



Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana

Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana



Departamento Nacional
de Planeación - DNP

Dirección General
Jorge Iván González

Subdirección General de Prospectiva y Desarrollo Nacional
Juan Miguel Gallego Acevedo

Dirección de Desarrollo Urbano
Claudia Andrea Ramírez Montilla

Subdirección de Vivienda y Desarrollo Urbano
Daniel Santiago Higuera Salazar

Autores:

Adriana Moreno Gonzalez
Gabriela Bonilla Botia
Germán Mauricio Torres
Luis Triveño
Farid Matuk

Diseño y diagramación
León Arturo Garzón Medina

Con el apoyo de:



© Departamento Nacional de Planeación, DNP. 2023
Bogotá, Julio de 2023

Todos los derechos reservados.
Prohibida la reproducción total o parcial, dentro y fuera del territorio de Colombia, del material textual y/o gráfico sin autorización expresa del Departamento Nacional de Planeación.

Agradecimientos

Esta publicación se ha desarrollado gracias al apoyo del Programa Global de Vivienda Resiliente del Banco Mundial, en el marco de la preparación del Proyecto de Vivienda Resiliente e Inclusiva. De manera particular se agradece a Luis Triveño quien propició el desarrollo de este ejercicio, y quien pacientemente ha acompañado el proceso desde el 2020 aportando su conocimiento y retroalimentación a todas las fases del ejercicio. Adicionalmente, se agradece a Farid Matuk, quién aportó su conocimiento sobre el Índice de Vulnerabilidad Social. Se agradecen también los comentarios de Vanessa Velasco y Carlos Ariel Cortés.

Adicionalmente se agradece a Redy Adolfo López López (ex Director de Desarrollo Urbano) y José Antonio Pinzón Bermúdez (ex Subdirector de Vivienda y Desarrollo Urbano), quienes creyeron en este ejercicio y aportaron su conocimiento técnico entre el 2020 y 2022. En el Departamento Nacional de Planeación se agradece la participación y experticia de los de profesionales de las siguientes Direcciones Técnicas:

Dirección de Desarrollo Urbano

Ricardo Alberto Bula (Subdirección de Agua y Saneamiento), Liliana Rebeca Ramos y Rafael Cubillos (Observatorio del Sistema de Ciudades).

Dirección de Desarrollo Rural Sostenible

Maria Olga Peña y Pablo Blas Tupac Silva

Dirección de Desarrollo Social

Germán David Briceño Villalobos, Sandra Liliana Álvarez (Subdirección de Pobreza y Focalización); César A Merchan H (Subdirección de Empleo y Seguridad Social); Juanita Bernal, Iván Zubieta Ortíz (Subdirección de Género); Alexis Pérez Salamanca, Johnny Campiño (Subdirección de Educación, Cultural y Deporte); Nicolás Agudelo Monguí (Subdirección de Salud); Karla Mora, Manuel Reina, Juan Numpaque (Economía del Cuidado).

Dirección de Economía Naranja y Desarrollo Digital

Viviana Vanegas, David Insuasti C, Iván Mauricio Hernández Lanao, Carlos Alberto Barreto Nieto

Dirección de Gobierno, DDHH y Paz

Laura Jiménez Cortés

Por último, agradecemos al Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, por sus comentarios y observaciones para mejorar este documento.

Contenido

INTRODUCCIÓN	06
CONTEXTO Y ANTECEDENTES	08
PROPUESTA METODOLÓGICA	12
Vulnerabilidad urbana	12
Índice de Vulnerabilidad Social	13
ÍNDICADOR DE CONDICIONES DE VULNERABILIDAD URBANA PARA COLOMBIA	17
Validación y calibración de variables	18
Revisión del número de clústeres	26
RESULTADOS	31
Resultados de la clusterización	31
Análisis de resultados nacionales	37
CONSIDERACIONES FINALES	49
Ventajas de la metodología	49
Limitaciones y oportunidades de mejora de la metodología	51
Ejercicios complementarios	52
BIBLIOGRAFÍA	53

Abreviaciones y acrónimos

AHDI - Asentamientos Humanos de Desarrollo Inocmpleto

BM - Banco Mundial

CNPV - Censo Nacional de Población y Vivienda

CONPES – Consejo Nacional de Política Económica y Social

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP - Departamento Nacional de Planeación

ICVU - Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana

IPM - Índice de Pobreza Multidimensional

IVS - Índice de Vulnerabilidad Social

MMIAH - Mesa de Trabajo Mejoramiento Integral de Asentamientos Humanos

MinVivienda - Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

NBI - Necesidades Básicas Insatisfechas

PND - Plan Nacional de Desarrollo

POT - Planes de Ordenamiento Territorial

SISBÉN - Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales

SMMLV - Salario Mínimo Mensual Legal Vigente



Introducción

El acelerado aumento de la población urbana en las últimas décadas ha estado acompañado de una mayor presión sobre la demanda de bienes y servicios urbanos, la cual no ha sido absorbida por la oferta con la misma rapidez. Esta brecha entre la demanda y la oferta formal, particularmente de servicios básicos, vivienda e infraestructura urbana, ha dado lugar a que el mercado informal absorba la demanda de los hogares que por su baja capacidad de adquisición quedan excluidos. Lo anterior, ha redundado en la formación de Asentamientos Humanos de Desarrollo Incompleto (AHDIs), territorios que se desarrollan en condiciones físicas y sociales deficitarias, profundizando las condiciones de vulnerabilidad y aumentando la inequidad.

En atención a este fenómeno, mediante el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018 – 2022, el Gobierno de Colombia trazó como uno de sus objetivos mejorar las condiciones físicas y sociales de viviendas, entornos y asentamientos precarios. Como parte de las estrategias para el cumplimiento de este objetivo, designó al Departamento Nacional de Planeación (DNP) la labor de apoyar al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MinVivienda) en la definición de metodologías que permitieran identificar asentamientos precarios y focalizar y priorizar las intervenciones en estos territorios.

Por su parte, el PND 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida” plantea los catalizadores “Aprovechamiento de la ciudad construida” y “Territorios más humanos: hábitat integral” como estrategias para lograr la transformación hacia la *Convergencia regional*. Estos plantean optimizar el uso de las áreas urbanas existentes, a partir de las oportunidades y condiciones particulares de sus diferentes zonas. Asimismo, busca promover entornos dignos, priorizando los territorios marginados y la ciudad de origen informal, facilitando el acceso a bienes, servicios y espacios públicos de calidad.

En cumplimiento de estos mandatos, el DNP presenta en este documento el Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana – ICVU, el cual se desarrolló a partir de la metodología del Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) propuesta por el equipo del Programa Global de Vivienda Resiliente del Banco Mundial (BM).

La metodología del ICVU, explicada de manera detallada en este documento, toma como insumo el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (CNPV 2018) y aprovecha su granularidad, escala y comparabilidad para implementar técnicas de análisis estadístico que permiten identificar la concentración espacial (análisis de clústeres) de condiciones físicas de la vivienda y sociales de la composición del hogar, asociadas comúnmente a la precariedad urbana.

El ICVU servirá como un instrumento para la identificación, caracterización, focalización, priorización y formulación de políticas encaminadas a la atención de la vulnerabilidad urbana, particularmente en zonas en condición de precariedad, contribuyendo así a la toma de decisiones de los diferentes niveles de gobierno.

Diagrama 1. Usos de política y actores



Se espera que el ICVU pueda ser replicado para diversas unidades territoriales de análisis, lo que permitiría: i) particularizar en las dinámicas propias de las diferentes escalas (nacional, supramunicipal y municipal); ii) efectuar análisis de poblaciones particulares; y iii) hacer comparaciones entre territorios.

El presente documento se desarrolla en 5 secciones, incluida esta introducción. La segunda sección presenta el contexto y antecedentes colombianos. La tercera sección presenta la propuesta metodológica del IVS así como la adaptación al contexto colombiano que da como resultado el ICVU. Seguido, se presentan los resultados del ICVU en la cuarta sección, y se culmina con la sección de consideraciones final y pasos a seguir.

Contexto y antecedentes

Los niveles de urbanización en Colombia conllevan una importante demanda de bienes y servicios urbanos, particularmente de vivienda, que no ha sido absorbida por la oferta con la misma rapidez. El CNPV 2018 (DANE, 2019) indica que la población nacional es de 48.258.494¹, y la población urbana representa el 75,5 %. Ahora bien, entre 2010 y 2017 la formación de hogares urbanos fue de 280.005 (promedio anual), en contraste con las viviendas iniciadas de manera formal que alcanzaron los 223.347 (DNP, 2018), lo que reflejó en un crecimiento del déficit habitacional.

Esta brecha en el mercado formal de vivienda genera que los hogares, principalmente los de menores ingresos, acudan a mecanismos de provisión de vivienda informales. Lo anterior frecuentemente conlleva a la formación de asentamientos precarios, que se encuentran fuera de la planeación urbana, sin sistemas de soporte, y con viviendas en condiciones inadecuadas, privando a la población que los habita del acceso a bienes y servicios urbanos, y profundizando la inequidad.

La Ley 9/1989 y la Ley 388/1997, definen como responsabilidad de los municipios la identificación y gestión de los asentamientos. Como base de referencia para su identificación, la norma ofreció los primeros lineamientos sobre las condiciones generales que se deben garantizar en el suelo urbano y, además, definió el mejoramiento integral como el tratamiento urbanístico asociado a los asentamientos con desarrollo incompleto.

Si bien los municipios, en cumplimiento de la Ley, han incorporado polígonos al tratamiento urbanístico de mejoramiento integral en sus instrumentos de planeación, son pocos los casos en que se han definido mediante metodologías estructuradas (Moreno, 2017) (Ver Caja 1 y 2).

¹ Cifra ajustada, con una omisión censal del 8,5%.

● Caja 1. Metodologías municipales para identificación MIB

En Bogotá, la inclusión de polígonos al tratamiento urbanístico de mejoramiento integral depende del cruce de indicadores asociados a capacidad de soporte (acueducto y alcantarillado, cobertura de transporte público, espacio público construido y equipamientos), así como de variables de calidad de la vivienda y condiciones socioeconómicas (Secretaría de Distrital de Planeación Bogotá, 2021).

En cuanto a la priorización de intervenciones de mejoramiento, la Secretaría de Hábitat de Bogotá definió una metodología (Imagen 1) en la cual elige los predios que son susceptibles de intervención y analiza el déficit urbano a partir de 13 indicadores que permiten clasificar la problemática en 3 niveles: bajo, medio y alto. El cruce de los mapas de calor del déficit con los potenciales proyectos viables, permite priorizar las intervenciones (Secretaría Distrital del Hábitat Bogotá, 2020).

Medellín, por su parte, cuenta con un análisis de zonas homogéneas a partir de: el medio natural, aspectos socioeconómicos y la morfología del espacio construido y su dotación. Dentro de las zonas resultantes se encuentran las de desarrollo incompleto e inadecuado, a las cuales se les asignó el tratamiento de mejoramiento integral, y están caracterizadas por estar desintegradas de la ciudad, no contar con servicios públicos y sociales, sin acceso a servicios de transporte y con una alta concentración de población en condiciones de pobreza (Alcaldía de Medellín, 2014).

En cuanto a la priorización de intervenciones, se desarrolló un modelo multicriterio implementando la técnica de Análisis Jerárquico de Procesos para informar la priorización intervenciones en AHDI. El modelo integra indicadores de habitabilidad de la vivienda y entorno y establece la proporción en la que cada atributo está afectando la calidad de vida de la población, lo que en su resultado final permite contar con un orden de mayor a menor de las condiciones deficitarias del hábitat (Alcaldía de Medellín, 2011).

Diagrama 2. Metodología de Formulación del Programa de Mejoramiento Integral de Barrios



Fuente: Elaborado por los autores a partir de Secretaría Distrital del Hábitat Bogotá (2021).

De acuerdo con Moreno (2017), el reporte de 22 de las principales ciudades del país demuestra que son diversos los criterios de identificación de asentamientos precarios, lo que conlleva a que la información no sea comparable y, por tanto, se desconozca la magnitud, escala y profundidad del fenómeno a nivel nacional.

En un esfuerzo por contar con un indicador que permitiera estimar a escala nacional los hogares potencialmente ubicados en AHDI, y asumiendo que las características de las viviendas reflejan condiciones del entorno, pues la vivienda es un terminal que centraliza elementos de la infraestructura urbana (por ejemplo: redes de servicios públicos) (Triveño, 2022), el Gobierno Nacional (MinVivienda, DANE y DNP) definió una metodología que toma como referencia las carencias de las viviendas en agua potable, saneamiento básico, materiales de pisos y paredes y condiciones de hacinamiento (DANE, 2017).

Tal como lo reconocen 54% de 26 expertos encuestados², el déficit habitacional cualitativo es la principal y más representativa condición de los AHDI, seguida de condiciones del entorno como falta de acceso a bienes y servicios sociales (42%), urbanismo de baja calidad (42%), y deterioro y pobreza (38%) (Moreno, 2020).

La Ley 2044/2020, que define el concepto de asentamiento humano ilegal precario³, reconoce que las características que afectan total o parcialmente a estos territorios son: desintegración de la estructura urbana formal, exposición a riesgos, deficientes vías, espacio público y equipamientos, déficit habitacional cualitativo y condiciones de pobreza.

Al ser los AHDI territorios donde se concentra la población con mayores condiciones de pobreza, idealmente objeto de las políticas sociales del estado, es necesario poder dimensionar el fenómeno a nivel nacional y facilitar a las entidades territoriales el proceso de identificación y gestión de los AHDI. Para ello se requiere, no sólo identificar dónde se encuentran localizadas estas piezas de ciudad, sino cuáles son las condiciones o características particulares de cada comunidad que las habita, de manera que la intervención del Estado sea consistente con las necesidades identificadas y, así, lograr el mayor impacto posible.

² Encuesta adelantada en 2020 por el DNP en el marco de un ejercicio de identificación de una hoja de ruta para abordar el fenómeno de los asentamientos precarios desde la Nación.

³ Artículo 2, Ley 2044/2020: “Los asentamientos precarios se caracterizan por estar afectados total o parcialmente por: a) Integración incompleta e insuficiente a la estructura formal urbana y a sus redes de soporte, b) Eventual existencia de factores de riesgo mitigable, c) Entorno urbano con deficiencia en los principales atributos como vías, espacio público y otros equipamientos, d) Viviendas en condición de déficit cualitativo y con estructuras inadecuadas de construcción (vulnerabilidad estructural), e) Viviendas que carecen de una adecuada infraestructura de servicios públicos y de servicios sociales básicos, f) Condiciones de pobreza, exclusión social y eventualmente población víctima de desplazamiento forzado.”

En consecuencia, el DNP presenta en este documento el Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana - ICVU como herramienta para entender espacialmente la vulnerabilidad urbana, e informar la toma de decisiones de focalización y priorización de políticas y programas de vivienda y hábitat que busquen mejorar la calidad de vida y condiciones sociales de los hogares, especialmente aquellos ubicados en AHDI.



