

Notas y comentarios

Revisión de los Índices de marginación elaborados por el Conapo*

César Bistrain Coronado**

El objetivo del presente documento es proponer que se revise la forma en que se aplicó la técnica de estratificación en los Índices de marginación que elaboró el Consejo Nacional de Población (Conapo), pues las deficiencias que se encontraron ocasionaron el incumplimiento de sus supuestos. Se propone aplicar un método complementario que reduzca los errores de estratificación y coadyuve a alcanzar los objetivos de tales índices, que se utilizan en la asignación de presupuestos, y en el diseño e instrumentación de programas de población y desarrollo económico y social.

Palabras clave: índice, marginación, estratificación, mínima varianza, revisión.

Introducción

Una de las principales obligaciones del Consejo Nacional de Población es identificar y determinar las prioridades relacionadas con el volumen, la estructura, la dinámica y la distribución de la población que reside en México. El propósito es lograr que ésta participe justa y equitativamente de los beneficios del desarrollo económico y social (artículo 1 de la Ley General de Población, LGP). Para alcanzarlo la institución desarrolla y publica estudios que sirven como apoyo al diseño, la instrumentación y la evaluación de los programas que coadyuvan al mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y del medio ambiente. Los utilizan constantemente las instituciones de gobierno en sus distintos niveles, en el desarrollo de investigaciones, y además sirven como referencia en múltiples actividades del sector privado.

* En el presente documento se revisan las siguientes publicaciones del Conapo: Índice de marginación, 2005; Índice de marginación, 2000; Índice de marginación urbana, 2005; Índice de marginación urbana, 2000; Índice de marginación a nivel localidad, 2005; Índice de marginación a nivel localidad, 2000; Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000.

** Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Académica de México. Correos electrónicos: cbistrain@gmail.com; cbistrain@hotmail.com.

De tal forma, el Conapo se ha dado a la tarea de elaborar periódicamente índices enfocados a describir el comportamiento y la intensidad de la marginación en cada una de las unidades espaciales definidas dentro del territorio nacional, pues se considera que se trata de un fenómeno estructural cuyo origen se encuentra en la modalidad, el estilo o el patrón histórico de desarrollo. Se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por otro, en la exclusión de ciertos grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios (Conapo, 2002a: 13).

Los índices de marginación constituyen una herramienta para el reparto del gasto público,¹ se utiliza además en la planeación de programas encaminados a mitigar las desigualdades y carencias en el acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las que se relacionan con la residencia en localidades pequeñas (Conapo, 2006: 11).

Al revisar someramente el uso que se da a estos ejercicios, se encontró que se hace referencia explícita a ellos para determinar las regiones beneficiarias del programa Oportunidades que opera la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), de Apoyo Alimentario y Abasto Rural operado por la Distribuidora e Impulsora Comercial Conasupo (Diconsu) y de Empleo en Zonas Marginadas a cargo de la Secretaría de Economía (SE). Otros programas federales que se refieren a las condiciones de marginación para determinar su universo de beneficiarios son:²

- Estrategia 100x100
- Estrategia del Gobierno Federal para la Dotación de Piso Firme
- Programa de Apoyo Alimentario en Zonas de Atención Prioritaria
- Programa de Apoyo a Zonas de Atención Prioritaria

¹ Véase por ejemplo el “Presupuesto de egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2009”, *Diario Oficial de la Federación*, 28 de noviembre de 2008.

² La información se consultó en las siguientes direcciones electrónicas (27 de agosto de 2009):

<http://www.diconsu.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=33>;

<<http://www.economia.gob.mx/?P=7702>>;

<http://www.oportunidades.gob.mx/Wn_Reglas_Operacion/archivos/Reglas_de_Operacion_2009.pdf>;

<<http://www.presidencia.gob.mx/programas/social/>>.

- Programa de Atención a los Adultos Mayores de 70 Años y Más en Zonas Rurales
- Programa IMSS-Oportunidades
- Programa Nacional de Becas y Financiamiento
- Programa Vivienda Rural

En este sentido, el Conapo plantea que la importancia de generar medidas que resuman la información de los factores que dan paso a la marginación radica en su utilidad para “la planeación del desarrollo, dado que permiten diferenciar unidades territoriales según la intensidad de las privaciones que padece su población, así como establecer órdenes de prioridad en las políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida de la población y a fortalecer la justicia distributiva” (Conapo, 2001: 11).

