

Anexo C
Metodología de estimación del índice
de marginación urbana, 2010

Metodología de estimación del índice de marginación urbana 2010

La estimación del índice de marginación urbana 2010¹ tiene como antecedente los ejercicios presentados en 2000 y 2005. El objetivo de estos ejercicios es construir una medida que refleje la situación de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB), permitiendo identificar al interior de las localidades y municipios de mayor tamaño, las zonas donde se presentan las mayores carencias sociales.

Los tres ejercicios del índice de marginación urbana presentan diferencias tanto en el empleo de los indicadores socioeconómicos que intervienen en su estimación, como en los universos de estudio, debido a la dinámica que presentan las AGEB en el país, pues conforme crecen las ciudades, más AGEB adquieren la categoría de urbanas.

En este anexo se muestra cómo se obtiene el índice de marginación urbana 2010. Primero se revisan los conceptos establecidos para los indicadores socioeconómicos, se señala cuáles variables están involucradas en la construcción de los indicadores considerados y se describe el cálculo de cada uno de ellos. Después, se presenta un apartado donde se describe la elaboración de la estimación del índice de marginación urbana por medio de la aplicación del método de componentes principales, señalando, mediante los resultados estadísticos obtenidos, que su empleo es apropiado, ya que como medida es capaz de diferenciar las AGEB urbanas según el impacto global de las carencias que padece la población. Por último, se describe la forma de estratificación utilizada, es decir, se presenta la aplicación de la técnica de Dalenius y Hodges, donde se establecen cinco grados del índice de marginación urbana 2010 que muestran las diferencias existentes entre las AGEB urbanas.

Indicadores socioeconómicos

Para la estimación del índice de marginación urbana 2010 se empleó como fuente de información el Censo de Población y Vivienda 2010; la estimación de los indicadores contó con la participación del INEGI, debido principalmente a que el concepto de confidencialidad empleado en este levantamiento varía respecto al de años anteriores. Dado que la base *Principales resultados por AGEB y manzana urbana*, disponible para el público en general, no proporciona suficiente información para el cálculo de los indicadores requeridos en todas las AGEB urbanas, la estimación de los diez indicadores se obtuvo de la base de datos a nivel registro del Censo 2010. Cabe aclarar que esta información no viola el principio de confidencialidad.

Con el fin de precisar las formas de exclusión que se consideran en la estimación del índice de marginación urbana 2010, a continuación se identifican los conceptos y variables censales utilizados en la construcción de cada uno de los indicadores.

Conceptos y variables censales

Área Geoestadística Básica (AGEB). Es la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Según sean sus características, se clasifican en dos tipos: AGEB urbana o AGEB rural.²

Una AGEB urbana es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas a las localidades urbanas. Una localidad urbana es aquella que tiene una población mayor o igual a

¹ Se hace uso indistinto entre índice de marginación urbana 2010 e índice de marginación urbana por AGEB 2010.

² INEGI, *Censo de Población y Vivienda, 2010*.

2 500 habitantes o que es cabecera municipal, independientemente del número de habitantes.

Principio de confidencialidad. Establecido por la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG), señala los siguientes criterios:

- A nivel municipio, localidad y AGEB, cualquier indicador con menos de tres unidades aparece con asterisco a excepción de las variables población total (POBTOT), total de viviendas (VIVTOT), y total de viviendas habitadas (TVIVHAB).
- A nivel manzana también aplica el criterio anterior; adicionalmente, para aquellas de una y dos viviendas habitadas sólo se presenta información en las variables población total (POBTOT) y total de viviendas (VIVTOT); en el resto de los indicadores aparecen asteriscos.³

Condición de asistencia escolar. Situación que distingue a la población de tres y más años de edad según acuda o no a una institución o programa educativo del Sistema Educativo Nacional, independientemente de su modalidad; ésta puede ser de tipo: público, privado, escolarizado, abierto, a distancia, de estudios técnicos o comerciales, de educación especial o de educación para adultos.⁴

Nivel educativo. Cada una de las etapas que conforman el Sistema Educativo Nacional. Los niveles son: preescolar, primaria, secundaria, estudios técnicos o comerciales con primaria terminada, normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, preparatoria o bachillerato, estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, profesional, maestría y doctorado. El nivel educativo, desagregando los grados aprobados en secundaria, se clasifica en:

- Sin escolaridad
- Preescolar
- Primaria
- Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada
- Secundaria con:
 - un grado aprobado

³ *Ibid.*

⁴ *Ibid.*

- dos grados aprobados
- tres grados aprobados
- No especifica el último grado aprobado en el nivel secundaria
- Con educación posbásica
- No especifica el nivel de instrucción⁵

Condición de derechohabencia a los servicios de salud. Situación que distingue a la población en derechohabiente o no de servicios médicos en instituciones de salud públicas o privadas.⁶