Residente de un barrio popular
Medellín, Colombia.
Creditos: BID

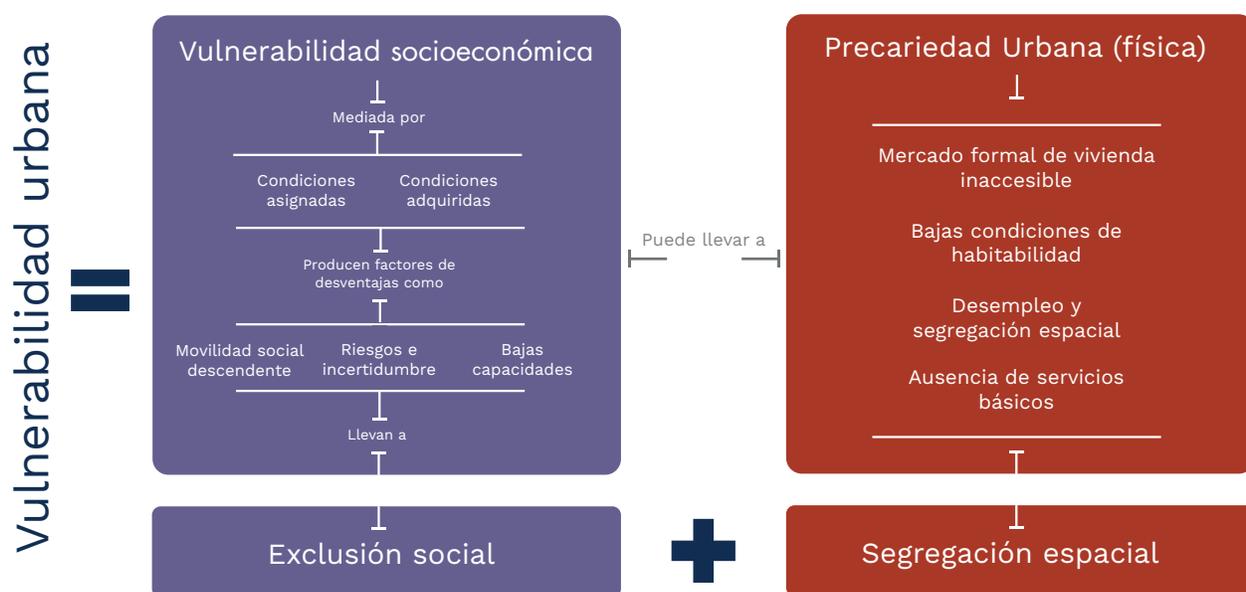
Propuesta Metodológica

Vulnerabilidad urbana

De acuerdo con las Naciones Unidas (2022), la vulnerabilidad se asocia con “las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de un individuo, una comunidad, activos o sistemas a los impactos de los peligros”.

En el ámbito social, tal como lo muestra el diagrama 3, la vulnerabilidad socioeconómica está mediada por dos tipos de condiciones: las asignadas (raza, edad, salud, sexo, grupo étnico) y las adquiridas (educación, renta, domicilio, entre otras). Dependiendo del contexto (institucional, cultural, etc), las primeras pueden incidir en el acceso a las segundas, lo que define las posibilidades (en favor o en detrimento) de la movilidad social ascendente (Alguacil, 2006). Entonces, la “combinación, por tanto, de múltiples factores de desventaja ... llevan directamente a lo que se ha identificado como la exclusión social” (Alguacil, 2006, pp. 159)

Diagrama 3. Vulnerabilidad y Precariedad Urbana



Fuente: elaborado por los autores

Por tanto, la vulnerabilidad se concentra en el estudio de las condiciones de exclusión que llevan a la población a una situación de desventaja, que los expone a riesgos o incertidumbres, cuyas consecuencias negativas son difíciles de evitar debido a su baja capacidad para enfrentarlos (Ochoa & Guzmán, 2020).

La exclusión social impide el acceso de la población al mercado formal de vivienda, obli-

gándolos a ubicarse en zonas de un menor valor inmobiliario, quedando segregadas espacialmente. Las condiciones características de estas zonas son la baja calidad de la vivienda y su entorno (ausencia de servicios básicos de calidad, lejos de oportunidades laborales y bienes y servicios urbanos), lo que se conoce en la literatura como precariedad urbana (Jordán & Martínez, 2009).

Siguiendo a Alguacil (2014), y en el marco de los objetivos de este documento, se define entonces la vulnerabilidad urbana como la suma de condiciones de exclusión social y/o de precariedad urbana. En consecuencia, la medición de vulnerabilidad urbana generada a través del ICVU incorporará variables socioeconómicas de los hogares y de condiciones físicas de las viviendas.

Índice de Vulnerabilidad Social

Luis Triveño; Farid Matuk. Con el apoyo de Adriana Moreno y Mauricio Torres.

La pobreza urbana es frecuentemente medida a través de los ingresos y las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la medición más antigua y sencilla en la que un colegiado experto decide: 1) el total de NBI identificadas que es funcional a las necesidades identificadas (salud, educación, empleo, vivienda y servicios); 2) un criterio operativo para definir cada NBI (en educación puede ser sólo primaria o todos los adultos con secundaria); y 3) un umbral de carencias para pertenecer a una categoría dada (con 1 NBI es pobre, con 2 o más NBI es pobre extremo). Esta medición de NBI tiene la ventaja de poder obtenerse a partir de un cuestionario censal.

La alternativa conceptual más reciente es el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), que puede ser vista como una evolución sofisticada de las NBI, en el sentido que expande el número de indicadores utilizados, aplicando ponderaciones basadas en juicios a-priori. Su principal ventaja, como lo es con las NBI, es que requiere de un cuestionario liviano y, por lo tanto, su viabilidad financiera es mayor.

Otra alternativa, es el Índice de Vulnerabilidad Social (IVS), desarrollado por el BM, que implica un cambio de paradigma en la metodología para la construcción de este tipo de indicadores, ya que, tradicionalmente, los indicadores se construyen agrupando por dimensiones y estandarizando las variables, para luego poder ser sumadas o promediadas en una sola medida o número que identifica una unidad de análisis.

En contraste, el IVS utiliza métodos de clasificación no supervisados para agrupar los hogares; dichos grupos al ser ordenados generan una medida de vulnerabilidad para la unidad de análisis, evitando la estandarización y agregación de variables. Adicionalmente, dicha medida de vulnerabilidad se materializa en la espacialización de los datos.

Esta metodología parte de la explotación del cuestionario censal en su integridad. Un primer paso consiste en establecer para cada pregunta censal, qué respuestas indican una

necesidad insatisfecha; por ejemplo, nivel educativo alcanzado que puede variar desde analfabeto hasta educación superior completa.

En cuanto a la unidad analítica, todo cuestionario censal tiene un módulo de características colectivas del hogar y otro módulo de características individuales. En ambos casos, las preguntas se presentan como variables dicotómicas, es decir, aquellas que sólo pueden tomar dos valores: presencia (1) o ausencia (0) de un fenómeno o característica. Como la unidad analítica del IVS es el hogar, aquellas preguntas de carácter individual deben ser agregadas, transformándolas en variables continuas a través de un porcentaje.

Si bien una alternativa es dicotomizar las variables continuas, usando una medida de tendencia central como la moda o la mediana, esto reduciría la varianza de la unidad analítica. Por tanto, el IVS mantiene el conjunto de variables dicotómicas y continuas para cada hogar. Para el caso de Colombia, tomando el cuestionario censal del CNPV 2018 (DANE, 2019) el IVS propondría las siguientes variables (Cuadro 1):

Cuadro 1. Variables propuestas por el IVS

 Vivienda y hogares	 Personas
Variables dicotomizadas, imputando el valor 1 a la tenencia y el valor 0 a la ausencia*	Variables estandarizadas en rango entre 0 y 1, para evitar efectos de escala.
Paredes en material de origen industrial	% de hombres en el hogar
Piso en material de origen industrial	% de menores de 20 años en el hogar
Acceso a electricidad	% de mayores de 64 años en el hogar
Acceso a acueducto	% de hogares con ambos cónyuges residiendo en el hogar
Acceso a alcantarillado	% de hogares sin residentes indígenas
Acceso a gas natural por red pública	% de personas que residen en su municipio de nacimiento
Acceso a recolección de basura	% de personas que no se enfermaron
Acceso a recolección de basura más de 3 veces por semana	% de personas que no tienen una discapacidad
Acceso a Internet (fijo o móvil)	% de personas que no son analfabetas
Inodoro conectado al alcantarillado	% de personas mayores de 24 años con educación superior o más
Al menos una habitación como dormitorio	% de personas entre 15 y 64 años que están trabajando
Una habitación exclusivamente como cocina	% de personas que están en unión libre o casados
Cocina conectada al acueducto público	% de mujeres que han tenido hijos
Menos de 3 personas por dormitorio	% de hijos que están vivos
Hogares que no comparten vivienda con otros hogares	% de hijos que han migrado

*La suma simple de estas variables dicotomizadas puede ser interpretada como NBI, radicando la diferencia en que el DANE define 6 variables, además de definir como pobre a quienes “no alcancen un umbral mínimo”. Con la metodología propuesta no existe un

Fuente: Elaborado por los autores con base en DANE – CNPV 2018

Para generar un índice sintético, a cada uno de los hogares urbanos que reporten respuestas a todas las variables seleccionadas se le clasifica en grupos organizados con un criterio de ordinalidad de menor a mayor vulnerabilidad social. La técnica aplicada es la clusterización, la cual consiste en formar grupos a partir de las características de la unidad analítica.

ca, en este caso el hogar. Por ejemplo, dividir un grupo de hogares entre aquellos que tienen o no hijos, o que viven en casa o apartamento.

El procedimiento de clasificación por clústeres tiene dos estrategias básicas, uno con enfoque jerarquizado y otro con enfoque no-jerarquizado. Teóricamente, el enfoque jerarquizado es superior pero, debido a los millones de observaciones que tiene un censo, se enfrenta una barrera física de direccionamiento de 32 bits implicando que la máxima matriz cuadrada de datos sea muy grande⁴. Por ello, el IVS adopta el enfoque no-jerarquizado que enfrenta el reto de determinar a-priori el número de clústeres.

Una práctica usual ante la inexistencia de un criterio a-priori para determinar el número de clústeres razonable, es implementar reglas empíricas. Sin embargo, una limitación de esta práctica es que hace uso de criterios subjetivos, los cuales carecen de un proceso de optimización matemática, pero son compensados por el conocimiento y la experiencia de quién los elige⁵.

Para el caso del IVS, el criterio subjetivo utilizado es el enfoque de pobreza el cual, usualmente y de manera muy general, clasifica la población de estudio en tres grupos: i) bajo (no pobre); ii) medio (pobre vulnerable); y iii) alto (pobre extremo). En ese sentido, el IVS preserva esta clasificación, sin perjuicio de que pueda ser ajustada, de acuerdo a las realidades nacionales y los objetivos de política.

Por otra parte, el uso de clústeres no-jerarquizados enfrenta el reto de identificar la variable que permita conformar los grupos (punto de arranque), de acuerdo a los requerimientos del algoritmo. De no definirse a-priori el punto de arranque, se encuentra que cada vez los hogares asignados a los tres clústeres son distintos. Esto se resuelve construyendo un indicador auxiliar con base en todas las variables dicotómicas disponibles y luego reagruparlo en grupos que servirán como centroides iniciales.

Finalmente, cuando los datos consisten solamente de variables dicotómicas o solamente de variables continuas, existen varios métodos disponibles en STATA. Ahora, cuando se tiene un caso mixto como el del presente análisis, el único método disponible es el Índice de Disimilaridad de Gower⁶ que admite el análisis de variables dicotómicas y continuas, calculando las medianas de los datos en lugar de medias, con el fin de minimizar sesgos por valores extremos. Por tanto, la construcción de grupos de hogares de características comunes con una ordinalidad clara en materia de bienestar, evita establecer umbrales como en las mediciones de pobreza monetaria.

La experiencia previa en la estimación del IVS se evidenció que la segmentación urbano-rural aparece persistentemente al conformar los tres clústeres: uno rural y dos urbanos, lo que sobre-homogeniza las condiciones urbanas, impidiendo focalizar de manera más detallada. En consecuencia, el IVS se calcula diferenciando el ámbito urbano del

⁴ En STATA puede ser de 11,000 por 11,000 y en SAS y SPSS es una matriz de 2 Gb.

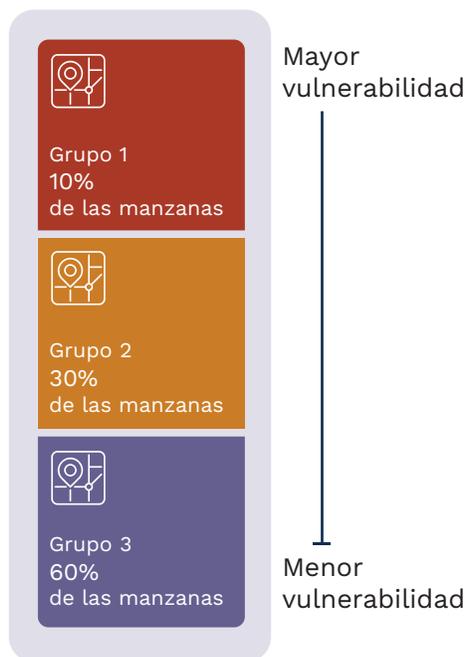
⁵ Con el enfoque no-jerarquizado se corre el riesgo de sobre-homogenizar al seleccionar a-priori un número bajo de clúster. El riesgo de sobre-heterogenizar se puede resolver con un ANOVA (analysis of variance) de las variables para identificar si dos clúster son realmente distintos entre sí o no. Para el presente caso, únicamente se hizo una verificación que las diferencias entre grupos fueran reales y que describieran la realidad.

⁶ El algoritmo del Índice de Disimilaridad de Gower es consistente con el implementado en el paquete estadístico STATA.

Ahora bien, dado que la información georreferenciada a nivel hogar no es de acceso público, pero sí la de nivel de manzana, se estima un promedio simple de uno de los 3 posibles valores ordinales que cada hogar tiene asignado para obtener una variable continua a nivel de manzana.

Finalmente, para definir el porcentaje de manzanas que van a conformar cada uno de los grupos que se visualizan en los mapas, y siguiendo los criterios usualmente implementados por el BM, el Grupo 1 (G1) correspondería al 10% de las manzanas con mayor vulnerabilidad y el Grupo 2 (G2) agruparía el siguiente 30% de las manzanas (Diagrama 4). De esta forma se puede identificar el 40% de las manzanas más vulnerables del territorio nacional. Este criterio puede ser ajustado de acuerdo con las necesidades y realidades de cada territorio.

Diagrama 4.
Grupos de vulnerabilidad IVS



Como se observa, el IVS propone una metodología simple y de fácil replicabilidad por usuarios de diversas capacidades, que además, permite ser adaptada a las particularidades de los territorios. Adicionalmente, al tomar como fuente datos censales, permite:

- i) reducir costos de operaciones asociadas al levantamiento de información.
- ii) analizar integralmente de aspectos sociales y físicos, sin juicios a priori.
- iii) visualizar espacialmente los resultados.
- iv) obtener resultados para todo el territorio nacional, facilitando análisis a diferentes escalas territoriales.
- v) facilitar el uso de los resultados por parte de diversos actores (alcaldías, gobernaciones, áreas metropolitanas, entre otras).



Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana para Colombia

Adriana Moreno G, Gabriela Bonilla y Mauricio Torres.

El Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana es el resultado de un proceso de adaptación de la metodología del IVS al contexto y las condiciones particulares de Colombia. La adaptación del indicador tuvo como objetivos principales:

1

Validar y calibrar las variables que componen el indicador. Para ello se tomaron como referencia:

- A. Condiciones indeseadas sobre las cuáles pueda haber apuestas de política pública para mejorar la situación
- B. Relación de las variables con una condición de precariedad, que puedan contribuir en la identificación de los AHD

2

Revisar el número de clústeres óptimos para Colombia, el cual a su vez servirá como referencia para generar los grupos de categorización de los resultados del ICVU

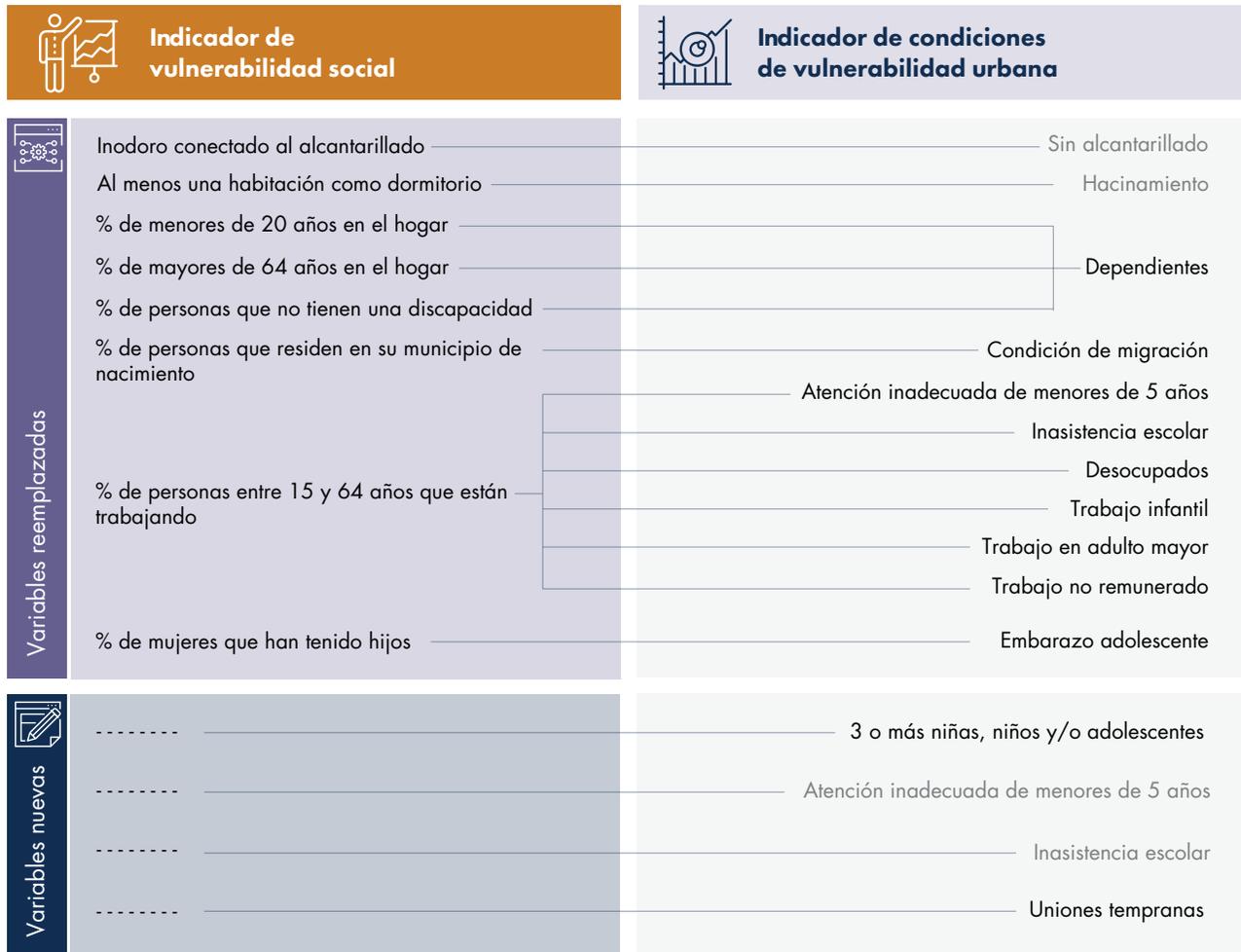
Validación y calibración de variables

El proceso de validación de las variables, el cual se adelantó en mesas técnicas con expertos en promoción y calidad de vida, salud, género, educación, migración externa, primera infancia, vivienda, servicios públicos, entre otros, exploró conceptos sectoriales asociados a vulnerabilidad urbana en Colombia, diferenciando entre aquellos que aportan en la identificación de precariedad urbana y aquellos que servirán para un posterior ejercicio de caracterización. Como se mencionó anteriormente, esta revisión tuvo presente si las variables consideradas eran un indicador de política pública, o si la política pública quería ejercer acciones frente a su resultado.

Una vez definidas las variables a incluirse como identificadoras, las cuales mantienen al hogar como su unidad analítica, se revisaron los atributos o umbrales de cada variable, de acuerdo con la normativa y el conocimiento experto de las particularidades colombianas. El cuadro 3 presenta el comparativo entre las variables del IVS y las del ICVU:

Cuadro 2. resultado ejercicio de validación de variables

	 Indicador de vulnerabilidad social	 Indicador de condiciones de vulnerabilidad urbana
 Variables ajustadas	Paredes en material de origen industrial	Paredes inadecuadas
	Piso en madera de origen industrial	Pisos inadecuados
	Acceso a electricidad	Sin electricidad
	Acceso a acueducto	Sin acueducto
	Acceso a alcantarillado	Sin alcantarillado
	Acceso a recolección de basura	Sin recolección de basura
	Una habitación exclusivamente como cocina	Sin cocina
	Menos de 3 personas por dormitorio	Hacinamiento
	Hogares que no comparten vivienda con otros hogares	Cohabitación
 Variables eliminadas	Acceso a gas natural por red pública	-----
	Acceso a recolección de basura más de 3 veces por semana	-----
	% de hombres en el hogar	-----
	% de hogares con ambos cónyuges residiendo en el hogar	-----
	% de hogares sin residentes indígenas	-----
	% de personas que no se enfermaron	-----
	% de personas mayores de 24 años con educación superior o más	-----
	% de personas que están en unión libre o casados	-----
	% de hijos que están vivos	-----
% de hijos que han migrado	-----	
 Variables que se mantienen	Acceso a Internet (fijo o móvil)	Sin internet
	Cocina conectada al acueducto público	Fuente de agua inadecuada
	% de personas que no son analfabetas	Analfabetismo



Fuente: elaborado por los autores

De esta manera, de 30 variables analizadas por la propuesta metodológica del IVS, se mantuvieron 3, se ajustaron 9, se reemplazaron 8, se añadieron 4, y se eliminaron 10. En resumen, el ICVU utiliza 23 variables. A continuación, se detallan los ajustes metodológicos realizados a cada una de las variables.

Variables ajustadas

Las variables listadas a continuación se ajustaron de acuerdo con la Metodología del Déficit Habitacional 2020 (DANE, 2020), además de direccionarse en sentido negativo.

Paredes inadecuadas
Pisos inadecuados
Hacinamiento
Cohabitación
Sin electricidad

Sin acueducto
Sin alcantarillado
Sin recolección de basura
Sin cocina



Variables reemplazadas

Inodoro conectado al alcantarillado: teniendo en cuenta la metodología del déficit habitacional 2020, esta condición queda recogida en la variable de acceso a alcantarillado, ya que el inodoro conectado está incluido dentro de las posibles respuestas, es decir, sólo se tiene alcantarillado donde el inodoro está conectado a la red.

Al menos una habitación como dormitorio: teniendo en cuenta la metodología del déficit habitacional 2020, esta condición queda recogida en la variable de hacinamiento, ya que esta es el número de personas del hogar, sobre el número de habitaciones para dormir. Es decir que, los hogares que tienen cero habitaciones automáticamente quedan clasificados con hacinamiento.

% de menores de 20 años, mayores de 64 años y personas con discapacidad: se recogen en una sola variable las condiciones de edad y discapacidad para medir el porcentaje de dependientes en el hogar, teniendo en cuenta que a mayor número de dependientes mayores cargas de cuidado, lo que puede llegar a reducir la capacidad de generación de ingresos del hogar, poniéndolo en condiciones de vulnerabilidad y/o pobreza.

Es importante reconocer que la variable de dependencia por si sola no habla de este tema, y que depende del nivel de ingresos o situación económica del hogar. Sin embargo, debido a que la metodología combina la dependencia con otras condiciones, la variable aporta valor al ICVU.

% de personas que residen en su municipio de nacimiento: esta variable pretendía capturar condición de migración o desplazamiento. Si bien la variable de migración externa puede ser usada para identificación, especialmente por la crisis migratoria venezolana que enfrenta el país, la migración interna, a pesar de ser importante, no es indicador de vulnerabilidad mientras no se pueda determinar la motivación para migrar. Debido a que esta información no se captura en el censo la variable de migración interna puede servir para ejercicios posteriores de caracterización, usando otras fuentes de información, tales como la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) o registros administrativos.

Ahora bien, la identificación de los migrantes de Venezuela resulta una variable de interés para la identificación de AHDI, teniendo en cuenta que del total de migrantes venezolanos registrados en SISBEN, el 87 % están en condiciones de pobreza o vulnerabilidad. Actualmente, estos se identifican mediante documento de identificación; no obstante, esta medición no captura una población importante del fenómeno que son los retornados

Por tanto, de acuerdo con la información disponible en el CNPV 2018, se recomienda reemplazar la variable por Hogares cuyo jefe reportó vivir en Venezuela hace 5 años. Para ejercicios posteriores de caracterización, se podría solicitar al DANE acceso al módulo del CNPV sobre migración.

% de personas entre 15 y 64 años que están trabajando: para capturar vulnerabilidad laboral se sugirió incluir cuatro indicadores, que capturan condiciones indeseables que sirven como proxy de vulnerabilidad.

- a. Desocupados:** % de personas de 12 años o más que reportan estar en busca de trabajo, sobre la población económicamente activa del hogar (Los que están trabajando + los que están buscando empleo).
- b. Trabajo infantil:** Hogares con niños entre 5 y 17 años trabajando
- c. Trabajo en adulto mayor:** Hogares con personas de 64 años o más trabajando
- d. Trabajo no remunerado:** % de personas de 12 años o más trabajando sin remuneración, sobre la población económicamente activa del hogar (Los que están trabajando + los que están buscando empleo).

En cuanto a los rangos de edad, en Colombia se asume trabajo rural a partir de los 10 años, y en lo urbano a partir de los 12. El límite superior no está definido por la Ley. La edad de 64 años es usada internacionalmente, bajo el supuesto de que después de los 65 años el estado debe entrar a garantizar la protección del adulto mayor.

En cuanto a trabajo infantil, se debe resaltar que el censo no permite capturar correctamente esta condición porque no tienen información sobre la dedicación de horas a la semana (16 ó mas horas), el cual es un factor relevante. Además, esta condición tiene dos dinámicas en el ámbito urbano, las cuales tampoco son capturadas por el censo: i) niñas y adolescentes haciendo trabajos del hogar; ii) niños en trabajos informales o mendicidad.

Por último, un ejercicio posterior de caracterización de las condiciones laborales de la población en los polígonos identificados por el ICVU, se puede hacer a partir del SISBÉN.

% de mujeres que han tenido hijos: el análisis de la vulnerabilidad tiene como supuesto condiciones indeseadas de la población; tener hijos no es una de ellas. Por tanto, se sugirió cambiar la variable por embarazo adolescente, es decir, hogares con mujeres de hasta 18 años con hijos nacidos vivos en el momento del censo o mujeres cuyo último hijo nacido vivo haya nacido antes de la mayoría de edad de la madre.



Variables que se mantienen

Acceso a internet: Se mantiene teniendo en cuenta que la Ley 2108 de 2021 declaró el internet como servicio público esencial y universal. Se direcciona en sentido negativo.

Fuente de agua inadecuada: Si bien en la metodología del déficit no se incluye para lo urbano, se decide incluirlo en el ICVU debido a que los AHDH frecuentemente invaden suelos rurales y, por tanto, pueden presentar estas condiciones. Se incluye siguiendo la metodología de la variable en lo rural.

Fuente de agua inadecuada: Si bien en la metodología del déficit no se incluye para lo urbano, se decide incluirlo en el ICVU debido a que los AHDI frecuentemente invaden suelos rurales y, por tanto, pueden presentar estas condiciones. Se incluye siguiendo la metodología de la variable en lo rural.

Analfabetismo: Si bien el analfabetismo en Colombia, a 2020, es del 4,40% (DNP, 2021), se mantiene la variable al considerarse una condición que impide el acceso a oportunidades de desarrollo integral y que se encuentra frecuentemente entre la población más vulnerable. Se redirecciona en sentido negativo.



Variables nuevas

Atención inadecuada de menores de 5 años: se incluye esta variable teniendo en cuenta que se ha demostrado que la pobreza multidimensional de los hogares está relacionada con barreras de acceso al cuidado integral de la primera infancia, por tanto, la variable en lo urbano tiene relación con la vulnerabilidad. Cabe resaltar que la no institucionalización de los menores de 5 años es legítima y, de hecho, se espera que los niños puedan compartir más con sus padres en sus primeros años. No obstante, debe ser en las condiciones adecuadas que garanticen la seguridad del niño.

Otras variables asociadas a temas de vulnerabilidad infantil son reclutamiento infantil por grupos al margen de la ley, alta permanencia en la calle, desnutrición, violencia sexual, entre otras. Para su análisis se debe recurrir a fuentes como encuestas del DANE o registros administrativos.

3 o más niños o adolescentes: se incluye esta variable teniendo en cuenta que análisis a partir del IPM han mostrado que a mayor número de niños y/o adolescentes, mayores privaciones, por tanto, son más vulnerables.

Cuadro 3. Cruce IPM versus número de niños o adolescentes en el hogar

IPM_POBRE	Número de NNA en el hogar																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	TOTAL
Sin privación	5 935 296	2 865 278	1 555 590	361 763	60 667	9 809	2 032	476	134	51	13	2	3	1	1	0	0	0	0	0 10 791 116
Con privación	833 606	578 662	654 799	365 777	155 569	63 653	23 684	8 825	3 110	1 099	373	155	76	28	13	11	4	1	2	2 2 689 447
Total	6 768 902	3 443 940	2 210 389	727 540	216 236	73 462	25 716	9 301	3 244	1 150	386	157	79	29	14	11	4	1	2	2 13 480 563

IPM	Número de NNA en el hogar																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	TOTAL
Sin privación	87.7%	83.2%	70.4%	49.7%	28.1%	13.4%	7.9%	5.1%	4.1%	4.4%	3.4%	1.3%	3.8%	3.4%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	80.0%
Con privación	12.3%	16.8%	29.6%	50.3%	71.9%	86.6%	92.1%	94.9%	95.9%	95.6%	96.6%	98.7%	96.2%	96.6%	92.9%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	20.0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaborado por los autores

Inasistencia escolar: La inasistencia escolar impide el goce efectivo del derecho a la educación, lo que a su vez impacta de manera negativa el desarrollo integral de las personas y sus oportunidades de desempeño y laborales en el futuro, por tanto, se incluye como proxy de vulnerabilidad. Se debe medir para niños entre 5 y 17 años, teniendo en consideración la siguiente distribución: entre 15 y 17 años es básica, entre 11 y 14 años es secundaria, entre 6 y 10 es primaria y 5 es transición.

