



GOBERNACIÓN
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN



CONAPO
CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN



Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020

Nota técnico-metodológica

Diciembre de 2021

Introducción

En 1993 el CONAPO publicó el documento *Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal 1990*. Este trabajo fue el primer ejercicio de evaluación de las condiciones de marginación de la población en México publicado por el CONAPO, el cual sirvió para identificar las zonas y regiones con más carencias, y la población asentada en ellas. Desde entonces, el índice de marginación se ha posicionado como una de las principales herramientas analíticas y operativas para la definición y focalización de políticas públicas enfocadas al abatimiento de las carencias socioeconómicas de la población mexicana.

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar los estados y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

La construcción del índice de marginación toma como base la información censal generada en el país por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), precisamente, en los temas de educación, vivienda, distribución territorial e ingresos de la población. Gracias a esto el CONAPO ha podido estimar este índice para 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015.¹ Para 2020, y a pesar de la epidemia de la COVID-19, el INEGI levantó el Censo de Población y Vivienda 2020 durante el mes de marzo y publicó los resultados definitivos del cuestionario básico a inicio del 2021, y en marzo los del cuestionario ampliado. Con esta nueva información, en el primer trimestre del 2021, se inició el trabajo de actualización del *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020*.

En este nuevo ejercicio se decidió cambiar de técnica estadística para su estimación. El nuevo modelo estadístico ofrece resultados similares a los ejercicios anteriores, estadísticamente es robusto y presenta múltiples bondades matemáticas. Una de sus principales ventajas, consiste en que los resultados de cada medición podrán ser comparables en el tiempo y entre unidades geográficas, incluso, permite valorar las brechas temporales y territoriales de manera directa, algo que no era posible con los resultados generados con el Análisis de Componentes Principales (Camberos y Bracamontes, 2007; Cárdenas, 2010; CONAPO, 2013; Gutiérrez-Pulido y Gama-Hernández, 2010).

En esta nota técnico-metodológica se esboza, en primera instancia, la construcción de los indicadores socioeconómicos que conforman el índice de marginación, así como una descripción del método utilizado para su obtención, su estratificación que determina los

¹ En este último año se realizó una encuesta en hogares, conocida como Encuesta Intercensal 2015, diseñada estadísticamente para ofrecer resultados a nivel estatal, municipal y por cinco tamaños de localidad, lo cual permitió estimar el índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015.





cinco grados de marginación y su normalización. En un último apartado, se presentan los principales resultados del índice para entidades federativas y municipios 2020, los montos de población según grado y su distribución territorial.

Metodología de estimación del índice de marginación

El *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020* se desarrolló con indicadores socioeconómicos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2020. Los indicadores representan nueve formas de exclusión de la marginación en las dimensiones: educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios. De los nueve indicadores, siete se obtuvieron de los tabulados interactivos que ofrecen información proveniente del cuestionario básico del censo 2020 (INEGI, 2021d); el indicador relativo a ingresos monetarios se estimó con los microdatos del cuestionario ampliado (INEGI, 2021c); mientras que el indicador de hacinamiento se obtuvo mediante una petición de información al Laboratorio de Microdatos del INEGI (INEGI, 2021b).

Los nueve indicadores propuestos mantienen las bases teórico-conceptuales de los trabajos previos de marginación en las entidades federativas y municipios (CONAPO, 1993, 1998, 2001, 2006, 2011, 2016); no obstante, en esta actualización algunos indicadores cambiaron su diseño de cálculo.

Respecto al cálculo de los nueve indicadores se estableció a I_j^i como el indicador socioeconómico j , para la entidad o municipio i , con $j = 1, 2, \dots, 9$ e $i = 1, 2, \dots, 32$ (en el caso de las entidades) o $i = 1, 2, \dots, 2\,469$ (en el caso de los municipios).

- Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más (I_1^i)

El indicador se obtiene dividiendo el monto de población de 15 años o más que declaró no saber leer y escribir un recado, entre la diferencia de la población total de 15 años o más y aquellos que no especificaron su condición de alfabetismo:

$$I_1^i = \frac{PAN_{15+}^i}{P_{15+}^i - PNEALF_{15+}^i} \times 100$$

donde:

PAN_{15+}^i : es la población de 15 años o más analfabeta,

P_{15+}^i : es la población total de 15 años o más, y

$PNEALF_{15+}^i$: es la población de 15 años o más que no especificó su condición de alfabetismo.