Hijo nacido vivo. Producto del embarazo de la población femenina de 12 y más años de edad que al nacer manifiesta algún signo de vida como respiración, latido del corazón, llanto o algún movimiento.⁷

Hijo fallecido. Producto del embarazo de la población femenina de 12 y más años de edad, que habiendo nacido vivo, en el momento de la entrevista ya ha muerto.⁸

Vivienda. Espacio delimitado generalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se construyó para la habitación de personas, o que al momento del levantamiento censal se utiliza para vivir.⁹

En el cálculo del índice de marginación urbana solo se consideran las viviendas particulares habitadas con información de ocupantes, es decir, únicamente se consideran aquellas viviendas particulares que en el momento del levantamiento censal tienen residentes habituales. Incluye también cualquier recinto, local, refugio, instalación móvil o improvisada que estén habitados. Además, cuentan con información acerca de las características de la vivienda.

Drenaje. Sistema de tuberías que permite desalojar de la vivienda las aguas utilizadas en el excusado, fregadero, regadera u otras instalaciones similares.¹⁰

⁵ *Ibid.*

⁶ *Ibid.*

⁷ *Ibid.*

⁸ *Ibid.*

⁹ *Ibid.*

¹⁰ *Ibid.*

Disponibilidad de drenaje. Distinción de las viviendas particulares según la existencia de drenaje.¹¹ De acuerdo con la disponibilidad de drenaje, las viviendas se clasifican en:

- Dispone de drenaje conectado a:
 - la red pública
 - una fosa séptica
 - una tubería que va a dar a una barranca o grieta
 - una tubería que va a dar a un río, lago o mar
- No dispone de drenaje
- No especificado.

Excusado. Instalación sanitaria destinada al desalojo de los desechos humanos.¹²

Disponibilidad de excusado. Distinción de las viviendas particulares según la existencia de una instalación sanitaria para el desalojo de los desechos humanos.¹³ De acuerdo con la disponibilidad de excusado, las viviendas se clasifican en:

- Dispone de excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro
- No dispone de excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro
- No especificado

Disponibilidad de agua. Clasificación de las viviendas particulares según la forma en que los ocupantes se abastecen de agua para el consumo personal y doméstico.¹⁴ De acuerdo con el acceso de los ocupantes de las viviendas al agua, éstas se clasifican en:

- Dispone de agua entubada dentro de la vivienda
- Dispone de agua entubada fuera de la vivienda, pero dentro del terreno
- Dispone de agua entubada de llave pública (o hidrante)
- Dispone de agua entubada que acarrea de otra vivienda
- Dispone de agua de pipa
- Dispone de agua de pozo, río, lago, arroyo u otra
- No especificado¹⁵

¹¹ *Ibíd.*

¹² *Ibíd.*

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ *Ibíd.*

¹⁵ *Ibíd.*

Material en pisos. Clasificación de las viviendas particulares según el elemento predominante en los pisos. Éste se clasifica en:

- Tierra
- Cemento o firme
- Madera, mosaico u otro recubrimiento
- No especificado¹⁶

Cuarto. Espacio de la vivienda delimitado por paredes fijas y techo de cualquier material donde se realizan actividades cotidianas como descansar, dormir, comer y cocinar, entre otras. No se consideran como cuartos los baños ni los pasillos.¹⁷

Dormitorio. Cuarto de la vivienda que se utiliza para dormir, independientemente de que también se realicen otras actividades.¹⁸

Bienes. Aparatos electrodomésticos y automóvil:

- Radio
- Televisor
- Refrigerador
- Lavadora
- Automóvil o camioneta
- Computadora
- Línea telefónica fija
- Teléfono celular
- Internet¹⁹

Disponibilidad de bienes. Clasificación de las viviendas particulares habitadas según sus ocupantes cuenten o no con bienes.

¹⁶ *Ibíd.*

¹⁷ *Ibíd.*

¹⁸ *Ibíd.*

¹⁹ *Ibíd.*

Cálculo de los indicadores

En la construcción del índice de marginación urbana 2010 se calcularon diez indicadores socioeconómicos, los cuales se analizan considerando a I_j como el indicador socioeconómico j (1, 2, ..., 10) de la AGEB urbana i (1, 2, ..., 43 640).

El cálculo de los indicadores socioeconómicos que a continuación se presentan considera las cuatro dimensiones como la parte esencial del análisis de la marginación urbana, analizando el acceso a la educación y la salud, el disfrute de un hábitat adecuado en viviendas y la disponibilidad de bienes de primera necesidad.

1. Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (I_{11})

$$I_{11} = \frac{P_i^{na}}{P_i^{6-14} - NE_i^a} \times 100,$$

donde:

P_i^{na} : es la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela,
 P_i^{6-14} : es la población de 6 a 14 años, y
 NE_i^a : es la población de 6 a 14 años que no especificó su condición de asistencia a la escuela.

2. Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica completa (I_{12})

$$I_{12} = \frac{P_i^{si} + P_i^{cp} + P_i^{tp} + P_i^{sec1-2}}{P_i^{15+} - (NE_i^{sec} + NE_i^{inst})} \times 100,$$

donde:

P_i^{si} : es la población de 15 años o más sin instrucción, considerando a aquellos que cursaron preescolar,
 P_i^{cp} : es la población de 15 años o más que aprobó al menos un año en primaria,

P_i^{tp} : es la población de 15 años o más con estudios técnicos o comerciales con primaria terminada,
 P_i^{sec1-2} : es la población de 15 años o más que aprobaron entre el primer y segundo año de secundaria,
 P_i^{15+} : es la población de 15 años o más,
 NE_i^{sec} : es la población de 15 años o más que no especificó su grado aprobado en secundaria, y
 NE_i^{inst} : es la población de 15 años o más que no especificó su nivel de instrucción.

3. Porcentaje de población sin derechohabencia a los servicios de salud (I_{13})

$$I_{13} = \frac{P_i^{sd}}{P_i^T - NE_i^d} \times 100,$$

donde:

P_i^{sd} : es la población sin derechohabencia a los servicios de salud,
 P_i^T : es la población total, y
 NE_i^d : es la población que no especificó su condición de derechohabencia a los servicios de salud.

4. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años de edad (I_{14})

A diferencia del índice de marginación urbana 2005, en este indicador se empleó el número de hijos fallecidos que se captó en el Censo 2010, por lo cual se consideró tanto el número de hijos fallecidos, como el número de hijos nacidos vivos de las mujeres de 15 a 49 años.

$$I_{14} = \frac{HF_i^{m15-49} - NE_i^{hf}}{HNV_i^{m15-49} - NE_i^{hmv}} \times 100,$$

donde:

HF_i^{m15-49} : es el número de los hijos sobrevivientes de las mujeres de 15 a 49 años,

- NE_i^{hf} : es la población femenina de 15 a 49 años que no especificó el número de hijos fallecidos,
 HNV_i^{m15-49} : es el número de hijos nacidos vivos de las mujeres de 15 a 49 años, y
 NE_i^{hmv} : es la población femenina de 15 a 49 años que no especificó el número de hijos nacidos vivos.

5. Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda (I_{i5})

$$I_{i5} = \frac{V_i^{afv} + V_i^{sa}}{V_i^T - NE_i^a} \times 100,$$

donde:

- V_i^{afv} : son las viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno,
 V_i^{sa} : son las viviendas particulares habitadas que disponen de agua de una llave pública o hidrante, de otra vivienda, de pipa, de pozo, de río, arroyo, lago u otro,
 V_i^T : son el total de viviendas particulares habitadas, y
 NE_i : son las viviendas particulares habitadas para las cuales no se especificó la disponibilidad de agua.

6. Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (I_{i6})

$$I_{i6} = \frac{V_i^{dbg} + V_i^{drlm} + V_i^{sd}}{V_i^T - NE_i^d} \times 100,$$

donde:

- V_i^{dbg} : son las viviendas particulares habitadas con drenaje conectado a barranca o grieta,
 V_i^{drlm} : son las viviendas particulares habitadas con drenaje conectado a río, lago o mar,
 V_i^{sd} : son las viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de drenaje,

- V_i^T : son el total de viviendas particulares habitadas, y
 NE_i^d : son las viviendas particulares habitadas para las cuales no se especificó la disponibilidad de drenaje.

7. Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua (I_{i7})

$$I_{i7} = \frac{V_i^{em} + V_i^{esa} + V_i^{se}}{V_i^T - (NE_i^{ca} + NE_i^e)} \times 100,$$

donde:

- V_i^{em} : son las viviendas particulares habitadas con excusado con descarga manual de agua,
 V_i^{esa} : son las viviendas particulares habitadas con excusado sin admisión de agua,
 V_i^{se} : son las viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de excusado,
 V_i^T : son el total de viviendas particulares habitadas,
 NE_i^{ca} : son las viviendas particulares habitadas con excusado para las cuales no se especificó el tipo de descarga de agua, y
 NE_i^e : son las viviendas particulares habitadas para las cuales no se especificó la disponibilidad de excusado.

8. Porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra (I_{i8})

$$I_{i8} = \frac{V_i^{pt}}{V_i^T - NE_i^p} \times 100,$$

donde:

- V_i^{pt} : son las viviendas particulares habitadas con piso de tierra,
 V_i^T : son el total de viviendas particulares habitadas, y
 NE_i^p : son las viviendas particulares habitadas para las cuales no se especificó el tipo de piso.