Se recomienda que el ejercicio sea complementado con análisis que permitan localizar la disponibilidad de equipamientos respecto a la ubicación de los AHDI (plataforma SIGEO). Lo anterior sin perder de vista que las dificultades de acceso a educación no siempre son por cercanía, sino por condiciones del hogar (ejemplo: trabajo infantil). Esta revisión podría hacer uso de diversas fuentes de información que permitan la caracterización de la población.

Uniones tempranas: se recomienda incluir esta variable dada por relaciones asimétricas de poder, que son un factor de vulnerabilidad especialmente en lo urbano, al darse de manera más frecuente en entornos de pobreza. La combinación de esta variable con otros factores provee información de gran valor para el análisis.



Variables eliminadas

Acceso a gas natural por red pública: de acuerdo con la normatividad vigente, las viviendas mono espacio, frecuentemente conocidas como tipo *loft*, deben tener únicamente electricidad como fuente de energía. Por tanto, la ausencia de este servicio público es frecuente en viviendas destinadas a hogares unipersonales de altos ingresos, lo cual distorsionaría la medición.

Acceso a recolección de basura más de 3 veces por semana: si bien la frecuencia de recolección es relevante, se considera que inclusive zonas de ingresos altos no cuentan con servicios de recolección 3 veces a la semana, por lo cual la variable distorsionaría los resultados.

% de hombres en el hogar: el indicador pretendía capturar temas de género. Sin embargo, que un género u otro predomine en el hogar, no es una condición indicativa de vulnerabilidad. Si se pretende capturar condiciones de vulnerabilidad asociada al género, se recomienda capturar las situaciones que hacen que las personas estén en situación de vulnerabilidad, esto particularmente para el género femenino. Por tanto, se recomienda eliminar el indicador y en ejercicios posteriores de caracterización de los AHDI verificar si la jefatura del hogar es masculina o femenina, aclarando que esta tampoco implica una condición de vulnerabilidad.

Se recomienda también revisar la “economía del cuidado”, que tiene un enfoque de género femenino y hace referencia a cuando las mujeres dedican su tiempo a cuidar y, por ende, no pueden generar ingresos. Algunos estudios han demostrado que la situación de los pagadarios está altamente relacionada la economía del cuidado. La variable que permite medir este fenómeno es [dependientes + hogar monoparental + jefatura femenina + desocupada].

% de hogares con ambos cónyuges residiendo en el hogar: en los grupos de ingresos altos se encuentra una mayor incidencia de hogares uniparentales (mayores tasas de divorcio), posiblemente debido a una mayor independencia de ingresos entre cónyuges. Por tanto, la mera presencia de ambos cónyuges no dice mucho de las condiciones de vulnerabilidad del hogar, a menos que se pueda determinar si ambos aportan o no ingresos al hogar. Debido a que a través de la información disponible en el CNPV no se puede capturar esta información, se sugiere incluir la variable en ejercicios posteriores de caracterización.

% de hogares sin residentes indígenas: la condición de ser indígena por sí sola no conlleva a la vulnerabilidad. Se sugiere incluir la variable en ejercicios posteriores de caracterización.

% de personas que no se enfermaron: el acceso efectivo a salud no se captura a través del CPNV, y su único proxy es si se ha enfermado o si fue a la EPS. Sin embargo, la condición de enfermedad *per se* no es un indicador de vulnerabilidad urbana, especialmente cuando se desconoce el tipo de enfermedades, algunas de las cuales sí pueden asociarse a condiciones de la vivienda, o exposición a riesgos antrópicos. En cuanto a la asistencia a la EPS, 60 % de quienes no asistieron es porque no lo consideraron necesario, entonces tampoco resulta un buen indicador en materia de salud.

Para incorporar variables asociadas al acceso a salud, se debe tener en cuenta que en Colombia la garantía de atención en salud (aseguración) es casi universal. El aseguramiento en Colombia se divide en contributivo o subsidiado, y existe evidencia de que la población en el régimen subsidiado tiene mayor probabilidad de habitar en AHDI, así como también de que la población no asegurada (2%) tiene una alta probabilidad de encontrarse en territorios de alta vulnerabilidad. Desafortunadamente, esta información no se puede capturar a través del CNPV, y depende de registros administrativos. Por tanto, se recomienda adelantar análisis de georreferenciación de centros de salud, así como acceso efectivo a centros de salud.

% de personas mayores de 24 años con educación superior o más: se considera que el nivel educativo puede ser útil para ejercicios posteriores de caracterización, más no para identificar vulnerabilidad, ya que está sujeto a aspectos diferentes a la capacidad de acceso.

% de personas que están en unión libre o casados: no existe evidencia que permita asumir que el tipo de unión del hogar tenga una mayor incidencia en la vulnerabilidad de este. Sin embargo, el tipo de unión de la pareja, sí puede tener incidencia en los salarios de las mujeres, lo cual no se puede capturar por CNPV.

% de hijos que están vivos: la variable no permite capturar información que sea relevante para identificar condiciones de vulnerabilidad.

% de hijos que han migrado: no tiene relación con vulnerabilidad debido a que no captura los motivos de la migración.

En conclusión, la verificación con expertos dio un total de 23 variables, direccionadas en sentido negativo, teniendo en cuenta que se está midiendo una condición de vulnerabilidad urbana; es decir, describiendo carencias o condiciones indeseadas. De estas, 19 son binarias y 4 continuas, las cuales reflejan características colectivas del hogar y características individuales.

A continuación, se presenta la descripción de las variables definitivas del ICVU (cuadro 4):

Cuadro 4. Variables Indicador de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana - ICVU

No.	Variable	Tipo	Descripción
1	Paredes inadecuadas	Dicótoma	Hogares que habitan en viviendas en las que el material predominante de las paredes exteriores sea madera burda, tabla o tablón; caña, esterilla, u otros vegetales; materiales de desecho, y los hogares que habitan en viviendas sin paredes.
2	Pisos inadecuados	Dicótoma	Hogares que habitan en viviendas en las que el material de los pisos es tierra, arena o barro.
3	Hacinamiento	Dicótoma	Hogares con más de dos personas por cuarto para dormir.
4	Cohabitación	Dicótoma	Hogares que habitan en una vivienda en la que hay tres o más hogares. En las cabeceras y centros poblados se consideran en déficit los hogares secundarios que habitan en la misma vivienda con otro hogar y en el caso en el que hay más de 6 personas en total en la vivienda. En cualquier caso, los hogares principales de cualquier tamaño y los hogares unipersonales no se consideran en déficit.
5	Sin electricidad	Dicótoma	Hogares que habitan en viviendas sin servicio de energía eléctrica.
6	Sin acueducto	Dicótoma	Hogares que habitan en viviendas sin conexión a acueducto.
7	Sin alcantarillado	Dicótoma	Hogares que habitan viviendas sin alcantarillado, o con alcantarillado pero con servicio de sanitario conectado a pozo séptico o sin conexión; letrina; con descarga directa a fuentes de agua (bajamar); o si no tiene servicio de sanitario.
8	Sin recolección de basura	Dicótoma	Hogares que no cuentan con servicio de recolección de basuras.

No.	Variable	Tipo	Descripción
9	Sin cocina	Dicótoma	Hogares que cocinan sus alimentos en un cuarto usado también para dormir; en una sala-comedor sin lavaplatos, o en un patio, corredor, enramada o al aire libre.
10	Sin internet	Dicótoma	Hogares que no cuentan con acceso a servicio de internet.
11	Fuente de agua inadecuada	Dicótoma	Hogares cuya fuente de agua es inadecuada, es decir se obtiene de pozo sin bomba, aljibe, jagüey o barreno, agua lluvia, río, quebrada, manantial, nacimiento, carrotanque, aguatero o agua embotellada o en bolsa
12	Atención inadecuada de menores de 5 años	Dicótoma	Hogares con niños de 5 o menos años que permanecen la mayor parte del tiempo entre semana con su padre o madre en el trabajo, al cuidado de un pariente o una persona menor de 18 años o en la vivienda solo.
13	3 o más niños o adolescentes	Dicótoma	Hogares con más de 3 niños o adolescentes menores de 17 años.
14	Dependientes	Continua	% de personas en el hogar en condición de dependencia (menores de 5 años, mayores de 64 años, o personas con condición de discapacidad que requiere ayuda permanente), respecto al total de personas del hogar.
15	Condición de migración	Dicótoma	Hogares cuyo jefe reportó vivir en Venezuela hace 5 años
16	Analfabetismo	Continua	% de personas de 15 años o más analfabetas, sobre el total de personas de 15 años o más en el hogar.
17	Inasistencia escolar	Dicótoma	Hogares con personas de 5 y hasta 17 años que no asista al colegio.
18	Desocupados	Continua	% de personas de 12 años o más que reportan estar en busca de trabajo, sobre la población económicamente activa del hogar (los que están trabando + los que están buscando empleo).
19	Trabajo infantil	Dicótoma	Hogares con personas entre 5 y 17 años trabajando.
20	Trabajo en adulto mayor	Dicótoma	Hogares con personas entre de 64 años o más trabajando.
21	Trabajo no remunerado	Continua	% de personas de 12 años o más trabajando sin remuneración, sobre la población económicamente activa del hogar (los que están trabando + los que están buscando empleo).
22	Uniones tempranas	Dicótoma	Hogares con mujeres menores de 15 años en relación de pareja (casada, en unión libre o viuda, divorciado, separado de matrimonio o de unión libre)
23	Embarazo adolescente	Dicótoma	Hogares con mujeres menores a 18 años con hijos nacidos vivos en el momento del censo o mujeres cuyo último hijo nacido vivo haya nacido antes de la mayoría de edad de la madre.

Fuente: elaborado por los autores

Revisión del número de clústeres

Para la conformación de clústeres, la metodología propuesta implementa un enfoque no-jerarquizado, cuyo principal reto es determinar el número de clústeres *a-priori*. Para el caso del ICVU, se propone tomar como referencia las categorías de pobreza propuestas por López Calva (2012), que permiten guardar consistencia con otras mediciones de pobreza en Colombia (Diagrama 5).

Diagrama 5. Categorías de pobreza



Fuente: elaborado por los autores, con base en López Calva (2012)

Este número de clústeres servirá al momento de implementar el Índice de Disimilaridad de Gower, con el cual a cada uno de los hogares urbanos que reporten respuestas a todas las variables se les clasifica en 1 de los 4 grupos, organizados con un criterio de ordinalidad de menor a mayor vulnerabilidad social.

A su vez, estas cuatro categorías servirán como referencia para generar los grupos de categorización de los resultados del ICVU, que serán visualizados en los mapas. Con el objetivo de que la generación de estos grupos se haga utilizando métodos estadísticos y no subjetivos, se propone utilizar los cortes naturales de *Jenks*.

En el diagrama 6 se muestra el resumen del proceso para la estimación del ICVU:

Diagrama 6. Proceso metodológico para la estimación del ICVU



Fuente: elaborado por los autores

● Caja 2. Valor agregado del indicador frente a otras mediciones

Reconociendo que existen otras mediciones que pueden aproximarse a la vulnerabilidad urbana, tales como el Déficit Habitacional y Índice de Pobreza Multidimensional, es necesario validar la consistencia del indicador con estas mediciones, así como establecer las diferencias y el valor agregado que el ICVU genera.

Para ello, se realiza un ejercicio de comparación cuantitativa y cualitativa de estas tres mediciones compuesto por los siguientes ejercicios:

1. Cálculo de correlación entre el ICVU, Déficit Habitacional e IPM

	ICVU	DH	IPM
ICVU	1		
DH	0,83	1	
IPM	0,70	0,71	1

Los resultados del análisis permiten ver que la correlación del ICVU con el déficit habitacional (0,83) y con el IPM (0,70) es alta, más no absoluta. Esto evidencia que la medición es consistente, pero diferente, lo cual indica que podría tener un valor agregado.

2. Caracterización de los grupos del ICVU, a través del Déficit Habitacional de Vivienda e IPM.

Grupos ICVU	Promedio hogares en DH a nivel manzana	Promedio hogares en PM a nivel manzana
G1	15,57	11,28
G2	33,30	24,59
G3	56,53	36,11
G4	95,39	55,08
Total general	33,72	22,37

La caracterización evidencia que los grupos de menor vulnerabilidad del ICVU presentan menor proporción de hogares en condición del déficit habitacional y de pobreza multidimensional. Por tanto, el indicador es consistente a nivel de agrupación.

3. Tabla de contingencia de ICVU frente a agrupación por cortes naturales de los resultados del Déficit Habitacional de Vivienda y del IPM.

Cuenta DH_jenks	Déficit habitacional				
ICVU	DH1	DH2	DH3	DH4	Total general
G1	70%	25%	4%	1%	100%
G2	29%	42%	23%	6%	100%
G3	9%	22%	40%	29%	100%
G4	0%	0%	4%	96%	100%
Total general	45%	26%	13%	16%	100%

Cuenta DH_jenks	Índice de Pobreza Multidimensional				
ICVU	IPM1	IPM2	IPM3	IPM4	Total general
G1	68%	27%	4%	0%	100%
G2	30%	44%	23%	4%	100%
G3	16%	32%	37%	14%	100%
G4	5%	15%	36%	44%	100%
Total general	46%	30%	16%	8%	100%

El análisis muestra que los grupos extremos del ICVU (G3 y G4) están altamente alineados con el déficit y el IPM. Ahora bien, en los grupos medios, se evidencia menor coincidencia, lo que permite intuir que hay una mayor dificultad para identificar los gradientes de la vulnerabilidad en la clase media.

4. Análisis cualitativo de las variables incorporadas en las 3 mediciones (temáticas y fórmulas de cálculo).

VARIABLES	ICVU	DÉFICIT	IPM
Tipo de vivienda		○	
Paredes inadecuadas	○	●	●
Pisos inadecuados	○	●	●
Hacinamiento	○	●	●
Cohabitación	○	●	
Sin electricidad	○	●	
Sin acueducto	○	●	●
Sin alcantarillado	○	●	●
Sin recolección de basura	○	●	
Sin cocina	○	●	
Sin internet	○		
Fuente de agua inadecuada	○		
3 o más niños o adolescentes	○		
Dependientes	○		
Analfabetismo	○		●
Inasistencia escolar	○		●
Desocupados	○		●
Trabajo infantil	○		●
Trabajo en adulto mayor	○		
Trabajo no remunerado	○		
Uniones tempranas	○		
Embarazo adolescente	○		
Bajo logro educativo			○
Rezago escolar			○
Empleo informal			○
Sin aseguramiento a salud			○
Barreras de acceso a servicio de salud			○

La variable está incluida en la medición
 La variable tiene ligeros cambios respecto al ICVU

La variable es igual que en el ICVU
 La variable es totalmente diferente al ICVU

La comparación entre las variables correspondientes a cada medición arrojó que:

De las 11 variables asociadas a condiciones físicas de las viviendas incluidas en el ICVU, 9 son iguales a las contempladas en la metodología del Déficit habitacional, y una (hacinamiento) tiene ligeros cambios con respecto a la metodología del déficit. La única variable del Déficit que queda por fuera del ICVU es Tipo de vivienda.