- Porcentaje de población 15 años o más sin educación básica (I_2^i)

El indicador mide la magnitud de la población sin educación básica completa. Su cálculo se realiza en dos etapas. En la primera, la población que no especificó su último grado aprobado en secundaria o en estudios técnicos o comerciales con primaria terminada, se distribuye





entre la población que aprobó entre uno y dos grados en estos mismos niveles educativos, aplicando la siguiente fórmula:

$$PSI_{15+}^i = PSCI_{15+}^i + \left[\frac{PSCI_{15+}^i}{PSCI_{15+}^i + PSCC_{15+}^i} \times PNEGS_{15+}^i \right],$$

donde:

PSI_{15+}^i : es la población de 15 años o más que aprobó entre el primer y segundo grado de secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada con los no especificados de estos niveles educativos ya distribuidos,

$PSCI_{15+}^i$: es la población de 15 años o más que declaró haber aprobado entre el primer y segundo grado de secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada,

$PSCC_{15+}^i$: es la población de 15 años o más que cursó el tercer grado en secundaria o tres o cuatro grados en estudios técnicos o comerciales con primaria terminada, y

$PNEGS_{15+}^i$: es la población de 15 años o más que no especificó su último grado cursado en secundaria o en estudios técnicos o comerciales con primaria terminada.

Con el dato de la población con estudios trancos en secundaria o en estudios técnicos o comerciales con primaria terminada, se procedió a calcular el indicador de porcentaje de población sin educación básica. Este porcentaje se calcula dividiendo la población de 15 años o más sin educación básica, entre la diferencia de la población total de 15 años o más y aquellos que no especificaron su nivel educativo:

$$I_2^i = \frac{PSIN_{15+}^i + PPI_{15+}^i + PSI_{15+}^i}{P_{15+}^i - PNEIN_{15+}^i} \times 100,$$

donde:

$PSIN_{15+}^i$: es la población de 15 años o más sin instrucción,

PPI_{15+}^i : es la población de 15 años o más con algún grado en educación primaria,

PSI_{15+}^i : es la población de 15 años o más con secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada incompleta,

P_{15+}^i : es la población total de 15 años o más, y

$PNEIN_{15+}^i$: es la población de 15 años o más que no especificó su nivel de instrucción.

- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni sanitario (I_3^i)

Este porcentaje se obtiene al dividir el número de ocupantes de viviendas particulares sin drenaje ni sanitario, entre el número de ocupantes en viviendas particulares, menos el número de ocupantes de viviendas particulares en donde no se especificó la disponibilidad de drenaje ni sanitario:

$$I_3^i = \frac{OVSDS^i}{OVPI^i - ONEDS^i} \times 100,$$

donde:





$OVSDS^i$: son los ocupantes de viviendas particulares sin disponibilidad de drenaje ni sanitario,
 OVP^i : es el total de ocupantes en viviendas particulares, y
 $ONEDS^i$: son los ocupantes de viviendas particulares en donde no se especificó la disponibilidad de drenaje ni sanitario.

- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica (I_4^i)

Este indicador se obtiene al dividir el número de ocupantes de viviendas particulares sin disponibilidad de energía eléctrica, entre el número de ocupantes en viviendas particulares menos el número de ocupantes de viviendas particulares en donde no se especificó la existencia de luz eléctrica:

$$I_4^i = \frac{OSEE^i}{OVP^i - ONEEE^i} \times 100,$$

donde:

$OSEE^i$: son los ocupantes de viviendas particulares sin disponibilidad de energía eléctrica,
 OVP^i : es el total de ocupantes en viviendas particulares, y
 $ONEEE^i$: es el número de ocupantes de viviendas particulares en donde no se especificó la disponibilidad de energía eléctrica.

- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada (I_5^i)

Para obtener este indicador se divide el número de ocupantes en viviendas particulares que no disponen de agua entubada, entre la diferencia del total de ocupantes en viviendas particulares y el total de ocupantes en viviendas en donde no se especificó la disponibilidad de agua entubada:

$$I_5^i = \frac{OSAE^i}{OVP^i - ONEAE^i} \times 100,$$

donde:

$OSAE^i$: son los ocupantes de viviendas particulares sin disponibilidad de agua entubada,
 OVP^i : es el total de ocupantes en viviendas particulares, y
 $ONEAE^i$: son los ocupantes de viviendas particulares en donde no se especificó la disponibilidad de agua entubada.

- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra (I_6^i)

En este indicador se identifican los ocupantes de viviendas particulares con piso de tierra y se divide entre el total de ocupantes en viviendas particulares, menos el número de ocupantes de viviendas particulares en donde no se especificó el material predominante en pisos:





$$I_6^i = \frac{OPT^i}{OVP^i - ONEMP^i} \times 100,$$

donde:

OPT^i : son los ocupantes de viviendas particulares con piso de tierra,

OVP^i : es el total de ocupantes en viviendas particulares, y

$ONEMP^i$: son los ocupantes de viviendas particulares en las que no se especificó el material predominante en pisos.

- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con hacinamiento (I_7^i)

En esta nueva edición del índice de marginación, este indicador fue el único que cambió su forma de cálculo. Se ajustó al comúnmente conocido y aceptado, basado en la relación entre la cantidad de personas en la vivienda y alguna aproximación al espacio disponible en la vivienda (Villatoro, 2017). Se consideró que una vivienda presenta hacinamiento si tiene más de 2.5 ocupantes por cuarto dormitorio (INFONAVIT y ONU-HABITAT, 2018; CONEVAL, 2019).