9. Porcentaje de viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento (I_{i9})

Debido a que el Censo 2010 captó la información referente a la disponibilidad de cuartos dormitorio, y siguiendo con los criterios planteados en 2000 y 2005, se estableció la condición de que el número de ocupantes en cada cuarto dormitorio debería ser mayor a dos ocupantes para considerar a dicha vivienda con algún nivel de hacinamiento, es decir, las viviendas hacinadas serían la suma de: viviendas con sólo un cuarto dormitorio y con tres o más ocupantes; viviendas con dos cuartos dormitorio y con tres o más ocupantes; viviendas con tres cuartos dormitorio y con tres o más ocupantes; viviendas con cuatro cuartos dormitorio y nueve ocupantes; viviendas con cinco cuartos dormitorio y doce ocupantes; viviendas con seis cuartos dormitorio y 15 ocupantes; y viviendas con siete cuartos dormitorio y 18 ocupantes y así sucesivamente. De esta forma, una vivienda tiene algún nivel de hacinamiento si se cumple la siguiente condición:

$$\frac{\text{Número de ocupantes}}{\text{Número de cuartos dormitorio}} > 2,$$

Este total de viviendas con algún nivel de hacinamiento se dividió entre la diferencia del total de viviendas particulares, menos las viviendas para las cuales no se especificó el número de cuartos:

$$I_{i9} = \frac{V_i^h}{V_i^T - NE_i^{cd}} \times 100,$$

donde:

V_i^h : son las viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento,
 V_i^T : son el total de viviendas particulares habitadas, y
 NE_i^{cd} : son las viviendas particulares habitadas para las cuales no se especificó el número de cuartos dormitorio.

10. Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin refrigerador (I_{i10})

En el Censo 2010 se realizó la pregunta de disponibilidad de refrigerador, por lo que la forma de cálculo cambió respecto a la empleada en 2005:

$$I_{i10} = \frac{V_i^{sr}}{V_i^T - NE_i^{dr}} \times 100,$$

donde:

V_i^{sr} : son las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador,
 V_i^T : son el total de viviendas particulares habitadas, y
 NE_i^{dr} : son las viviendas particulares habitadas para las cuales no se especificó la disponibilidad de refrigerador.

Delimitación del número de AGEB urbanas para el cálculo del índice de marginación urbana

Una vez definidos los indicadores y la forma de cálculo, se delimitó el espacio de análisis, esto es, se definió el conjunto de AGEB urbanas sujetas a formar parte de la estimación del índice de marginación. De acuerdo con los resultados provistos por el Censo de Población y Vivienda 2010, se registraron 56 195 AGEB urbanas. En ellas habitan casi 87 millones de personas, 77.4 por ciento de la población total del país (112.3 millones).

Para el cálculo del índice de marginación urbana 2010 se continuó con el criterio de selección establecido desde 2005,²⁰ el cual considera susceptibles de entrar en el análisis a aquellas AGEB que cuenten con al menos 20 viviendas particulares habitadas con información de ocupantes, y cuya población en dichas viviendas es mayor a la suma de la población que reside en viviendas colectivas, la población sin vivienda y la población estimada en viviendas particulares clasificadas como habitadas, pero que no fue posible entrevistar y para la cual no se dispone de mayor información.

Este criterio considera que las AGEB involucradas deberán:

- Contar con información suficiente y representativa acerca de los ocupantes.
- Excluir aquellas AGEB urbanas donde la mayor parte de la población habita en viviendas colectivas, o bien, reside en viviendas particulares sin información tanto

²⁰ CONAPO, *Índice de marginación urbana 2005*, México, 2009.

de las características de la vivienda como de sus ocupantes, y para las cuales el índice de marginación urbana no tendría representatividad.

De acuerdo con lo anterior, el universo de estudio lo constituyen 43 640 AGEB urbanas, las cuales cumplen con los criterios establecidos. Cada una de las unidades de este conjunto fue considerada para la estimación del índice de marginación urbana 2010.

Al analizar las 43 640 AGEB urbanas seleccionadas para el cálculo del índice, se identificaron 33 713 AGEB que pertenecen al Sistema Urbano Nacional (SUN) 2010 y 9 927 AGEB urbanas que se encuentran ubicadas en localidades de menos de 15 mil habitantes (véase cuadro C.1.). En estas AGEB fue posible estimar los diez indicadores socioeconómicos, de tal forma que se generó una matriz de diez columnas (indicadores socioeconómicos) por 43 640 renglones (AGEB urbanas), a partir de la cual se calculó el índice de marginación de cada AGEB urbana, mediante el método de componentes principales, y posteriormente se estableció el grado de marginación, empleando la técnica de estratificación óptima de Dalenius y Hodges.

Índice de marginación urbana

Una vez calculada la matriz que permite medir cada una de las formas de exclusión antes expuestas, se construyó la medida resumen que permite dar cuenta de la intensidad del fenómeno de la marginación urbana. Este indicador evaluará el impacto global de las carencias y facilitará el análisis de la marginación urbana, mediante las siguientes características:

1. Reducir la dimensión original y al mismo tiempo retener y reflejar al máximo la información referida a la dispersión de los datos en cada uno de los diez indicadores, así como las relaciones entre ellos, y
2. Establecer un orden entre las unidades de observación (AGEB urbanas).