Con respecto al IPM, en cuanto a las condiciones físicas, las mediciones comparten únicamente 5 de las 11 variables incluidas en el ICVU; de estas, 1 es igual, 2 son ligeramente parecidas y 2 totalmente diferentes.

Déficit Vivienda	10
Compartidas	9
Iguales	8
Diferentes	1
Adicionales no incluidas en el ICVU	0

IPM	15
Compartidas	10
Iguales	1
Diferentes	9
Adicionales no incluidas en el ICVU	5

ICVU	21
Variables del ICVU no incluidas en otra medición	8



Medellín, Colombia.
Creditos: BID



Bogotá, Colombia.
Creditos: BID

Resultados

Resultados de la clusterización

Debido a temas de anonimización de la información censal, no todos los resultados de las preguntas del cuestionario son de dominio público. Lo anterior exige el acceso a las salas de procesamiento del DANE⁷, con el fin de procesar la información con todas las bases e información disponible.

Con el objetivo de que el ICVU sea de fácil replicabilidad, la estimación se realiza a partir de la información del CNPV 2018 publicada en el Archivo Nacional de Datos – ANDA. Lo anterior supone algunos cambios en la programación, los cuales se detallan en el cuadro 5.

⁷Teniendo en cuenta que el día 9 de noviembre de 2021, el DANE fue víctima de un acceso forzoso al sistema de información, lo que llevó a la deshabilitación de los servicios informáticos de la entidad y, por ende, de la sala de procesamiento, fue necesario correr el indicador haciendo uso de la información publicada en el ANDA.

Cuadro 5. Variables modificadas por censura de información

Variable	Programación original	Programación ajustada para información pública
Atención inadecuada de menores de 5 años	Hogares con niños de 5 o menos años que permanecen la mayor parte del tiempo entre semana con su padre o madre en el trabajo, al cuidado de un pariente o una persona menor de 18 años o en la vivienda solo.	Variable censurada. No se incluye
3 o más niños o adolescentes	Hogares con más de 3 niños o adolescentes menores de 17 años.	Información pública ofrece las edades por quinquenio, lo que impide hacer el corte en 17 años. Por tanto la variable queda así: Hogares con más de 3 niños o adolescentes menores de 19 años.
Dependientes	% de personas en el hogar en condición de dependencia (menores de 5 años, mayores de 64 años, o personas con condición de discapacidad que requiere ayuda permanente), respecto al total de personas del hogar.	Información de tipo de discapacidad es censurada. Por tanto, la variable queda así: % de personas en el hogar en condición de dependencia (menores de 5 años y mayores de 64 años), sobre total de personas del hogar.
Condición de migración	Hogares cuyo jefe reportó vivir en Venezuela hace 5 años	Variable censurada. No se incluye
Inasistencia escolar	Hogares con personas de 5 y hasta 17 años que no asista al colegio.	Hogares con personas de 5 y hasta 19 años que no asista al colegio.
Desocupados	% de personas de 12 años o más que reportan estar en busca de trabajo, sobre la población económicamente activa del hogar (los que están trabajando + los que están buscando empleo).	Información pública ofrece las edades por quinquenio, lo que impide hacer el corte en 12 años. Por tanto la variable queda así: % de personas de 10 años o más que reportan estar en busca de trabajo, sobre la población económicamente activa del hogar (los que están trabajando + los que están buscando empleo).
Trabajo infantil	Hogares con personas entre 5 y 17 años trabajando.	Hogares con personas entre 5 y 19 años trabajando.
Trabajo en adulto mayor	Hogares con personas entre de 64 años o más trabajando.	Hogares con personas de más de 64 años trabajando.
Trabajo no remunerado	% de personas de 12 años o más trabajando sin remuneración, sobre la población económicamente activa del hogar (los que están trabajando + los que están buscando	Información pública ofrece las edades por quinquenio, lo que impide hacer el corte en 12 años. Por tanto la variable queda así: % de personas de 10 años o más trabajando sin remuneración, sobre la población económicamente activa del hogar (los que están trabajando + los que están buscando
Embarazo adolescente	Hogares con mujeres menores a 18 años con hijos nacidos vivos en el momento del censo o mujeres cuyo último hijo nacido vivo haya nacido antes de la mayoría de edad de la madre.	Debido censura en fechas de nacimiento, por temas de anonimización, únicamente se incluyen las mujeres que al momento del censo reportaron tener menos de 18 años y tener hijos.

De manera particular se destaca la eliminación de 2 variables por censura en la información pública (Atención inadecuada de menores de 5 años y Condición de migración).

Si bien variables como Trabajo no remunerado y Desocupados mostraron una disminución en las observaciones, se decidió mantenerlas ya que, a pesar de la pérdida de datos, permiten contar con observaciones para el 82,6 % de los hogares nacionales en áreas urbanas. En consecuencia, los resultados que se muestran a continuación corresponden a 9.190.823 observaciones, analizadas a través de 21 variables, de las cuales 17 son dicótomas.

Una vez se aplica el proceso de *k_medians*, se generan los clústeres a partir de 4 grupos distribuidos de la siguiente manera:

Clúster	Hogares	%	% acumulado
C1	5.051.026	54,96	54,96
C2	1.145.397	12,46	67,42
C3	2.309.401	25,13	92,55
C4	684.999	7,45	100
Total	9.190.823	100	

Cuadro 6. Distribución de grupos resultantes del proceso de clusterización nacional

Fuente: elaborado por los autores

Esta agrupación no necesariamente identifica el orden de los hogares más vulnerables. Para ello se genera el indicador auxiliar, construido a partir de las 17 variables dicótomas incluidas en la clusterización, el cual permite agrupar los hogares de acuerdo con el número de privaciones⁸.

⁸ Debido a la ausencia de datos en algunas variables, este indicador sólo se calcula para aquellos hogares que cuentan con información para todas las variables.

Indicador de verificación	Hogares	%	% acumulado
lv.0	4.530.354	41,89	41,89
lv.1	3.530.588	32,65	74,54
lv.2	1.386.982	12,82	87,36
lv.3	615.301	5,69	93,05
lv.4	324.361	3	96,05
lv.5	187.170	1,73	97,78
lv.6	110.105	1,02	98,8
lv.7	63.527	0,59	99,39
lv.8	35.417	0,33	99,71
lv.9	18.768	0,17	99,89
lv.10	8.006	0,07	99,96
lv.11	3.050	0,03	99,99
lv.12	1.036	0,01	100
lv.13	209	0	100
lv.14	17	0	100
lv.15	2	0	100
Total	10.814.893	100	

Cuadro 7. Distribución del indicador auxiliar nacional

Fuente: elaborado por los autores

En concordancia con la distribución del indicador auxiliar, se recodifica el indicador de acuerdo con los 4 grupos, de la siguiente manera:

Cuadro 8. Distribución del indicador auxiliar ajustado nacional

	Indicador de Verificación	Hogares	%	% acumulado
Hogares con 0 privaciones – grupo lv. 1 indicando que son menos vulnerables.				
Hogares con lv.1 privación – grupo lv.2.	lv.1	4.530.354	41,89	41,89
Hogares con lv.2 privaciones – grupo lv.3.	lv.2	3.530.588	32,65	74,54
	lv.3	1.386.982	12,82	87,36
	lv.4	1.366.969	12,64	100
Hogares con lv.3 o más privaciones – grupo lv.4 indicando que son los más vulnerables.				
Total	Total	10.814.893	100	

Fuente: elaborado por los autores

Estos grupos se cruzan con los clústeres resultado del *k_medians*, lo que da como resultado la siguiente ordenación de los grupos:

Cuadro 9. Cruce entre indicador de verificación y el resultado de la clusterización nacional- antes de ordenar

Indicador de Verificación	C1	C2	C3	C4	Total
lv.1	76,44	0	0	0	42,01
lv.2	17,24	50,87	61,13	2,43	31,36
lv.3	4,57	29,11	24,07	17,53	13,49
lv.4	1,74	20,02	14,8	80,04	13,14
Total	100	100	100	100	100

Fuente: elaborado por los autores

Como se puede observar el grupo 2 evidencia mayor porcentaje de hogares con menos privaciones, mientras que el 3 muestra lo contrario. Por tanto, se invierten los grupos 2 y 3 para obtener una ordenación adecuada de los clústeres, donde 1 son los hogares no vulnerables y el 4 los más vulnerables.

Clúster	Hogares	%	% acumulado
C1	5.051.026	54,96	54,96
C2	2.309.401	25,13	80,08
C3	1.145.397	12,46	92,55
C4	684.999	7,45	100
Total	9.190.823	100	

Cuadro 10. Cruce entre indicador de verificación y el resultado de la clusterización nacional – después de ordenar

Fuente: elaborado por los autores

Al realizar las correlaciones de *gamma* y *Kendall* entre el indicador de verificación y el indicador de clúster, se obtiene una correlación de un 88 % para el primero y 71 % para el segundo.

Cuadro 11. Correlaciones *gamma* y *Kendall*

RECODE of	Clúster				
Indicador de Verificación	C1	C2	C3	C4	Total
lv.1	42,01	0	0	0	42,01
lv.2	9,48	15,36	6,34	0,18	31,36
lv.3	2,51	6,05	3,63	1,31	13,49
lv.4	0,96	3,72	2,49	5,97	13,14
Total	54,96	25,13	12,46	7,45	100
gamma =	0,869 ASE = 0.000				
Kendal's tau-b =	0,7052 ASE = 0.000				

Fuente: elaborado por los autores

Dado que el propósito del indicador es georreferenciar la condición de vulnerabilidad urbana y visualizar agrupaciones de hogares que potencialmente puedan ser AHDI, se deben agregar los datos a nivel manzana, debido a que la información georreferenciada a nivel hogar no es de acceso público. Para ello, se calcula la media de la clasificación de los hogares para cada manzana, posteriormente agrupándolas, usando el método de clasificación de datos cortes naturales de *Jenks*, para generar cuatro grupos que toman como parámetro las categorías de clasificación de pobreza en Colombia. Esta clasificación de manzanas es la que se usará para realizar el análisis espacial del ICVU.

ICVU Cortes Naturales	Hogares	%	% acumulado
G1	7.762.333	69,75	69,75
G2	1.922.153	17,27	87,03
G3	772.965	6,95	93,97
G4	670.775	6,03	100
Total	11.128.226	100	

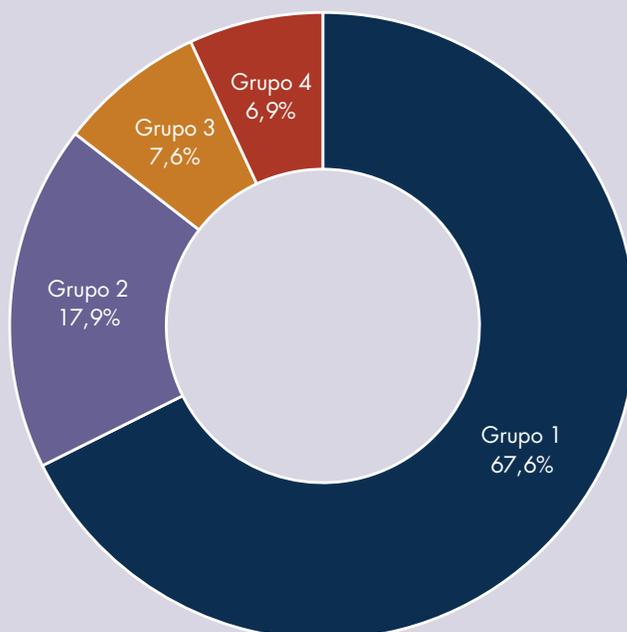
Cuadro 12. Grupos ICVU según cortes naturales de *Jenks*

Fuente: elaborado por los autores

Análisis de resultados nacionales⁹

El cálculo del ICVU sobre el total nacional indica que el 67,6 % de la población urbana del país (22'936.508 personas agrupadas en 7'062.333 hogares), se clasifica en el grupo 1 (G1), mientras que el 17,9 % (6'052.169 personas equivalentes a 1'922.153 hogares) corresponde al grupo 2 (G2). Entre tanto, el Grupo 3 (G3) y el grupo 4 (G4) tienen participaciones de 7,6 % y 6,9 %, respectivamente, lo que indica que 4'916.873 personas (agrupadas en 1'443.740 hogares) se ubican en manzanas que presentan un mayor nivel de vulnerabilidad urbana.

Gráfica 1. Proporción de población a nivel nacional, según grupo de condiciones de vulnerabilidad



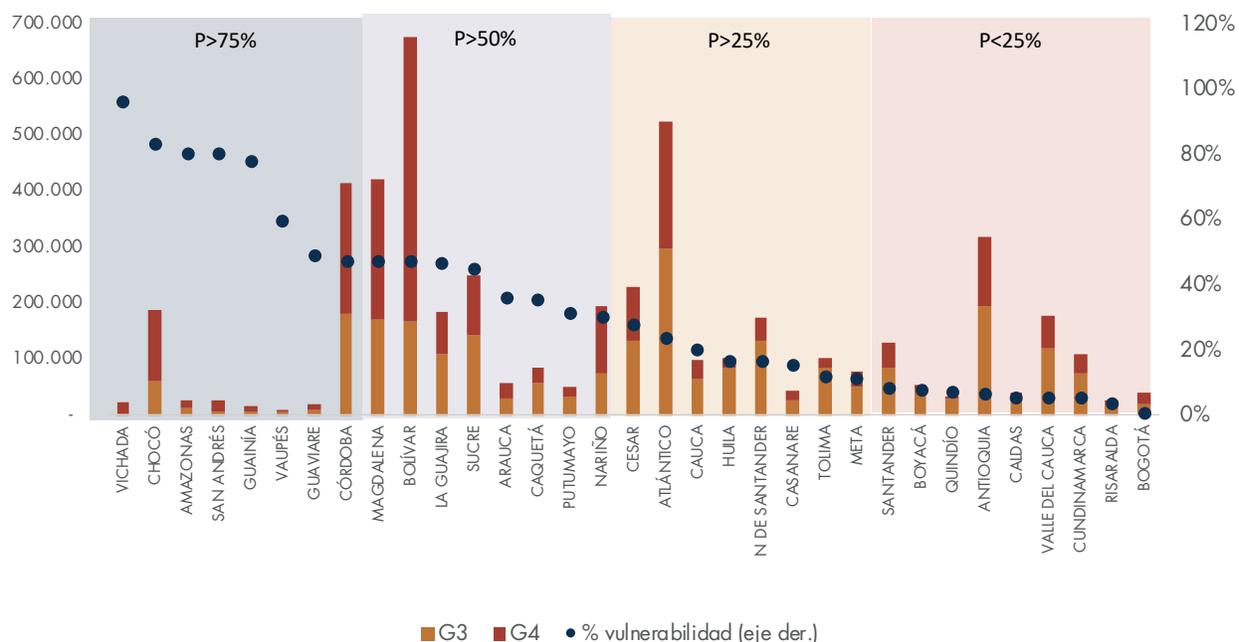
Fuente: elaboración propia a partir del ICVU

A escala departamental (gráfica 2) se observa que 22 de los 32 departamentos analizados presentan un indicador de población en condiciones de vulnerabilidad urbana superior al promedio nacional (14,5 %). Los departamentos con la mayor población absoluta ubicada en los grupos de vulnerabilidad urbana (G3 y G4) son Bolívar, Atlántico, Magdalena, Córdoba, Antioquia y Sucre.