El procedimiento para el cálculo de este indicador constó de dos etapas. Primero, en cada vivienda particular habitada se dividió el número de ocupantes entre el número de cuartos dormitorio, para identificar las viviendas con hacinamiento:

$$VHAC = \frac{OVP}{CDVP},$$

donde:

$VHAC$: es la vivienda con hacinamiento,

OVP : es el número de ocupantes que residen habitualmente una vivienda particular, y

$CDVP$: es el número de cuartos dormitorio en una vivienda particular.

En la segunda fase de cálculo, se dividió el número de viviendas particulares con hacinamiento entre el número de viviendas particulares habitadas menos las viviendas particulares habitadas en donde no especificaron el número de cuartos dormitorio, para cada una de las entidades federativas y municipios:

$$I_7^i = \frac{VHAC^i}{VP^i - VNECD^i} \times 100,$$

donde:

$VHAC^i$: son las viviendas particulares con hacinamiento,

VP^i : es el total de viviendas particulares, y

$VNECD^i$: son las viviendas particulares en donde no se especificó el número de cuartos dormitorio.

- Porcentaje de población en localidades con menos de cinco mil habitantes (I_8^i)

Este indicador se obtiene al dividir la suma de la población que habita en localidades con menos de cinco mil habitantes, entre la población total:





$$I_8^i = \frac{PL5M^i}{P^i} \times 100,$$

donde:

$PL5M^i$: es la población en localidades con menos de cinco mil habitantes, y
 P^i : es la población total.

- Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos (I_9^i)

En este indicador se identificó la población ocupada que no recibe ingresos por trabajo, más aquella población ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos, dividiéndose entre el total de la población ocupada:

$$I_9^i = \frac{PSM2^i}{PO^i} \times 100,$$

donde:

$PSM2^i$: es la población ocupada que no recibe ingresos por trabajo o que sólo percibe hasta dos salarios mínimos, y
 PO^i : es el total de población ocupada.

Estimación de los índices de marginación

Para estimar los índices de marginación se utilizó el Método de Distancia de Pena Trapero (1977), también conocido como método de medición de distancia P_2 o método DP_2 , desarrollado para hacer comparaciones intertemporales y espaciales y ha sido aplicado en investigaciones sobre calidad de vida en la Unión Europea y España (Somarriba y Pena 2009; Nayak y Mishra, 2012; Zarzosa, 1996 y 2012).

El método DP_2 es un modelo multivariado. El indicador construido con este procedimiento de agregación basado en un método econométrico de medición de distancias P_2 , posibilita la comparación en diferentes niveles de desagregación territorial en función de una amplia gama de variables en un indicador sintético: el indicador DP_2 . Por lo tanto, las unidades geográficas se pueden contrastar por un conjunto completo de indicadores sintetizados en un índice.

La esencia de este método es medir la distancia entre cada área de estudio y una base de referencia. Como Zarzosa (2009) indica, la base de referencia puede conformarse por los “máximos valores observados para todas las variables o mayores valores que ellos; o bien, pueden ser los mínimos valores observados para todas las variables, o menores valores que ellos”. Incluso, la base de referencia puede ser un país o territorio ficticio con estas características. Si se opta por una base de referencia con las condiciones teóricas inferiores, entonces, el indicador DP_2 calcula la distancia de cada territorio estudiado a este territorio ficticio cuyo valor $DP_2 = 0$. Por lo tanto, un valor de DP_2 más alto indica mejores condiciones socioeconómicas, dado que tiene una mayor distancia de la peor condición teórica.

Para permitir la comparación en el tiempo de los indicadores simples, se tomó el vector base de referencia de ser igual o inferior al mínimo en el periodo 2010-2020, es decir,





el peor escenario, tanto en las entidades federativas como en los municipios (véanse cuadros 1 y 2). De esta manera, se calcularon los valores de las distancias para cada componente y para cada unidad geográfica. Es importante señalar que el cambio de base de referencia no condiciona o afecta la estructura del cálculo del índice de marginación, ya que se cumple el postulado de invarianza respecto a la base de referencia.

Cuadro 1. Base de referencia a nivel estatal, 2010-2020

Indicadores socioeconómicos	Base de referencia
Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más	-17.91
Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica	-60.13
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	-19.84
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	-4.93
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	-29.79
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	-19.61
Porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento	-53.90
Porcentaje de población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes	-61.51
Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	-85.57

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

Cuadro 2. Base de referencia a nivel municipal, 2010-2020

Indicadores socioeconómicos	Base de referencia
Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más	-66.74
Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica	-94.79
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	-89.90
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	-69.45
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	-99.74
Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	-79.71
Porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento	-83.24
Porcentaje de población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes	-100.00
Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	-100.00

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

El indicador DP_2 sintético se define de la siguiente manera:

$$DP_2 = \sum_{i=1}^n \frac{d_{ij}}{\sigma_j} (1 - R_{j,j-1,\dots,1}^2); \text{ con } R_1^2 = 0$$

donde:

$d_{ij} = |x_{rj} - x_{*j}|$: es la distancia de la j -ésima variable de la entidad federativa o municipio r con respecto a la base de referencia $x_* = (x_{*1}, x_{*2}, \dots, x_{*n})$. Tomando como punto de referencia el valor mínimo de la variable, siendo esta la peor situación teórica,

σ_j : es la desviación estándar de la variable j ,

$R_{j,j-1,\dots,1}^2$: es el coeficiente de determinación de la regresión del indicador parcial j con respecto a los otros indicadores ($j-1, j-2, \dots, 1$). Esta expresión es parte de la varianza del indicador parcial I_j que se explica linealmente por el resto de los indicadores parciales,





$(1 - R_{j,j-1,\dots,1}^2)$: es el factor corrector que evita la duplicidad, al eliminar la información parcial de los indicadores ya contenidos en los indicadores precedentes, y $R_1^2 = 0$: porque la primera componente aporta toda la información y al no existir un componente previo su ponderación es la unidad.

El método DP_2 ofrece múltiples ventajas: permite realizar comparaciones espaciales y temporales; admite variables expresadas en diferentes unidades de medida; evita la duplicación de información y tiene imparcialidad en el esquema de ponderación. El indicador sintético de distancia DP_2 también presenta las siguientes propiedades matemáticas: existencia, determinación, monotonía, unicidad, invariancia frente a la base de referencia, homogeneidad, transitividad, exhaustividad, aditividad y neutralidad (Somarriba y Pena 2009; Zarzosa y Somarriba 2013). Estas bondades del método DP_2 brindan mayores beneficios que el Análisis de Componentes Principales (Somarriba y Pena, 2009).

Otro de los beneficios del método DP_2 es que permite identificar la importancia de cada variable en el fenómeno estudiado, su aportación y el impacto de ellas de manera agregada. Las variables son analizadas con el Coeficiente de Discriminación de Ivanovic. Este coeficiente se considera una medida de bondad de los indicadores, ya que sirve para cuantificar el poder discriminante o la cantidad de información aportada por cada variable al indicador final. Se calcula mediante:

$$CD_i(P) = \frac{2}{m(m-1)} \sum_{j,l>j}^{k_j} m_{ji} m_{li} \left| \frac{x_{ji} - x_{li}}{\bar{x}_i} \right|, \quad i \in \{1, \dots, n\}$$

donde:

m : el número de unidades de análisis j (entidad o municipio),
 m_{ji} : es el número de unidades de análisis j (entidad o municipio), en el conjunto P ,
 x_{ji} : es el valor de la variable x_i en la unidad de análisis j (entidad o municipio), y
 k_j : es el número de diferentes valores que x_i toma en el conjunto P .

Esta medida oscila entre 0 y 2, que son los dos extremos de los casos teóricos en cuanto al poder discriminatorio (Zarzosa, 1996). Si una variable tiene el mismo valor para todas las unidades de análisis, $CD=0$, la variable no tendrá ningún poder de discriminación; en cambio, si $CD=2$, la variable ejercerá un poder discriminatorio completo.

El método DP_2 también permite determinar el impacto de cada indicador simple como parte del indicador sintético. Para hacer esto, se calcula la Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena Relativa Individual (Zarzosa, 1996), definida como:

$$\alpha_i = \frac{CD_i(1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2)}{\sum_{i=1}^n CD_i(1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2)}$$

Esta medida presenta valores entre 0 y 1. Su cálculo fusiona la información única de cada indicador simple, el poder discriminatorio mediante el Coeficiente de Discriminación de Ivanovic y las medidas de la cantidad de información relativa (combinada) que aporta cada





indicador simple individualmente. Cada valor resultante indica el aumento que se produce cuando se incorpora cada variable de forma ordenada en el indicador sintético DP_i , la suma de todos los valores de α_i es la unidad.

Con la obtención del índice de marginación a través del método DP_2 , los valores se clasificaron en cinco categorías ordinales con el método de Dalenius y Hodges (1959), para obtener el grado de marginación. Este método forma estratos de manera que la varianza sea mínima al interior de cada estrato y máxima entre cada uno de ellos, es decir, son lo más homogéneos posibles. Este procedimiento utiliza la raíz de las frecuencias acumuladas para la construcción de los estratos, por lo que se lleva a cabo para la división de la población en el estrato L . Esta es una solución aproximada de Dalenius y Hodges (1959) a las ecuaciones de Dalenius (1950). De acuerdo con Gunning y Horgan (2004), el límite superior de cada estrato se determinó con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^J \sqrt{f_i}$$

Sea un conjunto de estratos determinados por su límite superior,

$$Q, 2Q, \dots, (L-1)Q, (L)Q.$$

donde:

J : es el número de clases dentro del grupo de la variable ordenada X ,
 $f_i \in (1, \dots, J)$: es la frecuencia en cada clase J , y
 L : es el número de estratos.