Por lo anterior, se empleó el análisis de componentes principales, el cual es un método matemático que permite reducir el conjunto de variables (o indicadores) originales en

uno con nuevas variables que resultan ser combinación lineal de las variables originales que se denominan componentes principales. Además, estas componentes principales se obtienen en orden de importancia decreciente, según el porcentaje de varianza explicado por cada una de ellas. De esta forma, al considerar la primera componente, ésta recoge la mayor parte de la variabilidad existente entre los indicadores originales y, más aún, reúne las fuentes de variabilidad más importantes de los datos.

En síntesis, el análisis de componentes principales reduce la dimensión original, permitiendo una interpretación más sencilla del fenómeno.²¹ Ahora bien, con el nuevo conjunto de variables se puede recuperar tanto la multidimensionalidad conceptual del fenómeno de la marginación, como contar con un índice (primera componente) resumen del fenómeno para cada una de las AGEB urbanas.

Cabe mencionar que para calcular los índices de marginación de las distintas unidades geográficas (entidad federativa, municipios, localidades o AGEB urbanas) se pudieron aplicar otras metodologías, pero se optó por esta técnica por razones conceptuales y programáticas. Desde una perspectiva conceptual, la marginación es un fenómeno complejo y multidimensional que tiene diversas formas de expresión, entre otras las contempladas en las dimensiones que aborda.

Desde un punto de vista programático y de instrumentación de políticas públicas, es necesario disponer de instrumentos analíticos que permitan sintetizar esta complejidad de orden conceptual en una medida resumen que posibilite ordenar y diferenciar las AGEB urbanas del país, según la intensidad de las privaciones que afecta a su población.

En la aplicación del método de componentes principales se tuvo especial cuidado de incluir variables (o indicadores) que reflejen el concepto de marginación urbana, y que además tuvieran una estrecha interrelación. Por lo anterior, a continuación se presentan los resultados estadísticos obtenidos, y en virtud de la aplicación del método, se muestran las medidas que permiten señalar si resulta apropiado el empleo de este método.

²¹ Para ello se requiere que las variables originales presenten cierto nivel de correlación, lo cual es evidente en el caso de los indicadores utilizados en este estudio.

Cuadro C.1. AGEB urbanas y población por entidad federativa incluidas en el cálculo del índice de marginación urbana, según condición de pertenencia al Sistema Urbano Nacional, 2010

Clave de la entidad	Entidad federativa	Total de AGEB urbanas		AGEB del Sistema Urbano Nacional		Resto de AGEB	
		AGEB	Población	AGEB	Población	AGEB	Población
	Nacional	43 640	86 557 568	33 713	76 269 501	9 927	10 288 067
01	Aguascalientes	391	957 113	348	904 496	43	52 617
02	Baja California	1 372	2 885 442	1 302	2 815 959	70	69 483
03	Baja California Sur	450	544 579	346	469 341	104	75 238
04	Campeche	328	612 909	211	457 803	117	155 106
05	Coahuila de Zaragoza	1 536	2 487 337	1 388	2 389 877	148	97 460
06	Colima	421	575 713	412	568 520	9	7 193
07	Chiapas	1 328	2 330 349	777	1 611 400	551	718 949
08	Chihuahua	1 881	2 922 868	1 471	2 676 955	410	245 913
09	Distrito Federal	2 366	8 757 457	2 366	8 757 457	--	--
10	Durango	860	1 134 639	613	971 553	247	163 086
11	Guanajuato	1 722	3 823 588	1 508	3 500 400	214	323 188
12	Guerrero	1 512	1 959 522	1 009	1 469 642	503	489 880
13	Hidalgo	1 054	1 477 994	800	1 208 011	254	269 983
14	Jalisco	3 124	6 373 815	2 396	5 680 565	728	693 250
15	México	3 879	12 929 412	3 653	12 544 634	226	384 778
16	Michoacán de Ocampo	1 903	2 983 504	1 142	2 188 478	761	795 026
17	Morelos	835	1 480 426	662	1 291 643	173	188 783
18	Nayarit	476	742 322	312	589 513	164	152 809
19	Nuevo León	1 976	4 413 981	1 743	4 285 918	233	128 063
20	Oaxaca	1 897	2 220 014	719	1 166 295	1 178	1 053 719

Continúa

Cuadro C.1. AGEB urbanas y población por entidad federativa incluidas en el cálculo del índice de marginación urbana, según condición de pertenencia al Sistema Urbano Nacional, 2010