Entre tanto, al analizar la participación de los hogares vulnerables sobre el total de los hogares del departamento, se encuentra una gran dispersión de los datos donde Vichada tiene un indicador de 96,1 %, mientras que Risaralda es del 3,9 %. Cuando se revisa la distribución de los datos, se evidencia que 16 departamentos tienen un nivel de vulnerabilidad urbana superior al 27,7 %, correspondiente al percentil 50 de la distribución de los datos a nivel departamental.

⁹ Si bien debido a la pérdida de observaciones por ausencia de información en algunas variables, el análisis de la clusterización arrojó una clasificación para 9.190.823 hogares, para el análisis de resultados georreferenciados se toma nuevamente el universo total de hogares nacionales.

Gráfica 2. Concentración población en condiciones de precariedad por departamentos



Fuente: elaboración propia a partir del ICVU

A escala municipal se observa que 790 de 1.102 municipios del país presentan un indicador de población en condiciones de vulnerabilidad urbana superior al promedio nacional (14,5 %). Además, el 25 % del total de hogares urbanos nacionales clasificados en G3 y G4 se concentran en 16 municipios del país¹⁰, destacándose que 10 de estos municipios corresponden a departamentos del Caribe (Mapa 1). Cartagena y Montería son los que tienen un mayor número absoluto de hogares clasificados en G3 y G4 con 38.343 y 30.845 respectivamente.

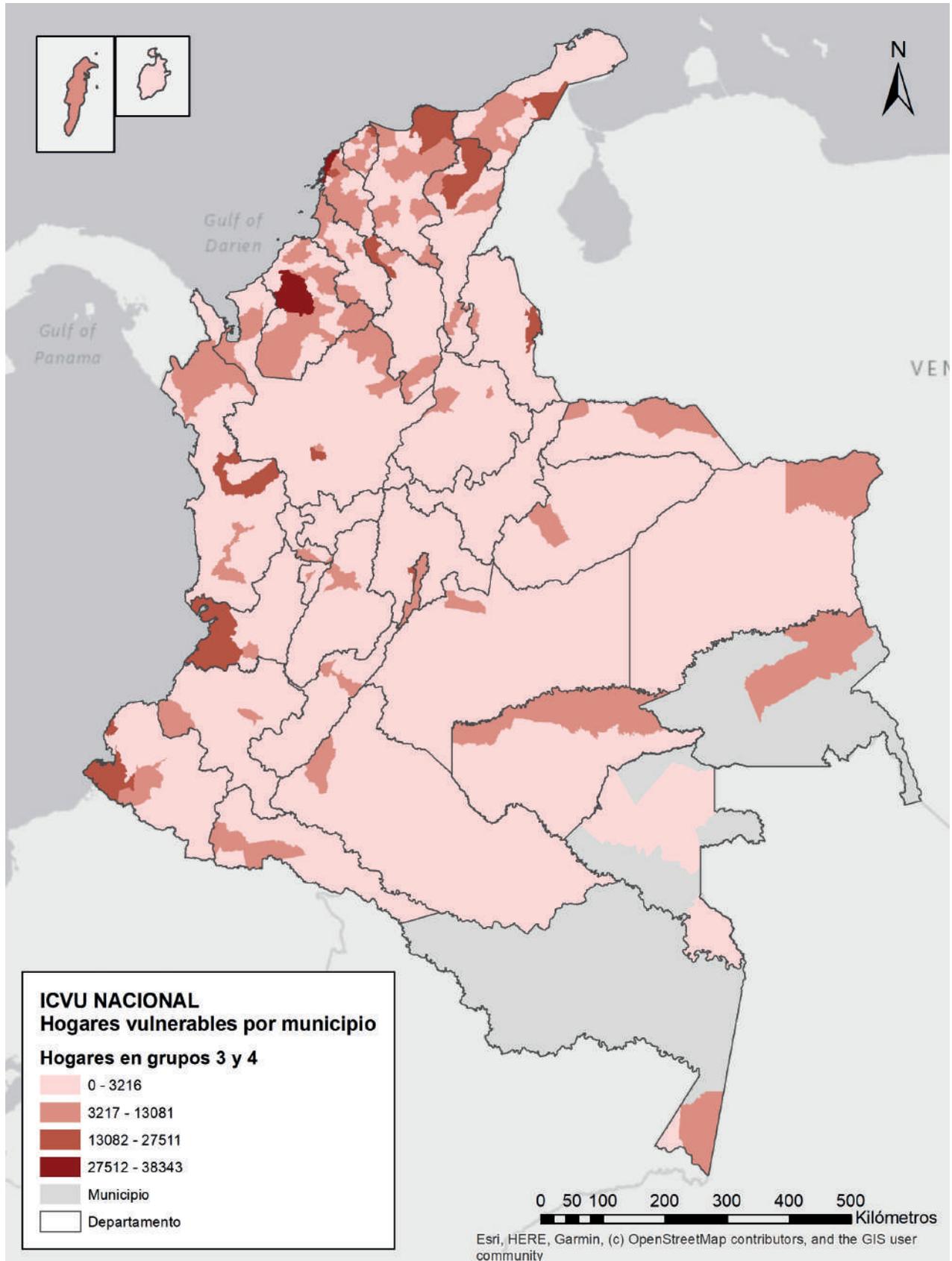
De otra parte, al analizar la participación de los hogares vulnerables sobre el total de hogares del municipio, se encuentra que 186 municipios tienen más del 70 % de su población en condición de vulnerabilidad urbana, lo que equivale a 468.855 hogares. Se destaca que 5 ciudades capitales hacen parte de este grupo: Puerto Carreño (97 %), Quibdó (84 %), San Andrés (78 %), Leticia (77 %), Inírida (73 %) (Mapa 2). Además, 44 de estos municipios tienen el 100 % de su población en G3 y G4. Las regiones Caribe y Pacífica concentran el 61 % y el 24 %, respectivamente, de los municipios con más del 70 % de su población en condición de vulnerabilidad urbana.

Ahora bien, 335 municipios tienen menos del 15,9 % de su población en condición de vulnerabilidad urbana, lo que equivale a 282.415 hogares. Se destaca que 18 ciudades capitales¹¹ hacen parte de este grupo; no obstante, 4 de ellas (Valledupar, Cúcuta, Barranquilla y Medellín) junto con el municipio de Soacha, hacen parte del grupo que concentra un mayor número de hogares absolutos en condición de vulnerabilidad urbana (98.700 hogares).

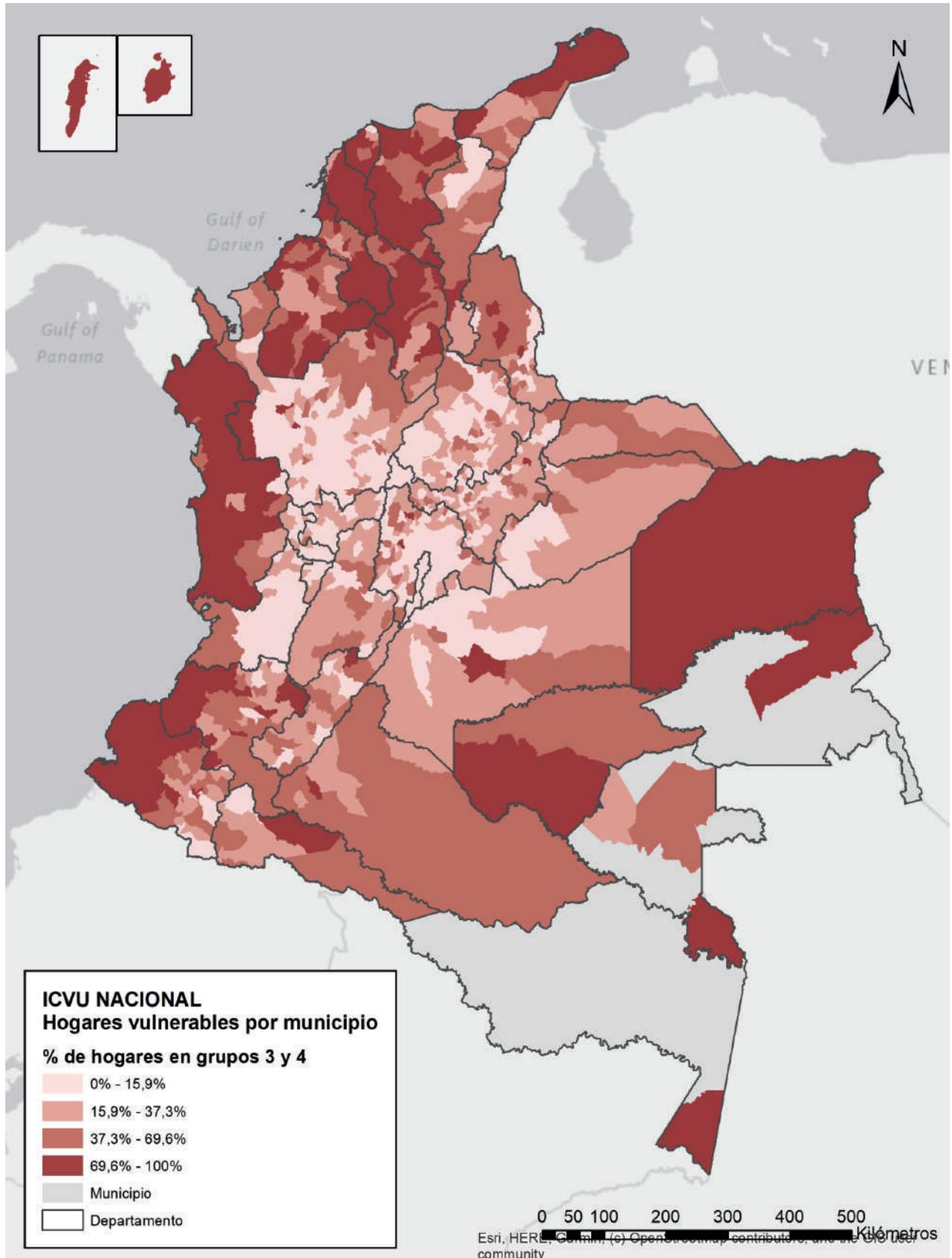
¹⁰ Cartagena, Montería, Quibdó, Barranquilla, Buenaventura, Soledad, Santa Marta, San Andrés de Tumaco, Cúcuta, Soacha, Turbaco, Maicao, Medellín, Magangué, Valledupar, Ciénaga.

¹¹ Valledupar, Mocoa, Cúcuta, Yopal, Barranquilla, Popayán, Neiva, Bucaramanga, Armenia, Pereira, Ibagué, Medellín, Pasto, Cali, Tunja, Manizales y Bogotá.

Mapa 1. Porcentaje de hogares por municipio clasificados en G3 y G4 respecto al total de hogares nacionales en G3 y G4



Mapa 2. Porcentaje de hogares clasificados en G3 y G4 respecto al total de hogares por municipio



Vale la pena mencionar que el ICVU además de generar una clasificación de vulnerabilidad urbana permite caracterizar e identificar las principales carencias socioeconómicas de los hogares y físicas de las viviendas. El Cuadro 13 muestra el nivel de incidencia de cada una de las variables del ICVU dentro de los grupos G3 y G4.

Cuadro 13. Caracterización de los resultados nacionales de los grupos G3 y G4 por variables

			G3	G4
Condiciones físicas	Estructura de la Vivienda	Pisos inadecuados	8,6%	19,9%
		Paredes inadecuadas	9,8%	25,0%
		Hacinamiento	27,1%	33,2%
		Cohabitación	3,6%	4,5%
		sin cocina	12,4%	23,8%
	Servicios domiciliarios	Sin electricidad	2,3%	5,7%
		Sin acueducto	12,3%	36,9%
		Sin alcantarillado	23,2%	90,2%
		Sin recolección de basura	9,4%	31,8%
		Sin internet	89,3%	92,4%
Fuente de agua inadecuada	8,8%	22,3%		
Condiciones sociales	Empleo	Dependientes	0,4%	0,4%
		Desocupados	0,2%	0,2%
		Trabajo infantil	4,1%	3,8%
		Trabajo en adulto mayor	5,6%	4,6%
		Trabajo no remunerado	0,9%	0,8%
	Educación y atención a menores	3 o más niños o adolescentes	5,1%	6,4%
		Analfabetismo	0,0%	0,1%
		Inasistencia escolar	14,3%	14,0%
	Género	Uniones tempranas	0,3%	0,3%
		Embarazo adolescente		

Fuente: elaboración propia a partir del ICVU

En la estructura de la vivienda, el hacinamiento es la principal condición que afecta a los hogares (27,1 % para G3 y 37,2 % para G4). En particular para G4 otras condiciones predominantes son la falta de cocina (23,8 %) y material de paredes inadecuado (25 %).

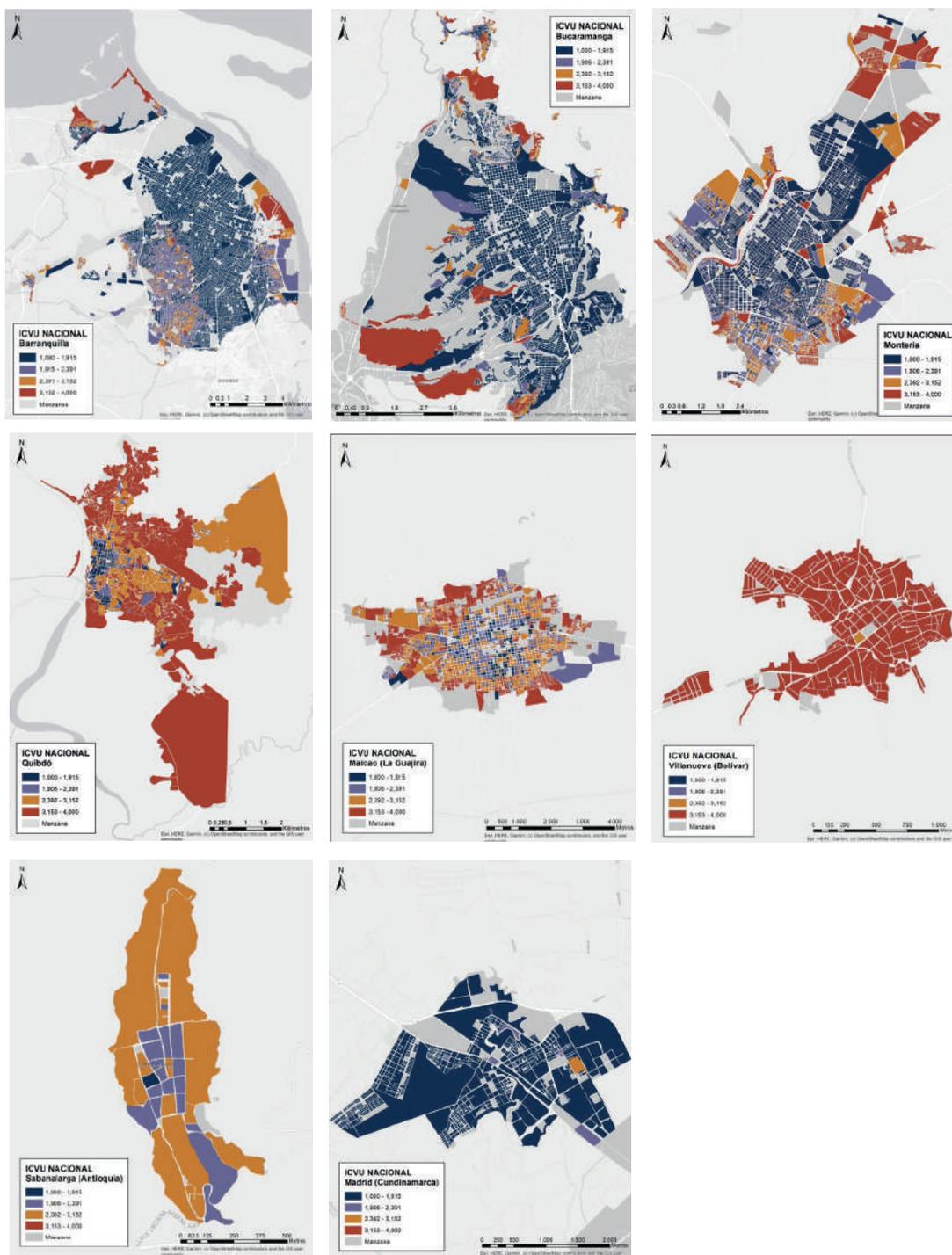
En cuanto a servicios domiciliarios la mayor carencia es la falta de acceso a internet (89,3 % para G3 y 92,4 % para G4). En el G4 hay una alta afectación por falta de acceso a servicios de alcantarillado con una participación del más del 90 %.