La eficiencia del método de la raíz de las frecuencias acumuladas depende principalmente del número de clases dentro del grupo de la variable ordenada. Sin embargo, no hay un procedimiento estándar sobre cómo elegir el mejor valor para el número de clases, siendo esto una limitante del método de Dalenius y Hodges. Para medir el efecto del número de clases en la varianza de cada estrato se recurrió a un método iterativo para obtener un criterio de agrupación óptimo.

Para establecer los límites de los estratos (b_1, \dots, b_L) que minimicen la varianza del estimador, se utiliza la asignación de Neyman para determinar el tamaño de muestra óptimo. Sea la varianza del estimador:

$$V(\bar{x}_{st}) = \sum_h \left(\frac{N_h}{N} \right)^2 \frac{S_h^2}{n_h}$$

donde:

S_h^2 : es la varianza poblacional en el estrato h ,
 n_h : es el tamaño de muestra en el estrato h utilizada por la asignación de Neyman, y
 N_h : es el total de elementos en el estrato h , sea $N = \sum_{h=1}^L N_h$.

Si se asume que la distribución dentro de cada estrato se distribuye aproximadamente de manera uniforme, los límites se obtienen tomando intervalos iguales





en la función de la raíz de las frecuencias acumuladas. Los límites se resuelven de manera iterativa:

$$\frac{S_h^2 + (b_h - \bar{X}_h)^2}{S_h} = \frac{S_{h+1}^2 + (b_h - \bar{X}_{h+1})^2}{S_{h+1}} \text{ para } h = 1, \dots, L - 1$$

donde:

b_h : es el límite superior en el estrato h ,

\bar{X}_h : es la media poblacional en el estrato h , y

S_h^2 : es la varianza poblacional en el estrato h .

El requisito de precisión, generalmente se establece cuando el coeficiente de variación sea igual a un nivel especificado entre 1 y 10 por ciento (Hidiroglou y Kozak, 2018). Este criterio numéricamente es comparable en términos al método de Dalenius y Hodges. Por ello, se desarrolló un algoritmo para determinar los límites de los estratos y los tamaños de muestra que minimicen la función y cumplan con los criterios previamente descritos (véanse cuadros 3 y 4).

Cuadro 3. Número óptimo de clases a nivel estatal, 2020

Número de clases	Error estándar	C.V.
18	0.238	0.012

Fuente: Estimaciones del CONAPO.

Cuadro 4. Número óptimo de clases a nivel municipal, 2020

Número de clases	Error estándar	C.V.
21	0.401	0.007

Fuente: Estimaciones del CONAPO.

Otra forma de apreciar el índice de marginación es normalizando sus valores para ver objetivamente la evolución de cada unidad territorial (Somarriba *et al.* 2013). La normalización se realiza utilizando un cambio de escala conocido como normalización mínima-máxima. Con este procedimiento el índice de marginación se escala a valores relativos con un rango de entre cero y uno, lo cual permite su comparación numérica y le da una propiedad adicional al índice de marginación. Al mismo tiempo, la normalización determina el mismo sentido que el índice obtenido por el método DP_2 , donde los valores cercanos a cero implican mayor marginación.

El proceso de normalización consiste en:

$$DP_2 \text{ normalizado} = \frac{DP_2^i - \min(DP_2)}{\max(DP_2) - \min(DP_2)}$$

donde:





DP_2^i : es el valor del índice de marginación del estado o municipio i ,
 $\min(DP_2)$: es el valor mínimo o peor escenario que puede tomar el índice, y
 $\max(DP_2)$: es el valor máximo u objetivo que puede tomar el índice.

Para este tipo de cálculo es necesario conocer los puntos más extremos que puede tomar el índice en el año de observación. Como se señaló anteriormente, estos valores pueden ser empíricos, históricos o bien ideales, dependiendo del objetivo de la medición. De antemano, se sabe que cada indicador simple toma valores de cero a 100 y, además, el método DP_2 ya proporcionó el orden de entrada de las variables. Usando estos criterios se estiman los puntos focales extremos que puede tomar el índice de marginación. Se sabe que la peor situación es cuando una unidad de análisis toca todos y cada uno de los valores mínimos del vector base de referencia común, esto sería el peor escenario de marginación y tomaría un valor de cero. En sentido contrario, el valor máximo sería la situación con la menor marginación. Con base en lo anterior, las estimaciones determinaron los valores extremos que puede tomar el índice de marginación por entidad federativa y municipio, presentados en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. República Mexicana. Escenarios extremos del índice de marginación por entidad federativa, 2020

Escenario	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población de 15 años o más sin educación básica	% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	% Viviendas particulares con hacinamiento	% Población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación ^{a/}
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	5.73	1.13	6.21	4.23	1.54	1.12	2.49	1.04	3.67	27.18

^{a/} La suma de los porcentajes de los nueve indicadores da como resultado el índice de marginación (máximo y mínimo).
Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

Cuadro 6. República Mexicana. Escenarios extremos del índice de marginación por municipio, 2020

Escenario	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población de 15 años o más sin educación básica	% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	% Viviendas particulares con hacinamiento	% Población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación ^{a/}
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	8.74	2.64	10.85	18.57	8.54	5.19	3.96	1.61	3.75	63.86

^{a/} La suma de los porcentajes de los nueve indicadores da como resultado el índice de marginación (máximo y mínimo).
Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

Es importante aclarar que el índice de marginación normalizado se puede tomar como una guía ya que es sensible a los valores atípicos, lo que en cierta medida hace que se amplifiquen los datos normalizados ante los casos más extremos. Pero debido a las propiedades del método y que el rango de cada uno de los índices es estrecho y lineal, se podría esperar que la normalización no genere ruido en las colas de la distribución.