Clave de la entidad	Entidad federativa	Total de AGEB urbanas		AGEB del Sistema Urbano Nacional		Resto de AGEB	
		AGEB	Población	AGEB	Población	AGEB	Población
21	Puebla	2 078	4 249 857	1 314	3 353 303	764	896 554
22	Querétaro	565	1 284 279	461	1 088 791	104	195 488
23	Quintana Roo	613	1 163 200	548	1 096 273	65	66 927
24	San Luis Potosí	875	1 656 751	590	1 374 878	285	281 873
25	Sinaloa	1 220	2 005 409	913	1 634 997	307	370 412
26	Sonora	1 695	2 304 601	1 372	2 017 846	323	286 755
27	Tabasco	476	1 168 482	337	902 349	139	266 133
28	Tamaulipas	1 736	2 850 433	1 436	2 657 990	300	192 443
29	Tlaxcala	573	962 801	456	829 758	117	133 043
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	2 610	4 717 864	1 906	3 897 303	704	820 561
31	Yucatán	1 037	1 681 974	694	1 238 813	343	443 161
32	Zacatecas	851	898 933	508	628 740	343	270 193

Nota: -- Indica cero

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Principales resultados estadísticos

Los diez indicadores socioeconómicos calculados para el índice de marginación urbana son variables de rezago o déficit, esto es, indican el nivel de privación en el que se encuentra la población en cada AGEB urbana. Estos indicadores fueron construidos como porcentajes de los niveles de privación, por lo que se elimina el efecto de escala proveniente del volumen de población de cada unidad de análisis. Ello permite una comparación directa del grado de ocurrencia de las diez formas determinadas de marginación entre las AGEB urbanas.

Como la primera componente principal es una variable compuesta calculada a partir de las variables originales, solamente queda por determinar cuál es la información que ha recogido la componente, es decir, qué variables explican la similitud de las AGEB urbanas entre sí en el conjunto final. La interpretación se hace a partir de la matriz de correlaciones de los indicadores socioeconómicos, donde se observan los niveles de asociación lineal de las variables que van desde 0.199 (entre la población sin derechohabiencia a los servicios de salud y las viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica) hasta 0.873 (entre las viviendas particulares sin excusado con conexión de agua y viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda) (véase cuadro C.2).

Cuadro C.2. Matriz de correlaciones de los indicadores socioeconómicos a nivel AGEB urbana, 2010

Indicador socioeconómico	Indicador socioeconómico									
	% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (11)	% Población de 15 años o más sin educación básica completa (12)	% Población sin derechohabiencia a los servicios de salud (13)	% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (14)	% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda (15)	% Viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (16)	% Viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua (17)	% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (18)	% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento (19)	% Viviendas particulares habitadas sin refrigerador (110)
% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (11)	1.000									
% Población de 15 años o más sin educación básica completa (12)	0.547	1.000								
% Población sin derechohabiencia a los servicios de salud (13)	0.290	0.424	1.000							
% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (14)	0.291	0.456	0.269	1.000						
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda (15)	0.318	0.613	0.392	0.343	1.000					
% Viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (16)	0.268	0.505	0.199	0.292	0.586	1.000				
% Viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua (17)	0.408	0.728	0.456	0.413	0.873	0.602	1.000			
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (18)	0.382	0.524	0.326	0.316	0.578	0.528	0.653	1.000		
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento (19)	0.422	0.720	0.333	0.390	0.633	0.445	0.731	0.500	1.000	
% Viviendas particulares habitadas sin refrigerador (110)	0.376	0.640	0.437	0.426	0.694	0.614	0.763	0.619	0.638	1.000

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Así, los valores estimados en la matriz de correlaciones indican que es conveniente recurrir al análisis de componentes principales para proyectar el espacio de los diez indicadores en uno de menor dimensión. Además, al estimar la medida de adecuación *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), que indica la proporción de varianza que tienen en común las variables analizadas, resultó ser de 0.908, valor cercano a uno, lo cual indica que el análisis de componentes principales resulta no solo deseable, sino que presenta una excelente adecuación a la estructura de los datos.²² En la estimación de los índices de marginación estatal, municipal y por localidad los valores fueron de 0.888, 0.822 y 0.823, respectivamente.

También se consideró la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual permite asegurar que si el nivel crítico es superior a 0.05, es posible rechazar la hipótesis nula de esfericidad.²³ Se pudo comprobar al obtener el valor 0.000 que la significación es perfecta, por lo que se puede rechazar la hipótesis nula, considerando el ajuste de las variables mediante el análisis factorial como apropiado. Finalmente, los niveles de correlación lineal existentes entre la mayoría de las variables conducen a que la variación total explicada por la primera componente principal sea de 55.6 por ciento.