Finalmente, en cuanto a las condiciones sociales, se evidencia que las mayores necesidades de la población son las relacionadas con educación, particularmente la inasistencia escolar que para G3 y G4 se encuentra alrededor del 14 %.

Esta caracterización se puede hacer para revisar los resultados nacionales a nivel municipal, con lo cual se podrían comprender las diferencias en las necesidades de cada municipio. Por último, la espacialización de los resultados nacionales evidencia marcadas

diferencias de la concentración de la vulnerabilidad urbana. Además, devela la necesidad de generar análisis territoriales de menor escala.

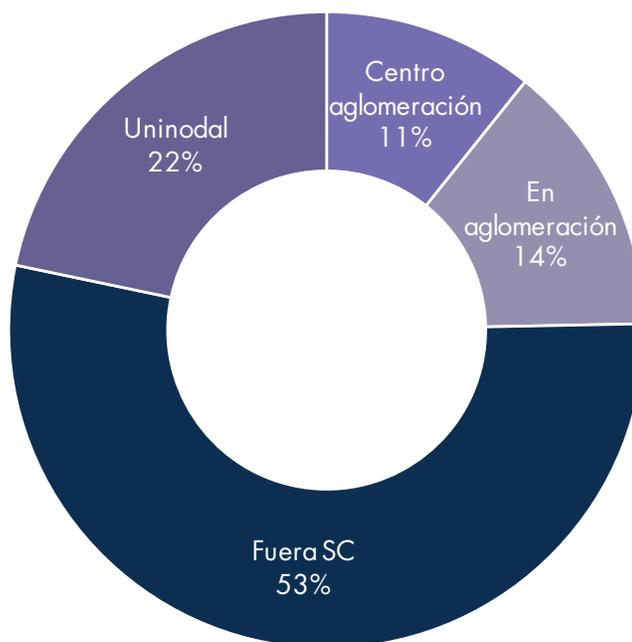
Mapa 3. Visualización de resultados ICVU nacional por municipio



A escala del Sistema de Ciudades (SC), de acuerdo con los datos del CNPV 2018 en este habitan 27'072.586 personas agrupadas en 8'906.469 hogares, de los cuales el 63 % (5'612.940 hogares) se ubican en los centros de las 18 aglomeraciones, 19,5 % (1'740.690 hogares) en los municipios aglomerados y un 17,4 % (1'552.839) en municipios de tipo uninodal. Por su parte, los municipios por fuera del SC habitan 2'221.757 hogares.

En el SC, conformado por aglomeraciones urbanas y ciudades uninodales¹², los resultados del indicador muestran que, de la población en condiciones de vulnerabilidad (Grupos 3 y 4), el 21,7 % se encuentra ubicada en las ciudades uninodales (1'068.277 personas y 308.591 hogares), seguido de los municipios aglomerados alrededor de los nodos que concentran el 13,9 % (685.581 personas y 190.991 hogares). Por su parte, se evidencia que los centros de aglomeración concentran 10,7 % de la población vulnerable identificada a través del ICVU (528.172 personas y 154.788 hogares) (Gráfica 3). Finalmente, la mayor parte de la población identificada en condición de vulnerabilidad urbana se concentra en los municipios que se encuentran fuera del SC con 53,6 % (2'634.843 personas y 789.370 hogares).

Gráfica 3. Proporción de población en condiciones de vulnerabilidad según su función en el SC



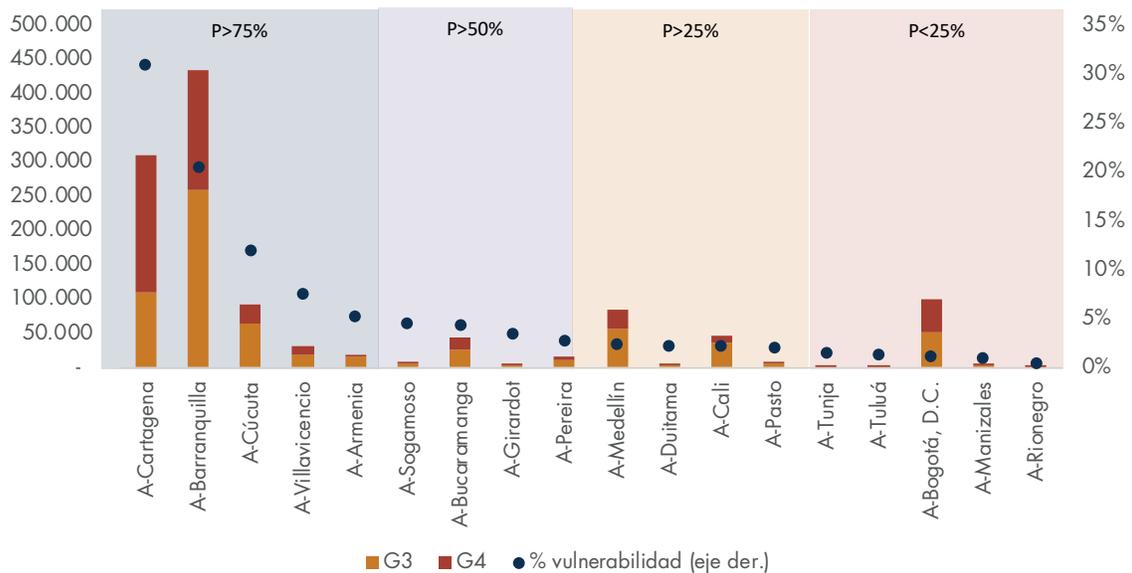
Fuente: elaboración propia a partir del ICVU

¹² Las aglomeraciones son conjuntos de ciudades y/o centros urbanos, cuyas relaciones funcionales, asociadas a actividades económicas y servicios, superan los límites político administrativos. Por su parte, las ciudades uninodales son centros urbanos que mantienen sus relaciones funcionales dentro del límite político administrativo del municipio.

En la Gráfica 4 se observa que, la aglomeración de Cartagena presenta la mayor proporción de población en condiciones de vulnerabilidad urbana respecto a su población total (G3 y G4) la cual asciende al 31,1 % (311.219 personas). Seguidamente, se encuentra la aglomeración de Barranquilla y la de Cúcuta con 20,5 % (434.316 personas) y 12 % (93.134 personas), respectivamente. En contraste, las aglomeraciones de Rionegro, Manizales y Bogotá tienen las menores incidencias respecto a su población total con 0.5 %, 1 % y 1.2 %, respectivamente. Vale la pena mencionar que el 70 % de las personas en grupo de vulnerabilidad urbana más alto (G4) se ubican en las aglomeraciones de Cartagena y Barranquilla.

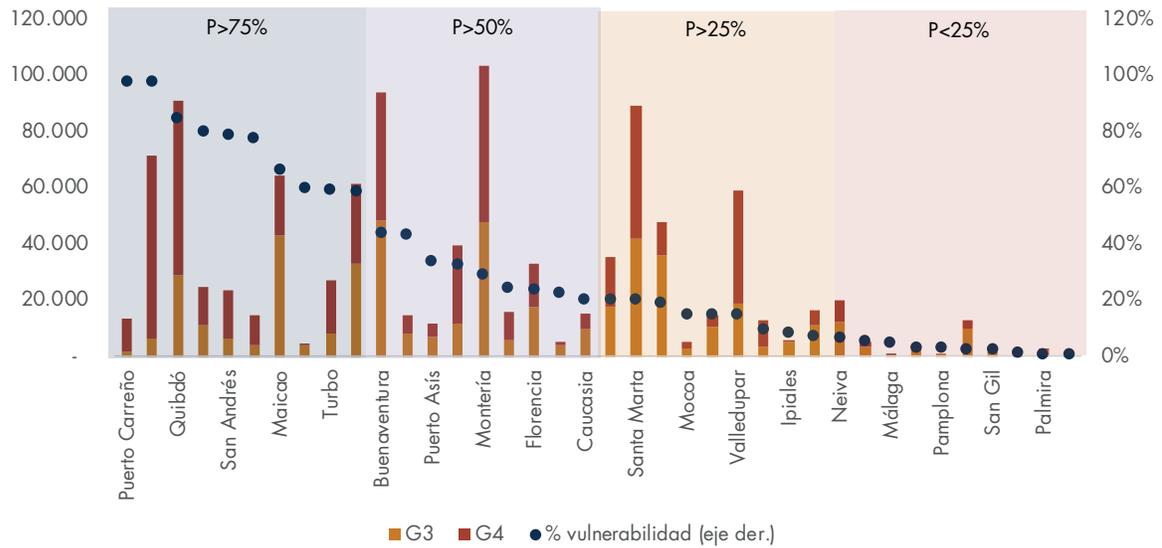
En cuanto a los municipios uninodales, la ciudad con el mayor número de población en condiciones de vulnerabilidad urbana (G3 y G4) es la ciudad de Montería (29,4 % - 103.656 personas), seguida de Buenaventura (44,1 % - 94.130 personas), Quibdó (85 % - 91.691 personas) y Santa Marta (24,4 % - 89.107 personas). En términos relativos, respecto a la población total del municipio, la Gráfica 5 devela que 19 de los 38 municipios uninodales tienen una participación de población en condición de vulnerabilidad urbana superior al 20,5 %, que corresponde al percentil 50 de la distribución de los datos.

Gráfica 4. Concentración población en condiciones de vulnerabilidad urbana por aglomeraciones (Grupos en miles de personas)



Fuente: elaboración propia a partir del ICVU

Gráfica 5. Concentración población en condiciones de vulnerabilidad urbana por ciudades uninodales



Fuente: elaboración propia a partir del ICVU

Con el fin de detallar el comportamiento de los municipios que forman parte del SC, a continuación, se presenta el top 15 de los municipios con mayor población clasificada en el grupo de mayor vulnerabilidad urbana a nivel nacional (G4). Además, se puede observar el número de manzanas y hogares para cada caso y su participación frente al total de cada municipio.

Cuadro 14. Municipios del SC con mayor porcentaje de población en el G4

AGLOMERACIÓN	FUNCIÓN SC	MUNICIPIO	Manzanas G4	Hogares G4	Personas G4
A-Cartagena	En aglomeración	Arjona	611	11.979	47.149
A-Barranquilla	En aglomeración	Baranoa	398	7.206	28.884
SA-Cali-Norte Valle	Uninodal	Buenaventura	612	11.856	45.431
A-Cartagena	Centro aglomeración	Cartagena	743	14.001	47.611
Fuera SC	Fuera SC	Cereté	356	9.018	29.376
SA-Eje Caribe	Uninodal	Ciénaga	341	6.790	28.555
A-Cúcuta	Centro aglomeración	Cúcuta	545	7.176	25.475
Fuera SC	Fuera SC	El Carmen de Bolívar	750	12.185	46.745
Fuera SC	Fuera SC	Magangué	660	11.552	44.320
SA-Montería-Sincelejo	Uninodal	Montería	696	16.499	55.477
Fuera SC	Fuera SC	Plato	451	7.384	26.326
SA-Otros SC	Uninodal	Quibdó	490	18.230	62.519
SA-Riohacha-Maicao	Uninodal	Riohacha	590	7.721	27.906
SA-Otros SC	Uninodal	San Andrés de Tumaco	782	20.090	65.129
Fuera SC	Fuera SC	San Marcos	373	8.040	29.293
SA-Eje Caribe	Uninodal	Santa Marta	678	12.645	46.852
A-Bogotá, D.C.	En aglomeración	Soacha	490	9.907	29.190
A-Barranquilla	En aglomeración	Soledad	667	13.448	50.038
A-Cartagena	En aglomeración	Turbaco	568	14.823	54.233
SA-Otros SC	Uninodal	Valledupar	418	10.780	40.209

Fuente: elaborado por los autores

Asimismo, se presenta el top15 de municipios con un mayor número de personas clasificadas en el G3 del ICVU en su cálculo nacional.