Con la normalización del índice se puede analizar de forma sencilla la posición que cada estado o municipio ocupa de acuerdo a su intensidad de marginación estimada, su distancia respecto a otras unidades del mismo nivel de desagregación geográfica o hacia los valores ideales o más críticos, así como su evolución y comportamiento en el tiempo.

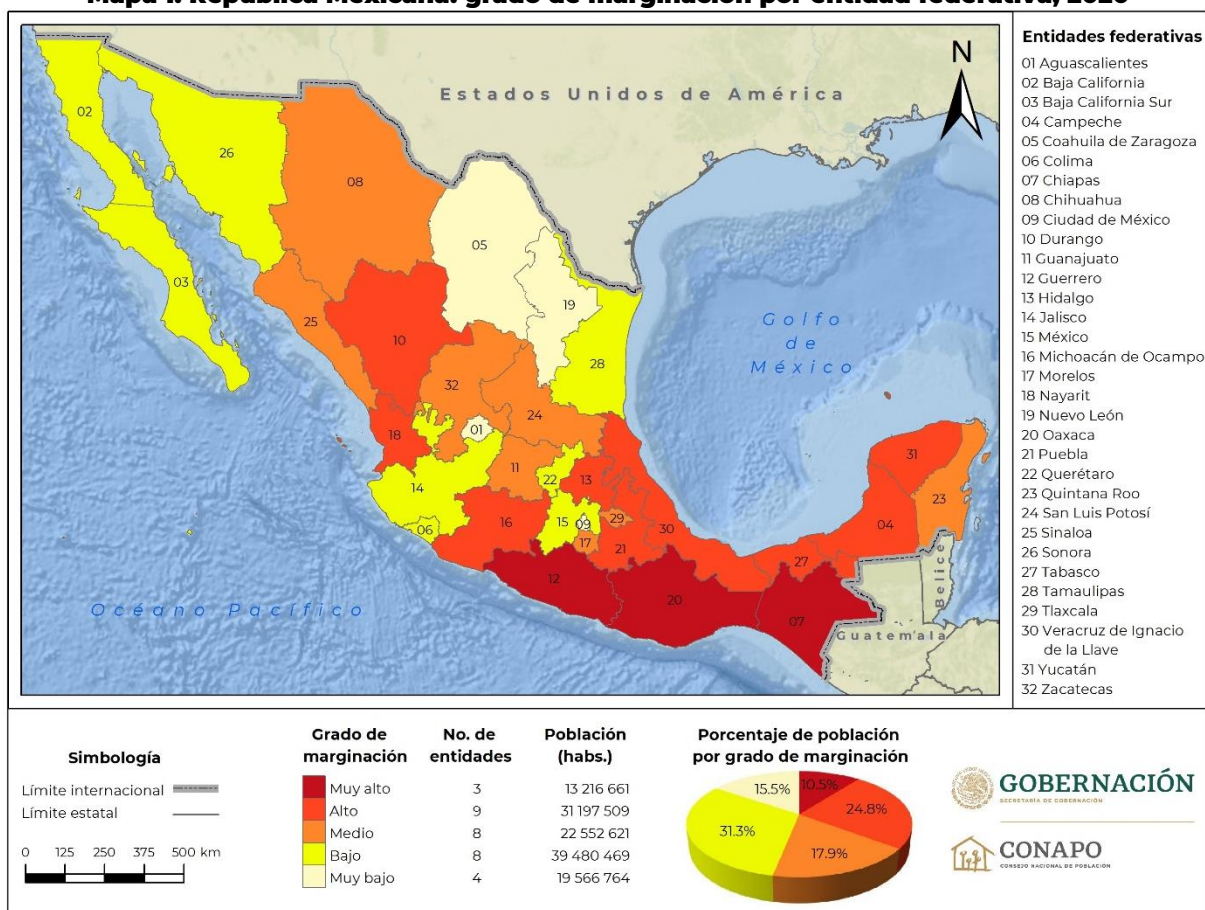




Principales resultados

La estimación del índice de marginación por entidad federativa señala que Guerrero, Chiapas y Oaxaca son las demarcaciones con grado de marginación muy alto. Estos tres estados representan 10.5 por ciento de la población nacional, con poco más de 13.2 millones de personas. En cambio, cuatro entidades presentan muy baja marginación: Nuevo León, Ciudad de México, Coahuila y Aguascalientes, en donde residen casi 19.6 millones de personas, 15.5 por ciento de la población nacional (véase mapa 1).

Mapa 1. República Mexicana: grado de marginación por entidad federativa, 2020



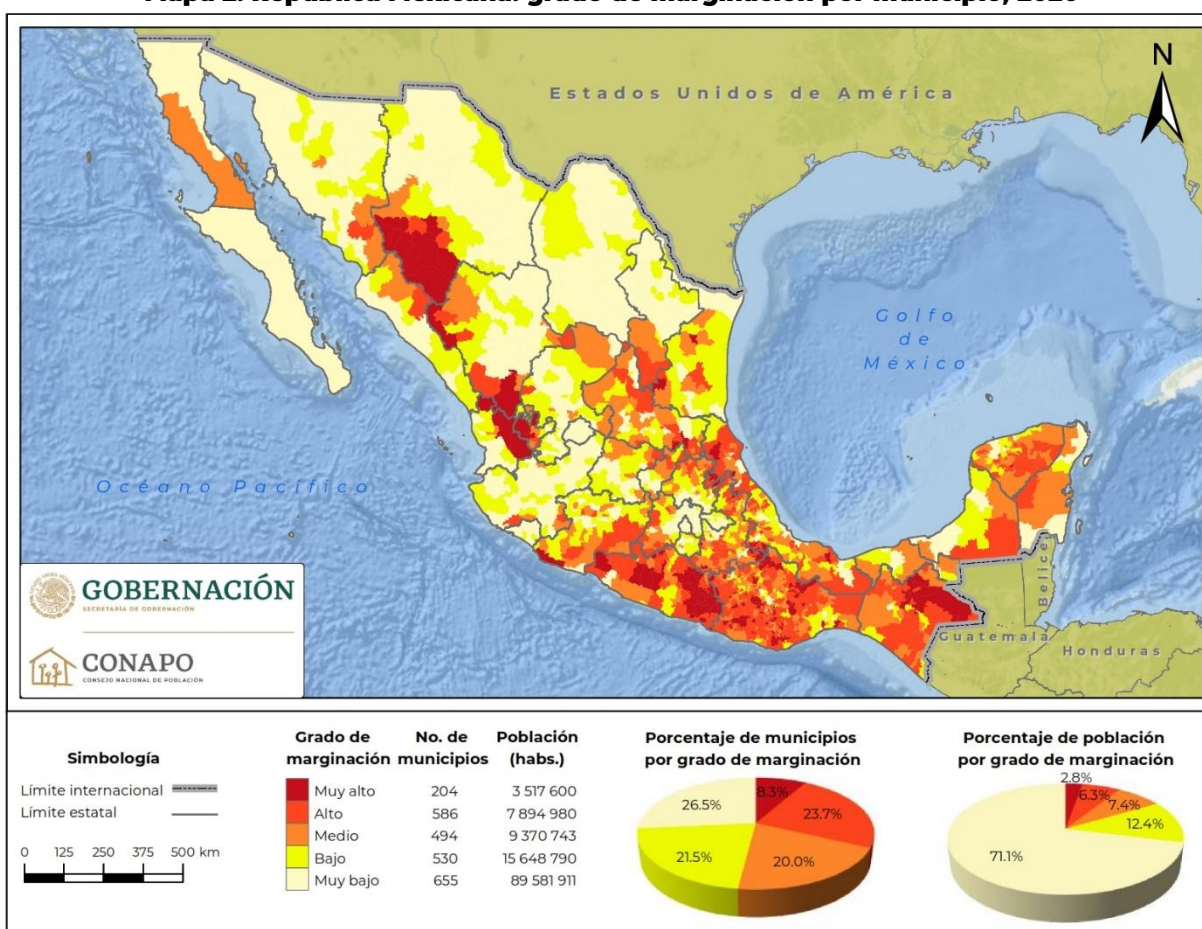
Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

En el ámbito municipal, la estimación del índice de marginación muestra que prácticamente uno de cada tres municipios presenta alta y muy alta marginación, en donde se asientan más de 11.4 millones de personas, esto representa 9.1 por ciento de la población nacional. Los municipios con las peores condiciones sociales y económicas son: Batopilas de Manuel Gómez Morín (Chihuahua), Mezquital (Durango), Del Nayar (Nayarit), Mezquitic (Jalisco), Cochoapa el Grande (Guerrero), Sitalá (Chiapas), Carichí (Chihuahua), Urique (Chihuahua), Balleza (Chihuahua) y Chalchihuitán (Chiapas) (véase mapa 2).



En el lado opuesto, los resultados señalan que 48 por ciento de los municipios tienen muy bajo y bajo grado de marginación, donde habita poco más de 83 por ciento de la población del país, es decir, 105.2 millones de personas. Los diez municipios con las mejores condiciones sociales se ubican en el centro y el norte, siendo la alcaldía Benito Juárez de la Ciudad de México la mejor posicionada, seguida por San Pedro Garza García (Nuevo León), San Nicolás de los Garza (Nuevo León), Cuauhtémoc (Ciudad de México), Apodaca (Nuevo León), Miguel Hidalgo (Ciudad de México), Chihuahua (Chihuahua), Coacalco de Berriozábal (estado de México), Corregidora (Querétaro) y Coyoacán (Ciudad de México).

Mapa 2. República Mexicana: grado de marginación por municipio, 2020



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.



Bibliografía y fuentes consultadas

- Camberos, M. y Bracamontes, J. (2007). Marginación y políticas de desarrollo social: un análisis regional para Sonora. *Problemas del Desarrollo*, 38 (149), 113-135. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362007000200006
- Cárdenas, O. (2010). Cardenalización del índice de marginación: una metodología para evaluar la eficiencia del gasto ejercido en el Ramo 33. *EconoQuantum*, 7 (1), 43-68. Recuperado de: <https://doi.org/https://doi.org/10.18381/eq.v7i1.119>
- CEDN [Coordinación de Estrategia Digital Nacional] -INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenibles. Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, México. Presidencia de la República- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de: <http://agenda2030.mx/#/home>
- CONAPO [Consejo Nacional de Población]. (1993). *Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal, 1990*. Consejo Nacional de Población y Comisión Nacional del Agua.
- _____. (1998). *Índices de marginación, 1995*.
- _____. (2001). *Índices de marginación, 2000*.
- _____. (2006). *Índices de marginación, 2005*.
- _____. (2011). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*.
- _____. (2013). *Índice Absoluto de Marginación 2000-2010*.
- _____. (2016). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015>.
- CONEVAL [Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social]. (2019). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/rw/resource/Metodologia_Medicion_Multidimensional.pdf.
- Dalenius, T. (1950). The problem of optimum stratification. *Scandinavian Actuarial J.*, 3-4, 203-13. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/03461238.1950.10432042>
- _____. y Hodges, J. L., Jr. (1959). Minimum variance stratification. *Journal of the American Statistical Association*, 54, 88-101.
- Gunning, P. y Horgan, J. M. (2004). A new algorithm for the construction of stratum boundaries in skewed populations. *Survey Methodology*, 30 (2), 159-166.
- Gutiérrez-Pulido, H. y Gama-Hernández, V. (2010). Limitantes de los índices de marginación de Conapo y propuesta para evaluar la marginación municipal en México. *Papeles de Población*, 16 (66), 227-257. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252010000400008
- Hidiroglou, M. y Kozak, M. (2018). Stratification of Skewed Populations: A Comparison of Optimization-based versus Approximate Methods. *International Statistical Review*, 86 (1), 87-105. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/insr.12230>
- INEGI. (2021a). Censo de Población y Vivienda 2020. Marco conceptual. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Documentacion>
- _____. (2021b). Censo de Población y Vivienda 2020. Laboratorio de Microdatos.
- _____. (2021c). Censo de Población y Vivienda 2020. Microdatos. Muestra (cuestionario ampliado). Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>
- _____. (2021d). Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados interactivos. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>
- INFONAVIT [Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores] y ONU-HABITAT. [Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos] (2018). Vivienda y ODS en México. e. Recuperado de: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-vivienda-en-el-centro-de-los-ods-en-mexico>
- Nayak, P. y Mishra, S. K. (2012). Efficiency of Pena's P2 Distance in Construction of Human Development Indices. *SSRN Electronic Journal*. Recuperado de: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2066567>





GOBERNACIÓN
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN



CONAPO
CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN



- Pena Trapero, J. B. (1977). *Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines. Una aplicación al Caso Español*. I. N. E: Madrid.
- Somarriba, N. y Pena, B. (2009). Synthetic Indicators of Quality of Life in Europe. *Social Indicators Research*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s11205-008-9356-y>
- _____, Zarzosa, P. y Pena, T. (2013). La calidad de vida en la Unión Europea. Un análisis temporal por medio de indicadores sintéticos. *Congreso de la Asociación Española de Ciencia Regional. XXXIX Reunión de Estudios Regionales. Smart regions for a smarter growth strategy: new challenges of Regional Policy and potentials of cities to overcome a worldwide economic crisis*. Recuperado de: <https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/Oviedo2013/htdocs/pdf/p851.pdf>
- Villatoro, P. (2017). *Indicadores no monetarios de carencias en las encuestas de los países de América Latina*. CEPAL-Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43137-indicadores-monetarios-carencias-encuestas-paises-america-latina-disponibilidad>
- Zarzosa, P. (1996). *Aproximación a la medición del bienestar social*. Secretario de Publicaciones: Valladolid.
- _____. (2009). Estimación de la pobreza en las comunidades autónomas españolas, mediante la distancia DP2 de Pena. *Estudios de Economía Aplicada*, 27 (2), 397-416.
- _____. (2012). The Social Welfare in Spain before the Crisis: Territorial and Chronological Analysis. *International Journal of Advances in Management and Economics* 1 (4), 165-171.
- _____ y Somarriba, N. (2013). An Assessment of Social Welfare in Spain: Territorial Analysis Using a Synthetic Welfare Indicator. *Social Indicators Research*, 111, 1-23.