Ahora bien, al proyectar el espacio definido por los diez indicadores sobre uno de menor dimensión, y de acuerdo con el *Criterio de Kaiser* que indica que hay que conservar los componentes principales cuyos valores propios son mayores que la unidad, podemos observar en el cuadro C.3 que a partir de la componente número dos el autovalor comienza a ser inferior a la unidad. Otra condición que sugiere conservar solo la primera componente es el análisis de la gráfica C.1, llamado gráfico de sedimentación, que se emplea como contraste gráfico para conocer el número de componentes a conservar²⁴ muestra nuevamente la pertinencia de emplear solo la primera componente.

²² La clasificación de la medida (KMO) es la siguiente: de 0.90 a 1.0, excelente; de 0.80 a 0.89, meritorio; de 0.70 a 0.79, mediano; de 0.60 a 0.69, mediocre; de 0.50 a 0.59, miserable; y menor de 0.50, inaceptable.

²³ La *prueba de esfericidad de Bartlett*, se emplea para comprobar si la matriz de correlaciones es una matriz identidad, es decir, que tiene ausencia de correlación significativa ($p > 0.05$) entre variables. Esto significa que la nube de puntos se ajustará a una esfera perfecta, expresando así la hipótesis nula con lo que indicaría que el modelo factorial es inadecuado.

²⁴ Equivalente a otro criterio denominado de la media aritmética. Según este criterio, se retienen las componentes que están ubicadas en la zona anterior donde se ubican las componentes con las pendientes más pronunciadas.

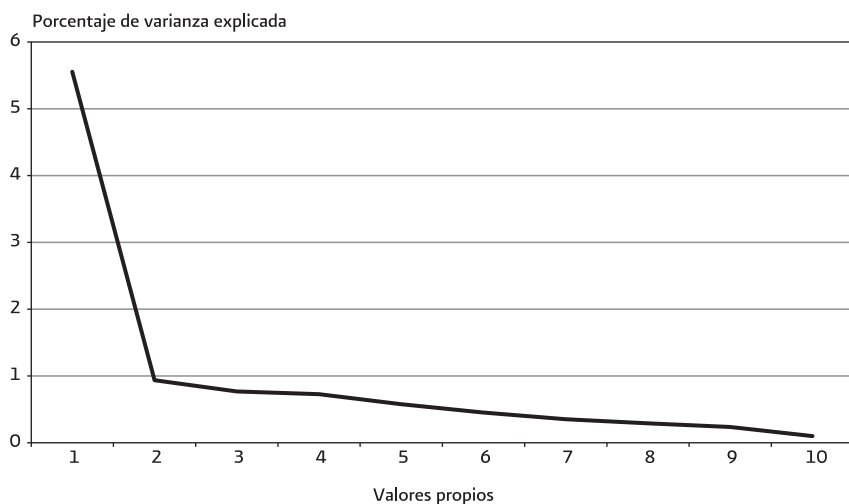
Cuadro C.3. Valores propios de la matriz de correlaciones y porcentaje de varianza explicada a nivel AGEB urbana, 2010

Componentes principales	Valores propios		
	Total	% de varianza	% de varianza acumulada
1	5.556	55.556	55.556
2	0.937	9.369	64.924
3	0.768	7.680	72.604
4	0.727	7.270	79.875
5	0.578	5.780	85.655
6	0.452	4.522	90.177
7	0.352	3.518	93.695
8	0.292	2.920	96.615
9	0.237	2.375	98.989
10	0.101	1.011	100.000

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Una vez estimadas las componentes y luego de comprobar que resulta pertinente el empleo del método de componentes principales, podemos definir las puntuaciones factoriales que ponderan cada una de las variables estandarizadas y obtener la primera componente principal, o sea, el índice de marginación urbana por AGEB, como combinación lineal de las variables. Estos valores nos indican que los cuatro indicadores más importantes a nivel de AGEB urbana son: el porcentaje de viviendas sin excusado con conexión de agua, el porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador, el porcentaje de población sin educación básica completa, y el porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda. Ahora bien, el rango en el que se distribuyen estos coeficientes va desde 0.1653 para el porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua, hasta 0.0962 para el porcentaje de población sin derechohabencia a los servicios de salud (véase cuadro C.4).

Gráfica C.1. Gráfico de sedimentación de los valores propios de la matriz de correlaciones por AGEB urbana, 2010



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Asimismo, si se observa el porcentaje de variación de cada indicador explicado por la primera componente principal (véase cuadro C.5), se advierte que el aporte de información se mantiene; las cuatro variables con mayor proporción de varianza explicada son: porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua (84.3), porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador (73.1), porcentaje de población sin educación básica completa (70.6), y el porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (70.6).

Finalmente, con los coeficientes de la primera componente principal es posible calcular el índice de marginación para cada AGEB urbana, como una combinación lineal de los indicadores estandarizados. Una vez obtenido el índice, se agrupa a las AGEB urbanas en cinco categorías, de acuerdo con los valores de sus respectivos índices, mediante la aplicación de la técnica de estratificación óptima desarrollada por Dalenius y Hodges.

Cuadro C.4. Coeficientes de la primera componente principal por indicador socioeconómico a nivel AGEB urbana, 2010

Indicador socioeconómico	Coefficiente de la primera componente principal
% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (11)	0.101
% Población de 15 años o más sin educación básica completa (12)	0.151
% Población sin derechohabencia a los servicios de salud (13)	0.096
% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (14)	0.098
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda (15)	0.151
% Viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (16)	0.125
% Viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua (17)	0.165
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (18)	0.134
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento (19)	0.145
% Viviendas particulares habitadas sin refrigerador (110)	0.154

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

La técnica de estratificación para determinar el grado de marginación urbana por AGEB es la misma empleada por entidad federativa, municipio y localidad; sin embargo, como el objetivo principal de este análisis consiste en determinar la marginación al interior de las ciudades del país, para la estratificación se consideró solo a las 33 713 AGEB urbanas que pertenecen a los municipios y localidades que conforman el Sistema Urbano Nacional 2010,²⁵ quedando 9 927 AGEB urbanas fuera del ejercicio de estratificación.

De este modo, el método de estratificación óptima se aplicó a los valores del índice de marginación de 33 713 AGEB urbanas pertenecientes al SUN 2010; y posteriormente se ubicó a las 9 927 AGEB urbanas restantes en el grado de marginación correspondiente, dependiendo del valor de su índice.

²⁵ CONAPO y SEDESOL, *Sistema Urbano Nacional 2010*, México, 2012 (en prensa).

Cuadro C.5. Porcentaje de variación de cada indicador, explicado por la primera componente principal a nivel AGEB urbana, 2010

Indicador socioeconómico	Porcentaje de variación
Total	55.6
% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (11)	31.2
% Población de 15 años o más sin educación básica completa (12)	70.6
% Población sin derechohabiencia a los servicios de salud (13)	28.6
% Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (14)	29.4
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda (15)	70.6
% Viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (16)	48.1
% Viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua (17)	84.3
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (18)	55.1
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento (19)	64.5
% Viviendas particulares habitadas sin refrigerador (110)	73.1

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Al analizar los índices de marginación de cada AGEB urbana del SUN, se identificó la existencia de un valor atípico, que distorsiona la estratificación, por lo que se optó por no considerarla en el ejercicio de estratificación. La diferencia existente entre el valor del índice de esta AGEB urbana con respecto al valor de la antepenúltima del grupo es de 0.943; la AGEB identificada se ubica en Tapachula, Chiapas.

Con ello, la Técnica de Estratificación Óptima se aplicó a los valores de los índices de marginación de 33 712 AGEB urbanas. Al igual que en el caso de los índices de marginación a nivel municipal y localidad, el recorrido del índice (-1.63283 a 5.09767) se dividió en 20 intervalos. El método permite llevar a cabo una primera clasificación de las AGEB del SUN, ubicándolas en uno de los cinco grados de marginación: muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto, según el intervalo en que se ubique su índice. Para

las AGEB que pertenecen al SUN la clasificación quedó de la siguiente manera: 6 901 AGEB se identificaron con muy bajo grado de marginación, 6 198 con grado bajo, 10 114 con grado medio, 7 416 con grado alto y, por último, 3 083 con grado de marginación muy alto.

Finalmente, incluyendo la AGEB urbana atípica en el grado de marginación muy alto y distribuyendo a las 9 927 AGEB urbanas restantes en el grado correspondiente a su índice, se clasificaron 7 007 AGEB con grado de marginación muy bajo, 6 644 con grado bajo, 12 554 con grado medio, 10 984 con grado alto, y 6 451 con grado muy alto (véase cuadro C. 6). La base de datos presenta los valores de los diez indicadores socioeconómicos, así como el índice y grado de marginación para las 43 640 AGEB urbanas del país.

Cuadro C.6. Estratificación del índice de marginación urbana, AGEB urbanas y población 2010

Grado de marginación	AGEB urbanas						Límites del intervalo	
	Total		AGEB del SUN		Resto de las AGEB		Inferior	Superior
	Numero	Población	Numero	Población	Numero	Población		
Total	43 640	86 557 568	33 713	76 269 501	9 927	10 288 067		
Muy bajo	7 007	19 730 867	6 901	15 827 885	106	3 902 982	(-1.633	, -0.960)
Bajo	6 644	15 792 933	6 198	15 443 182	446	349 751	(-0.960	, -0.623)
Medio	12 554	29 386 408	10 114	26 855 462	2 440	2 530 946	(-0.623	, 0.050)
Alto	10 984	6 969 319	7 416	3 519 810	3 568	3 449 509	(0.050	, 1.059)
Muy alto	6 451	14 678 041	3 084	14 623 162	3 367	54 879	(1.059	, 5.098)

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2010*.

COLOFÓN