Cuadro 15. Municipios del SC con mayor porcentaje de población en el G3

AGLOMERACIÓN	FUNCIÓN SC	MUNICIPIO	Manzanas G3	Hogares G3	Personas G3
A-Barranquilla	Centro aglomeración	Barranquilla	755	22.281	87.707
A-Bogotá, D. C.	Centro aglomeración	Bogotá, D. C.	408	6.779	20.993
SA-Cali-Norte Valle	Uninodal	Buenaventura	565	13.400	48.699
A-Cali	Centro aglomeración	Cali	224	5.854	18.472
A-Cartagena	Centro aglomeración	Cartagena	812	24.342	85.604
SA-Eje Caribe	Uninodal	Ciénaga	256	7.938	33.151
A-Cúcuta	Centro aglomeración	Cúcuta	826	14.110	51.227
Fuera SC	Fuera SC	Fundación	370	5.306	21.131
SA-Riohacha-Maicao	Uninodal	Maicao	668	12.579	43.356
A-Barranquilla	En aglomeración	Malambo	270	5.678	23.577
A-Medellín	Centro aglomeración	Medellín	435	12.304	37.960
SA-Montería-Sincelejo	Uninodal	Montería	610	14.346	48.179
SA-Otros SC	Uninodal	Quibdó	217	9.281	28.672
A-Barranquilla	En aglomeración	Sabanalarga	393	5.864	24.631
SA-Eje Caribe	Uninodal	Santa Marta	351	11.228	42.255
SA-Montería-Sincelejo	Uninodal	Sincelejo	556	9.182	36.117
A-Bogotá, D. C.	En aglomeración	Soacha	361	9.081	26.909
A-Barranquilla	En aglomeración	Soledad	449	10.909	41.997
SA-Otros SC	Uninodal	Valledupar	187	5.142	18.878

Fuente: elaborado por los autores

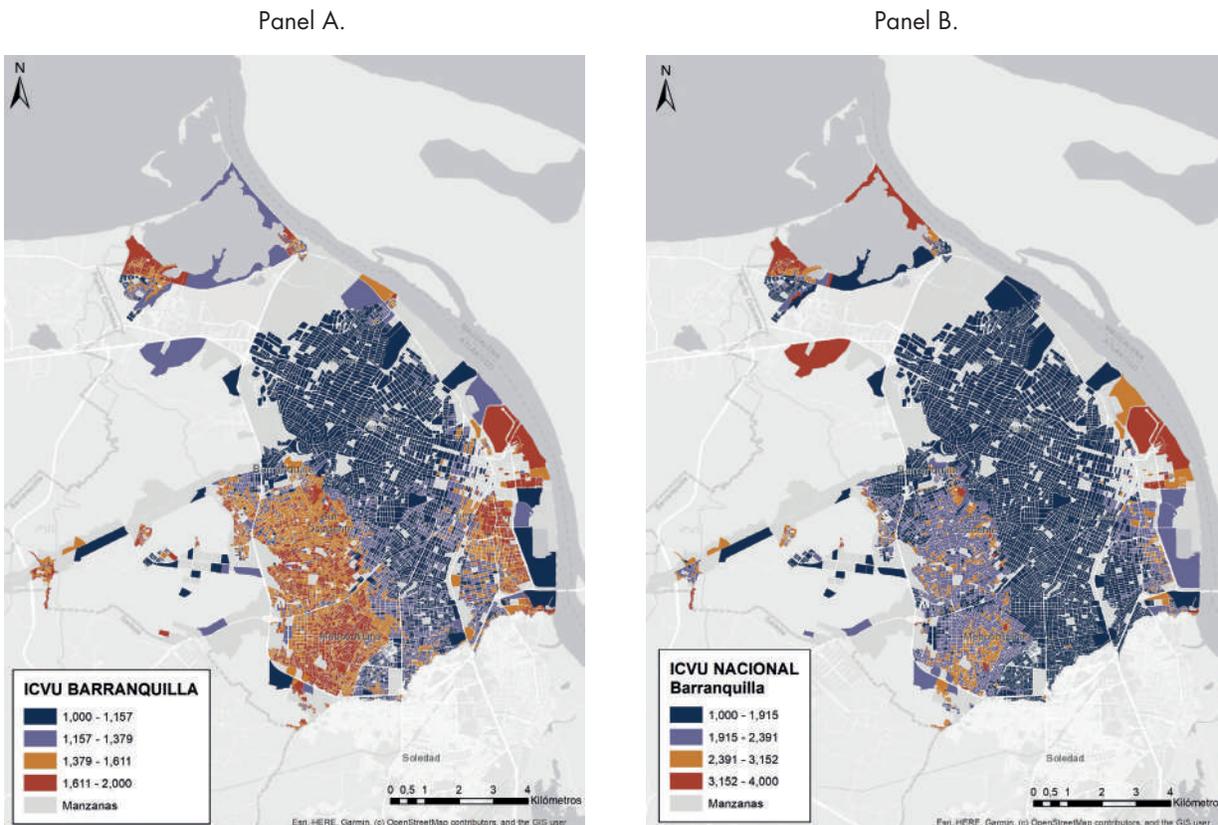
Como se mencionó anteriormente, el ICVU puede ser calculado a diversas escalas territoriales, lo que permite analizar la condición de vulnerabilidad urbana dentro de un territorio específico. Esto tiene dos ventajas:

1. Visibilizar mejor la vulnerabilidad urbana local, ya que dentro el análisis de clasificación de grupos se realiza únicamente entre los hogares del municipio.
2. Identificar espacialmente áreas urbanas donde potencialmente se puede estar concentrando la precariedad urbana (AHDl).

Con el fin de ilustrar el valor agregado de generar el ICVU a escala municipal se selecciona Barranquilla como caso de estudio debido a que ha sido un aliado estratégico al servir como ciudad laboratorio para diversos ejercicios relacionados con AHDl.

Siguiendo el procedimiento descrito en la sección *Propuesta metodológica* se estimó el ICVU municipal para Barranquilla. Los resultados se pueden visualizar en el Mapa 4 (Panel A), los cuales se pueden comparar con la estimación para Barranquilla usando la base nacional (Panel B).

Mapa 4. Comparación de resultados ICVU municipal vs ICVU nacional para Barranquilla



Fuente: elaborado por los autores

Como se puede observar en el Mapa 4, la georreferenciación de los resultados de la clusterización municipal (es decir, aquella cuyo universo es la población del municipio) (Panel A), muestra un mayor gradiente de vulnerabilidad, frente a los resultados a nivel nacional (es decir, aquella cuyo universo es la población nacional) (Panel B).

Lo anterior indica que la estimación del indicador local presenta un nuevo gradiente de la vulnerabilidad urbana que solo es aplicable para Barranquilla. Es decir, la escala de análisis nacional es de utilidad para identificar las regiones con mayor profundidad de vulnerabilidad. Por su parte, la escala de análisis municipal permite ver zonas de precariedad local, que a la escala nacional no se visibilizan, pues comparativamente no son tan profundas como otras del resto del país.

Teniendo en cuenta la necesidad de realizar estimaciones municipales que brinden mejor información sobre la vulnerabilidad urbana local, se han generado ejercicios de prueba de la metodología, encontrando que esta puede ser replicada en municipios con al menos 10.000 hogares en las cabeceras urbanas (121 municipios, con cifras a 2018), ya que estos permiten generar grupos de clasificación consistentes.

Se ha evidenciado que para poblaciones pequeñas, poblaciones con condiciones relativamente homogéneas o poblaciones con condiciones muy marcadas de vulnerabilidad versus no vulnerabilidad, al no haber suficiente varianza (número de observaciones y diversidad de las características de estas) se va a dificultar diferenciar grupos en el proceso de clusterización.



Santiago de Cali, Colombia.
Creditos: Alcaldía de Cali



Consideraciones finales

Barrio de Bogotá
Creditos: Alcaldía Mayor de Bogotá

De acuerdo con el proceso de revisión y ajuste de la metodología, se presentan las siguientes consideraciones sobre el indicador:

Ventajas de la metodología

- **Simple, de fácil replicabilidad y bajo costo.**



La metodología se desarrolla mediante una programación sencilla, que puede ser trabajada en R o en STATA, y que permite incorporar variables dicótomas y continuas, las cuales permiten un análisis integral de aspectos sociales y físicos, que pueden ser fácilmente adaptadas de acuerdo con el objetivo de la medición. Además, al tener como fuente de información el censo, el cual es de acceso público y gratuito, permite que sea implementada a un bajo costo. Lo anterior permite que el ICVU sea un instrumento accesible a usuarios de diversas capacidades.



- **Cobertura nacional**

La robustez y cobertura de la información censal permite contar con resultados para los 1.102 municipios del país.



- **Visualización de resultados**

Gracias a que los resultados pueden ser georreferenciados, se facilita la visualización espacial del fenómeno. Además, ya que la metodología admite la inclusión de diversos tipos de variables, que recogen aspectos físicos y sociales, la visualización permite ver el gradiente de vulnerabilidad, evidenciando no sólo la vulnerabilidad visible, sino la oculta.



- **Capacidad de adaptabilidad**

Debido a la flexibilidad de la metodología, esta se puede adaptar de diferentes formas. En primer lugar, se puede implementar en diversas escalas territoriales (municipio, aglomeración, departamento, región), facilitando su uso por diversos actores. Por otra parte, al admitir configuraciones diferentes de las variables y de la clusterización, puede ajustarse a las condiciones propias de cada territorio, así como a la evolución de los conceptos de vulnerabilidad urbana y precariedad o a los objetivos de política. En el caso particular del ICVU, el indicador está adaptado al contexto colombiano, y su configuración fue validada por expertos sectoriales.



- **Herramienta de focalización y priorización**

Debido a que la metodología organiza los hogares de acuerdo con sus características, esta permite identificar dónde se ubican los hogares con las peores condiciones (profundidad de la vulnerabilidad urbana) y cuáles son sus características y necesidades primordiales, lo que puede contribuir para la focalización de los recursos de inversión, así como para la priorización del tipo de intervenciones necesarias en estos territorios.



- **Innovadora**

La metodología de clústeres presenta una nueva forma de clasificar la vulnerabilidad urbana, diferente a las comúnmente usadas donde se hacen juicios *a priori* que llevan a ponderaciones de las variables.



- **Dimensiona el fenómeno y facilita la identificación de AHDI**

La adaptabilidad de la metodología, su cobertura nacional y la posibilidad de georreferenciación, permite contar con un dimensionamiento detallado del fenómeno de la vulnerabilidad urbana a nivel nacional, además de contribuir en la identificación y gestión de los AHDI.

Limitaciones y oportunidades de mejora de la metodología

Al depender de una única fuente de información, en este caso censal, el indicador ve restringida la captura de condiciones del hogar a la estructura y contenido del cuestionario, el cual no captura muchas características relevantes para el tema de análisis, particularmente condiciones del entorno de la vivienda. Por tanto, se debe explorar cómo, manteniendo las características que hacen atractiva esta metodología, se pueden incorporar diversas fuentes de información (SISBÉN, registros administrativos, información catastral, entre otros), que puedan ser complementarias y contribuir a robustecer la medición. Esto también contribuirá a tener una mejor periodicidad del indicador, al no depender exclusivamente de la información censal.

Si bien una de las virtudes del indicador es su adaptabilidad a diversas condiciones, se debe mencionar que la metodología sólo presenta ventajas para la toma de decisiones en casos donde se cuente con una amplia varianza entre los datos observados, puesto que en los casos en los que las condiciones sean relativamente homogéneas, o la varianza no sea lo suficientemente amplia, la metodología tenderá a disminuir la cantidad de grupos o clústeres, impidiendo capturar las diferencias entre ellos. Por tanto, se sugiere explorar otras metodologías como redes neuronales, o la posibilidad de métodos no jerárquicos.

Con el objetivo de lograr que la información calculada con el indicador a nivel territorial mantenga consistencia, independientemente de las adaptaciones necesarias según la unidad de análisis, se deberán establecer criterios objetivos que sirvan como guía al usuario para determinar la aplicabilidad de la metodología del ICVU.

Teniendo en cuenta que buena parte de los AHDI se ubican en las periferias de las ciudades, es decir, en suelo rural que ha sido ocupado con características propias del ámbito urbano, se debe garantizar que desde la fuente de información hasta el proceso de georreferenciación se capture la información de estas zonas, de manera que no se invisibilicen.

Ejercicios complementarios

Cruce con información catastral que permita analizar temas de tenencia, riesgo, vías, entre otras

1

Estudios de caso municipales, que permitan cruzar los resultados del ICVU con instrumentos de planeación territorial

2

Análisis de evolución temporal de fenómeno a partir de los insumos del Atlas de Expansión

3

Explorar nuevas fuentes de información que permitan la actualización periódica del indicador (RUI, Sisbén, imágenes satelitales, otros)

4

Bibliografía

Alcaldía de Medellín (2011). Plan Estratégico Habitacional de Medellín al 2020. Medellín: Alcaldía de Medellín.

Alcaldía de Medellín (2014). "Por medio del cual se revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín". Tomado de: <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://Od6e1cabff217197f515823e5bb58bb6>

Alguacil, J. (2006). Barrios desfavorecidos: diagnóstico de la situación española. Informe FUHEM de políticas sociales: La exclusión social y el estado del bienestar en España. Madrid: FUHEM, pp. 155-168

Alguacil, J. & Camacho, J. (2014). La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables. Universidad Politécnica de Madrid.

Congreso de la Republica. Ley 9 de 1989. Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones. (11 de enero de 1989)

Congreso de la Republica. Ley 388 de 1997. Ley de Ordenamiento Territorial (18 de julio de 1997)

Congreso de la República. Ley 1955 de 2019. Plan Nacional de Desarrollo, 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" (25 de mayo de 2019).

Congreso de la Republica. Ley 2044 de 2020. Por el cual se dictan normas para el saneamiento de predios ocupados por asentamientos humanos ilegales y se dictan otras disposiciones (30 de julio de 2020)



Congreso de la República. Ley 2108 de 2021. Ley de internet como servicio público Esencial y universal. (29 de julio de 2021)

Congreso de la República. Ley 2294 de 2023. Plan Nacional de Desarrollo, 2022-2026. "Colombia, Potencia Mundial de la Vida" (19 de mayo de 2023).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2017). Etapa de transición de objetivos de desarrollo del milenio (ODM) relacionados con objetivos de desarrollo sostenible. Tomado de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/ODM/282-Prop-hogares-precarios-2017/HM-Proporcion-hogares-en-asentamientos-precarios.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 [archivo de datos]. Tomado de: <http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/643>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Tomado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020). Nota metodológica. Déficit Habitacional CPNV 2018. Tomado de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/deficit-hab-2020-nota-metodologica.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (2005). Metas y estrategias de Colombia para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – 2015 (Documento CONPES 91). Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (2009). Política de Mejoramiento Integral de Barrios (Documento CONPES 3604). Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación (2011). Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-Colombia) 1997-2008 y meta del PND para 2014. Tomado de: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/Índice%20de%20Pobreza%20Multidimensional%20\(IPM-Colombia\)%201997-2008.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/Índice%20de%20Pobreza%20Multidimensional%20(IPM-Colombia)%201997-2008.pdf)

Departamento Nacional de Planeación (2018). Modelo de Iniciaciones de Vivienda [archivo de datos].

Departamento Nacional de Planeación (2021). Sisbén. Conoce el SISBÉN IV. Tomado de: https://www.sisben.gov.co/Paginas/conoce_el_sisben.aspx

Departamento Nacional de Planeación (2021). Sinergia Seguimiento - Tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más. Tomado de: <https://sinergiapp.dnp.gov.co/#IndicadorProgEnt/33/1396/5545>

Jordán, R., & Martínez, R. (2009). Pobreza y precariedad urbana en América Latina y el Caribe [Ebook]. Santiago de Chile: CEPAL. Tomado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3658/1/S2009155_es.pdf

Lopez-Calva, L. F., & Ortiz Juarez, E. (2012). Clases medias y vulnerabilidad a la pobreza en América Latina. *Pensamiento Iberoamericano*, 10(1), 49-70. Tomado de: <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2014/07/PensamientoIbero10.pdf>

Moreno, A. (2017). Análisis de Asentamientos Precarios en Colombia (mimeo). Departamento Nacional de Planeación.

Moreno, A. (2020). Plan Estratégico para definir lineamientos de política en materia de asentamientos precarios (mimeo). Departamento Nacional de Planeación.

Ochoa, J., & Guzmán, A. (2020). La vulnerabilidad urbana y su caracterización socioespacial. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(27). Tomado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477963263004/html/index.html>

Secretaría Distrital del Hábitat Bogotá (2020). Documento técnico de propuesta de intervención general. Proceso de formulación del programa de mejoramiento integral. Bogotá: Hábitat Bogotá. Tomado de: <https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/051120%20DT%20FORMULACION%20GENERAL%281%29.pdf>

Secretaría Distrital del Hábitat Bogotá (2021). Formulación de Territorios Priorizados de Mejoramiento [Presentación de PowerPoint]. Alcaldía de Bogotá.

UN-Habitat. (2003). *Slums of the World: The face of urban poverty in the new millennium?*. Nairobi. Tomado de: http://www.sustainable-design.ie/sustain/UN-Habitat_2003WorldSlumsReport.pdf

Valdés Gázquez, M. (2021). Vulnerabilidad social, genealogía del concepto. *Gazeta De Antropología*, 37 (1). Tomado de: <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=5463>



Departamento Nacional
de Planeación - DNP



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL