.*, 2020.

Por su parte, ZMG muestra también un patrón centro-periferia pero, a diferencia de la ZMCM, no involucra a dos entidades federativas. En este caso, sus políticas deberán ser diferenciadas al tomar en cuenta los patrones de vulnerabilidad y las dinámicas de los municipios que la conforman.

ZMM muestra un patrón de vulnerabilidad completamente distinto al de la ZMCM y la ZMG. En lugar de seguir un patrón centro-periferia, la distribución de las áreas de mayor vulnerabilidad sucede en ejes. En el sur, a lo largo de la carretera Linares-Monterrey-Salttillo y, al norte, en el eje que va hacia el municipio de García. Dicha distribución territorial debe tomarse en cuenta al pensar en áreas prioritarias de prevención, comunicación y de reactivación económica.

Finalmente, la ZMPT muestra una dispersión espacial de las áreas de mayor vulnerabilidad que se intercalan con las de menor vulnerabilidad. Quizá este patrón, por su menor correlación espacial, imponga los mayores retos en términos de las políticas públicas de intervención durante la pandemia, al menos desde el ámbito territorial.

Discusión

La distribución territorial de la pandemia por COVID-19 es un fenómeno complejo y dinámico. Los lugares a los que con el tiempo alcanza y afecta la pandemia son distintos y sus vulnerabilidades pueden ser producto de

diversos factores, como lo muestran los indicadores utilizados en las tres dimensiones consideradas: demográfica, socioeconómica y salud. Mientras que algunos lugares son altamente vulnerables por sus características demográficas, otros lo son por sus carencias en infraestructura de salud, sus condiciones socioeconómicas o por una combinación de dos o más de las dimensiones aquí presentadas, Las vulnerabilidades de la población cambian de lugar a lugar y de escala a escala, no siguen un patrón territorial homogéneo.

Los datos muestran que a nivel urbano hay una mayor población en áreas de mayor vulnerabilidad y que, tanto a escala nacional como local, la población más vulnerable es la más marginada, ya sea por su nivel socioeconómico o por su localización respecto a los servicios de salud. Esto es importante porque significa que, en términos de la emergencia sanitaria, la población más marginada requerirá de políticas y acciones específicas para poder tener acceso a atención médica y sobrellevar la enfermedad en caso de contagio; pero también significa que se requerirán políticas muy particulares que permitan a esta población recuperarse de los efectos económicos adversos generados por la pandemia.

Los casos metropolitanos aquí mostrados son ejemplos de una serie de patrones que, aunque puedan repetirse de manera general en algunas otras ciudades del país, son el resultado de procesos locales particulares que requieren de intervenciones *ad hoc* a las características de cada lugar. Mientras que el índice de vulnerabilidad nacional sirve como referente para políticas generales a escala de país, los índices metropolitanos ayudan a reconocer que hacia adentro de cada ciudad y municipio existen dinámicas propias que deben analizarse y atenderse a partir de una escala de análisis más detallada. Las políticas nacionales no pueden adoptarse *tabla rasa* a nivel local. Algunas de las preguntas que surgen como resultado de los datos aquí presentados son:

- ¿Cuáles de los elementos de una contingencia sanitaria como la vivida en México durante 2020 verdaderamente protegen a la población más vulnerable, y cuáles la hacen aún más vulnerable?

- ¿Cómo deben adecuarse las políticas nacionales diseñadas para enfrentar al covid-19 —en lo inmediato y a futuro— en las políticas locales?
- ¿Qué sistemas de información deben diseñarse y estar disponibles para conocer los efectos de las distintas políticas en diferentes contextos, de manera que unas ciudades puedan aprender de las experiencias en otras?

Esas son algunas preguntas que abren posibilidades de investigación para los próximos años y que nos permitirán estar mejor preparados para futuros eventos similares a la pandemia actual.

Referencias bibliográficas

- Buzai, G. 2020. “De Wuhan a Luján. Evolución espacial del COVID-19”, en *Posición 2020*, 3. *Dossier: Análisis geográfico del COVID-19*, Argentina, Universidad de Luján, Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO), en <www.posicionrevista.wixsite.com/inigeo>.
- Cabrera Montiel, L. y J. Delgado Campos. 2020. “Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala”, en Suárez-Lastra *et al.* (coords.), *Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México*, México, UNAM, Instituto de Geografía, en <http://www.igg.unam.mx/covid-19/Vista/archivos/atlas/ZMPUE_TLAX.pdf>.
- Conapo. 2010. Índice de Marginación Urbana 2010, México, Secretaría de Gobernación, Consejo Nacional de Población, en <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_marginacion_urbana_2010>.
- Coneval. 2018. *Resultados de pobreza en México 2018 a nivel nacional y por entidades federativas*, México, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, en <<https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza-2018.aspx>>.
- Delgado Campos, J. 1988. “El patrón de ocupación territorial de la Ciudad de México al año 2000”, en O. Terrazas y E. Preciat (coords.), *Estructura territorial de la Ciudad de México*, México, Plaza y Valdez / DDF, pp. 101-141.
- Galindo-Pérez, M.C. y M. Suárez-Lastra. 2018. “Servicios de salud del ISSSTE en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México ¿Qué pasaría si nos enfermáramos todos?”, en *Revista Gestión y Política Pública*, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. (CIDE), vol. XXVII, núm. 2, 2º semestre, pp. 475-499,

en <<http://www.gestionypoliticapublica.cide.edu/ojsaide/index.php/gypp/article/view/479/127>>.

- González-Camaño, A., J. Pérez-Balmes y C. Nieto-Sánchez. 2014. "Importancia de las enfermedades crónico degenerativas dentro del panorama epidemiológico actual de México", en *Salud Pública de México*, vol. 28, núm. 1, pp. 3-13, en <<http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/384>>.
- INEGI. 2010. *Censo de Población y Vivienda*, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en <<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>>.
- _____. 2019. *Directorio Estadísticos Nacional de Unidades Económicas*, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en <<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>>.
- Propin Frejomil, E. 2020. "Zona Metropolitana de Monterrey", en Suárez-Lastra *et al.* (coords.), *Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México*, México, UNAM, Instituto de Geografía, en <<http://www.igg.unam.mx/covid-19/Vista/archivos/atlas/ZMMTY.pdf>>.
- Ruiz Rivera, N., M. Suárez-Lastra y J. Delgado Campos. 2016. "Urban Segregation and Local Retail Environments. Evidence from Mexico City", *Habitat International*, núm. 54, pp. 58-64, doi: doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.09.001, en <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197397514001301>>.
- Sánchez-Salazar, M.T. y M. Suárez-Lastra. 2020. "Zona Metropolitana de la Ciudad de México" en Suárez-Lastra *et al.* (coords.) *Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México*, México, UNAM, Instituto de Geografía, en <<http://www.igg.unam.mx/covid-19/Vista/archivos/atlas/ZMValle Mexico.pdf>>.
- Santana Castañeda, G. 2020. "Vulnerabilidad diferencial de los estados mexicanos frente al COVID-19", en *Posición 2020*, 3. *Dossier: Análisis geográfico del COVID-19*, Argentina, Universidad de Luján, Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO), en <www.posicionrevista.wixsite.com/inigeo>.
- SSA. 2018. *Cubos dinámicos*, México, Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud, en <http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/BD_Cubos_gobmx.html>.
- _____. 2020. *Datos abiertos*, México, Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología, <<https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>>.
- Suárez-Lastra, M., C.M. Valdés González, M.C. Galindo Pérez, L.E. Salvador Guzmán, N. Ruiz-Rivera, I. Alcántara-Ayala, M. López-Cervantes, A.R. Rosales Tapia, W.H. Lee, H. Benítez-Pérez, Ma.C. Juárez Gutiérrez, O.A. Bringas López, O. Oropeza Orozco, A. Peralta Higuera y R. Garnica-Peña. 2020. "Índice de vulnerabilidad ante el COVID-19 en México", en *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, núm. 103, México, UNAM, doi: dx.doi.org/10.14350/rig.60140, en <<http://>>

[//www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/60140/53472](http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/60140/53472)>.

- Vargas Espinosa, V.H., D. Romero Hernández, R. Castillo-Aja, N. Corona y M.T. Ramírez-Herrera. 2020. “Zona Metropolitana de Guadalajara”, en Suárez-Lastra *et al.* (coords.), *Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México*, México, UNAM, Instituto de Geografía, en <<http://www.igg.unam.mx/covid-19/Vista/archivos/atlas/ZMGDL.pdf>>.
- Villerías Alarcón, I. y M.C. Juárez Gutiérrez. 2020. “México: las enfermedades crónicas degenerativas (diabetes mellitus e hipertensión) y la vulnerabilidad ante el COVID-19”, en *Posición 2020*, 3. *Dossier: Análisis geográfico del COVID-19*, Argentina, Universidad de Luján, Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO), <www.posicionrevista.wixsite.com/inigeo>.
- Wu, J., W. Cai, D. Watkins y J. Glanz. 2020. “How the Virus Got Out”, *The New York Times*, en <<https://www.nytimes.com/interactive/2020/03/22/world/coronavirus-spread.html>>. [Fecha de la consulta: 24 de agosto de 2020.]