En tal señalamiento se resalta la importancia de contar con resultados precisos, por lo que en este documento se revisa la forma en que se aplicó la técnica de estratificación que seleccionó la institución para elaborar los índices de marginación, dado que hay notables deficiencias en sus resultados.³

Estratificación de los Índices de marginación elaborados por el Conapo

Los índices que elaboró el Conapo y que se analizan en este documento siguen una misma metodología, que consiste en, primero, calcular los indicadores que representan el porcentaje de alguna de las dimensiones de marginación para la población residente en las distintas unidades geográficas,⁴ para posteriormente aplicar la técnica de componentes principales, al considerarla adecuada para reducir la dimensionalidad y retener al máximo la información de cada indicador, además de que permite una ordenación entre las unidades de estudio (Conapo, 2006: 320).

La institución únicamente utiliza el primer componente en la construcción del índice, argumentando que recupera de la mejor

³ Todos los documentos y bases de datos utilizados son de acceso público en la página electrónica del Conapo <<http://www.conapo.gob.mx>>. Fecha de consulta: 27 de agosto de 2009.

⁴ El Conapo define como dimensiones de marginación los siguientes aspectos: educación, vivienda, ingresos por trabajo y distribución de la población (Conapo, 2006: 12-13).

manera la estructura de variación de los indicadores, en tanto corresponde a la combinación sintética que explica la mayor variabilidad del conjunto de variables originales (Conapo, 2006: 323). Apoya su utilización, a partir de un punto de vista programático y de instrumentación de políticas públicas, en la necesidad de disponer de instrumentos analíticos que permitan sintetizar la complejidad de orden conceptual en una medida resumen que posibilite ordenar y diferenciar las unidades territoriales del país según la intensidad de las privaciones que afectan a su población (Conapo, 2006: 11).

Una vez jerarquizadas las unidades de estudio se procedió a agruparlas en estratos (*muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto*), que cumplieran con el requisito de ser homogéneos en su interior y heterogéneos entre ellos, lo que implica usar el criterio de mínima varianza, por lo cual en la institución se seleccionó la Técnica de Estratificación Óptima que desarrollaron Dalenius y Hodges (1959). A continuación se presenta la descripción de su proceso para el caso discreto (Cochran, 1980: 171-172).

1. Determinar el número de intervalos de clase en que se ha de fraccionar el rango de los datos, lo cual puede realizarse por medio de algún método estadístico o conforme al criterio del investigador. Ha de considerarse que con el uso de demasiados intervalos de clase se dificulta extraer información útil, y en el caso contrario es posible perder detalles de la misma.
2. Determinar el número de datos que pertenecen a cada intervalo de clase (la frecuencia de clase).
3. Calcular la raíz cuadrada de las frecuencias de clase.
4. Calcular la suma acumulada de las raíces cuadradas de las frecuencias de clase.
5. Dividir la acumulación de las raíces cuadradas de las frecuencias de clase entre el número de estratos deseados, con lo cual se obtienen los puntos de corte en el recorrido de la suma acumulada.
6. Los puntos de corte definen los límites de los estratos, donde se maximizan la homogeneidad interior y la heterogeneidad entre ellos, en los cuales finalmente se clasificará cada unidad de estudio.

Revisión del Índice de marginación, 2005

El Conapo clasifica los municipios de acuerdo con el Índice de marginación, 2005 (IM-2005) según se presenta en el cuadro 1, en el anexo.⁵

En la publicación se menciona la técnica de estratificación que se utilizó, sin embargo no se explica detalladamente el procedimiento. La primera parte del ejercicio consistió en replicar los resultados de la institución, lo cual se logró dividiendo el rango del IM-2005 en diez intervalos de clase y fijando los límites superiores de cada estrato de marginación como el límite superior del intervalo de clase anterior al punto de corte en el recorrido de la suma acumulada de las raíces de las frecuencias de clase.

En el cuadro 2 está la réplica de los resultados publicados por el Conapo, donde se verifica que ubicando el valor inferior más cercano al punto de corte en la columna "Raíz acumulada" se determinó el límite superior para cada estrato, por ejemplo, el límite inferior del primer estrato es el mínimo del IM-2005 y su límite superior es el límite superior del segundo intervalo de clase (-1.222), cuyo valor en la columna "Raíz acumulada" (22.0) está por debajo del primer punto de corte (28.2). Con este proceso se definen los límites de cada estrato, y es verificable que, por ejemplo, si para el primer estrato se suman los valores correspondientes de la columna "Frecuencia" (45 y 234) se coincide con el total de municipios clasificados en *muy baja* marginación.⁶

Como se mencionó, la técnica de estratificación no establece límites en cuanto al número de intervalos de clase en que se puede fraccionar el rango del índice, por lo que se elaboró el ejercicio utilizando veinte y cien intervalos de clase, siguiendo el criterio de asignación por tanteo de la institución (véase los cuadros 3 y 4).⁷

El número de municipios asignados a cada estrato resulta sensible con el criterio que utilizó el Conapo, al depender del número de intervalos de clase en que se divida el rango del IM-2005 (véase el cuadro 5). Es posible suponer que una clasificación en donde se utilicen diez in-

⁵ Dentro de la publicación se consideró caso atípico el del municipio de Choapa el Grande, Guerrero, que se clasificó dentro del estrato *muy alto*; se retomó tal criterio (Conapo, 2006: 333).

⁶ En el análisis del IM-2005 el límite superior del estrato *muy alto* difiere del publicado por el Conapo debido a que no se consideró el valor del municipio de Choapa el Grande, Guerrero.

⁷ Por razones de espacio se presentan únicamente veinte intervalos del ejercicio en el que se dividió el rango del IM-2005 en cien intervalos de clase.

tervalos de clase cumplirá en menor medida el criterio de mínima varianza, al ser el ejercicio donde mayor distancia existe entre el punto de corte y el valor de la raíz acumulada. Por ejemplo, los municipios asignados en el estrato *muy bajo* son los que según el IM-2005 pertenecen al intervalo (-2.366, -1.222), pero para definir el límite superior se consideró el valor de la raíz acumulada de 22.0 cuando el punto de corte es 28.2, y parece claro que el intervalo debió ser más ancho para agrupar a los municipios pertenecientes al estrato.

La técnica establece que en el punto de corte se obtienen estratos homogéneos en su interior y heterogéneos entre ellos, y que debe estar contenido en el recorrido de la suma acumulada de las raíces de las frecuencias de clase. En la gráfica 1 se muestra que al fraccionar el rango del índice en 10 intervalos de clase y asignar los límites de los estratos de marginación por tanteo, se está lejos de cumplir con los supuestos de la técnica. Además, conforme mayor es el número de intervalos de clase utilizados, la diferencia tiende a disminuir (véase las gráficas 2 y 3).

Existen múltiples herramientas que permiten delimitar los estratos con mayor precisión para garantizar el cumplimiento de los objetivos metodológicos y de planeación estipulados en los índices de marginación. La propuesta consiste en aplicar una herramienta que proporcione la representación explícita de un polinomio a partir de datos tabulados, siendo seleccionada la interpolación por diferencias divididas de Newton, como se explica de forma concisa a continuación (Burden y Faires, 1990: 115-116).

Supongamos la existencia de P_n polinomio de Lagrange de grado a lo más n que coincide con la función f en los puntos distintos x_0, x_1, \dots, x_n ,⁸ se demuestra que a partir de las diferencias divididas de f respecto x_0, x_1, \dots, x_n , P_n adquiere la forma:

$$P_n(x) = a_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)(x - x_1) + \dots + a_n(x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1}) \quad [1]$$

con constantes apropiadas a_0, a_1, \dots, a_n .

⁸ Polinomio de Lagrange: Si x_0, x_1, \dots, x_n son $(n + 1)$ puntos diferentes y f es una función cuyos valores están dados en estos puntos, entonces existe un único polinomio P de grado a lo más n con la propiedad de que $f(x_k) = P(x_k)$ para cada $k = 0, 1, \dots, n$ (Burden y Faires, 1990: 101).

Para determinar la primera de estas constantes, note que si $P_n(x)$ puede escribirse de la forma [1], entonces evaluando $P_n(x)$ en x_0 queda solamente el término constante a_0 , es decir $P_n(x_0) = a_0 = f(x_0)$.

De manera similar, cuando $P_n(x)$ se evalúa en x_1 los términos distintos de cero son la constante y el término lineal, $P_n(x_1) = f(x_0) + a_1(x_1 - x_0) = f(x_1)$ así que:

$$a_1 = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0} \quad [2]$$

La diferencia dividida de la función f respecto a x_1 se denota por $f[x_1]$, que es simplemente la evaluación de f en x_1 ($f[x_1] = f(x_1)$).

Las diferencias divididas restantes se obtienen inductivamente, la primera diferencia dividida de f respecto a x_i y x_{i+1} , se denota por $f[x_i, x_{i+1}]$ y se define como:

$$f[x_i, x_{i+1}] = \frac{f[x_{i+1}] - f[x_i]}{x_{i+1} - x_i}$$

Cuando las $k - 1$ diferencias divididas $f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k-1}]$ y $f[x_{i+1}, x_{i+2}, \dots, x_{i+k}]$ han sido determinadas, la k -ésima diferencia dividida de f relativa a $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k}$, está dada por:

$$f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k}] = \frac{f[x_{i+1}, x_{i+2}, \dots, x_{i+k}] - f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k-1}]}{x_{i+k} - x_i}$$

Con esta notación [2] puede ser reexpresado como:

$$f[x_0, x_1] = \frac{f[x_1] - f[x_0]}{x_1 - x_0},$$

y el polinomio interpolante de la ecuación [1] es:

$$P_n(x) = f[x_0] + f[x_0, x_1](x - x_0) + a_2(x - x_0)(x - x_1) + \dots \\ + a_n(x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1})$$

El resto de las constantes a_2, a_3, \dots, a_n se obtienen de forma similar a la evaluación de a_0 y a_1 , teniendo que $a_k = f[x_0, x_1, \dots, x_k]$. Una vez con ellas, $P_n(x)$ puede reescribirse como:

$$\begin{aligned}
 P_n(x) &= f[x_0] + f[x_0, x_1](x - x_0) \\
 &+ f[x_0, x_1, x_2](x - x_0)(x - x_1) + \dots \\
 &+ f[x_0, x_1, \dots, x_n](x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1})
 \end{aligned}$$

O de forma análoga:

$$P_n(x) = f[x_0] + \sum_{k=1}^n f[x_0, x_1, \dots, x_k](x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{k-1})$$

Ecuación que se conoce como la fórmula de diferencia dividida interpolante de Newton.

La aplicación de esta herramienta consiste en obtener la representación del polinomio que describe el recorrido de la suma acumulada de las raíces de las frecuencias, para posteriormente evaluar los puntos de corte y obtener el límite superior de los estratos de marginación. Importa mencionar que los límites de los estratos no coincidirán con los límites de los intervalos de clase, por lo que es necesario hacer el recuento de los municipios pertenecientes a cada estrato en el listado original. Los límites de los estratos para el IM-2005, así como el número de municipios clasificados en cada uno de ellos, se exponen en el cuadro 6.

En la gráfica 4 se observa que al utilizar el método de diferencias divididas de Newton los límites de los estratos caen en el recorrido de la suma acumulada de las raíces de las frecuencias, por lo que se logra una mejor aproximación hacia los puntos donde se maximiza la homogeneidad en el interior de los estratos y la heterogeneidad entre ellos. En términos de clasificación se encuentran discrepancias importantes, por ejemplo, al considerar los estratos de *muy alta* o *alta* marginación se obtiene un total de 451 municipios de diferencia, es decir, el ejercicio elaborado en el Conapo clasifica mayor número de municipios en los estratos de principal atención, al no delimitar con precisión los estratos (véase el cuadro 7).

Revisión del Índice de marginación, 2000

El ejercicio que se realiza para el Índice de marginación, 2000 (IM-2000) es similar al que se desarrolló para el IM-2005, por lo cual se presentan únicamente los resultados principales (véase los cuadros 8 a 11 y la gráfica 5).

Revisión del Índice de marginación urbana, 2005

La unidad de estudio del Índice de marginación urbana, 2005 (IMU-2005) son las áreas geoestadísticas básicas (AGEB); fueron seleccionadas 29 564 que forman parte del Sistema Urbano Nacional (SUN) y 9 608 situadas en localidades censales con menos de 15 mil habitantes, para las cuales se obtuvo su índice.

Posteriormente, y dado que el objetivo principal de la publicación era la medición de la marginación en el interior de las ciudades, en la delimitación de los estratos del IMU-2005 sólo se incluyeron los valores del índice de las AGEB pertenecientes al SUN; y posteriormente el resto de las AGEB urbanas se integró al estrato según su índice (Conapo, 2009: 232). La institución publicó los resultados que aparecen en el cuadro 12.

El primer propósito fue replicar los resultados del Conapo, para lo cual se dividió el rango del IMU-2005 en diez intervalos de clase y se fijó el límite superior de cada estrato como el límite superior del intervalo de clase anterior al punto de corte en el recorrido de la suma acumulada de las raíces de las frecuencias; sin embargo, no se coincidió con lo publicado.

La diferencia está en el límite superior del estrato *alto*, al que el Conapo le asignó un valor de 0.92267 contra 0.64667 que se obtiene al intentar replicar sus resultados. En nuestro caso se consideró el cuarto punto de corte en la acumulación de las raíces de las frecuencias (358.3), y como en la columna “Raíz acumulada” el valor inferior más cercano es 315.0, se establece como límite superior del estrato el límite superior del cuarto intervalo de clase (véase el cuadro 13). Para obtener los resultados de la institución se promediaron los límites superiores del cuarto y quinto intervalos de clase, hecho que no se justificó, teniendo que:

$$\frac{\text{límite superior del 4}^\circ \text{ intervalo de clase} + \text{límite superior del 5}^\circ \text{ intervalo de clase}}{2} = \frac{0.64667 + 1.19867}{2} = 0.92267$$

Con la finalidad de proponer estratos de marginación que cumplan con los criterios de la técnica, se elaboró el ejercicio utilizando el método de diferencias divididas de Newton, cuyos resultados aparecen en el cuadro 14.

La diferencia entre los resultados que publicó el Conapo y los que se obtienen al aplicar el método de diferencias divididas asciende a poco más de 1700 AGEB urbanas en los estratos de *alta y muy alta* marginación (véase el cuadro 15).

Revisión del Índice de marginación urbana, 2000

La unidad de estudio del Índice de marginación urbana, 2000 (IMU-2000) son las AGEB, que se catalogan en dos tipos:

- a) Consolidadas: AGEB urbanas integradas a localidades o conurbaciones con 15 mil habitantes o más.
- b) Mixtas: AGEB urbanas integradas a localidades de 2 500 a menos de 15 000 habitantes.

El primer propósito fue replicar los resultados que publicó la institución (véase el cuadro 16), al respecto se consideró que “el objetivo principal del índice es cuantificar los niveles de rezago en las áreas urbanas, por lo que se procedió a establecer los puntos de corte que a la postre definirían los niveles de marginación sólo con base en las AGEB consolidadas” (Conapo, 2002b: 97). Entendiéndose que para la creación de los estratos se incluyeron sólo los índices de las AGEB consolidadas, las mixtas se clasificaron una vez definidos. Según lo anterior, se obtuvieron los resultados que aparecen en el cuadro 17.⁹

En el cuadro 18 se exhiben los resultados de los ejercicios realizados, en ninguno de los cuales se replicaron los resultados del Conapo.¹⁰ Sin embargo los límites de los estratos asignados por tanteo de la prueba en que se dividió el rango del IMU-2000 en diez intervalos de clase son próximos a los de la institución (véase el cuadro 19).

Teniendo en cuenta esta aclaración, como se viene haciendo y respetando el criterio de clasificar en base a las AGEB consolidadas, se aplicó el método de diferencias divididas de Newton y se clasificó a las AGEB. En el cuadro 20 están los resultados.

⁹ Los máximos y mínimos del IMU-2000 difieren porque los resultados del Conapo se presentan sin hacer distinción entre los tipos de AGEB; se verificó que tales valores provienen de AGEB mixtas, que según el criterio utilizado no se consideran sino hasta después de delimitados los estratos.

¹⁰ Se efectuaron pruebas adicionales sin hacer distinción entre las AGEB, pero los resultados no coincidieron.

En el cuadro 21 se comparan los resultados de dividir en diez intervalos de clase el rango del IMU-2000 y asignar por tanteo los límites de los estratos, ya que son los más cercanos entre los que publicó el Conapo y los que se obtuvieron al aplicar el método de diferencias divididas de Newton.

Revisión del Índice de marginación a nivel localidad, 2005

En la metodología del Índice de marginación a nivel localidad, 2005 (IML-2005) se menciona que:

La técnica de estratificación utilizada para determinar el grado de marginación de las localidades es la misma que se empleó a nivel municipal y por entidad federativa, pero el procedimiento se dividió en dos etapas, con 20 intervalos cada una, debido a la búsqueda de una estratificación óptima, en cinco grupos, que fuera consistente con los valores municipales y estatales [Conapo, 2007: 256].

Finalmente, clasificó a las localidades en la forma que se presenta en el cuadro 22.

En el cuadro 23 está la primera parte del ejercicio, que consistió en obtener tres puntos de corte en la acumulación de las raíces de las frecuencias de clase. Con ellos se sigue el proceso descrito para definir los estratos, es decir, se asigna el límite superior de un intervalo de clase cuyo valor de la suma acumulada de las raíces de las frecuencias es inferior al punto de corte de la acumulación. Una vez con los estratos, el segundo se definió como *alto* y el tercero como *muy alto*, las localidades cuyo IML-2005 estaba en el primero se analizaron por segunda vez, y se representaron en el cuadro 24, donde se corrobora que se obtienen los resultados del Conapo.

En el cuadro 25 están los resultados que se obtienen al aplicar el método de diferencias divididas de Newton y al retomar el procedimiento de la institución (dos etapas de estratificación).

Además de las diferencias expuestas en el cuadro 26, que para el caso de *alta* y *muy alta* marginación ascienden a poco más de 5 mil localidades, es interesante notar que en la forma en que estratificó el Conapo hay un sesgo importante hacia los niveles altos. En el cuadro 27 se muestra que 71.5% de las localidades de estudio se clasificó en los mayores niveles de marginación, y tal porcentaje es consecuencia de la

forma en que se estratificó. Por ello se realizó el ejercicio valiéndose del procedimiento que se venía aplicando, es decir, en una sola etapa con el método de diferencias divididas (véase el cuadro 28).

En el cuadro 29 se comparan los resultados que obtuvo la institución y los propios. Si comparamos la marginación *alta* y *muy alta* encontramos una diferencia de 42 957 localidades.

Revisión del Índice de marginación a nivel localidad, 2000

El ejercicio para el Índice de marginación a nivel localidad, 2000 (IML-2000) es similar al que se desarrolló para el IML-2005, con la diferencia de que el Conapo utiliza diez intervalos de clase en su construcción. Por ello sólo se presentan los resultados principales (véase los cuadros 30 a 34).

Revisión del Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000

El Conapo clasificó los municipios según el Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000 (IIM-2000) en la forma que se presenta en el cuadro 35.¹¹

El primer propósito fue replicar los resultados de la institución, por lo que se realizaron ejercicios similares a los que se han practicado hasta el momento, dividiendo en diez y veinte intervalos de clase el rango del IIM-2000; sin embargo, dado que el comportamiento de las frecuencias tiene un notable sesgo hacia la izquierda (hacia los niveles bajos), la clasificación resultaba de igual forma sesgada y no coincidía con los resultados que se publicaron (véase el cuadro 36).

Finalmente, al dividir el rango del IIM-2000 en cien intervalos de clase las frecuencias mostraron un comportamiento útil para estratificar los municipios, que fue a la vez donde se reprodujeron los resultados, como se corrobora en el cuadro 37.¹² Cabe sin embargo advertir que el límite superior para el estrato *medio* se tomó a partir del límite superior del intervalo de clase 22, pero con el criterio que utilizó la

¹¹ Se identificaron 93 municipios con grado nulo, donde el operativo censal no captó indicios de migración internacional hacia Estados Unidos (Conapo, 2002c: 193).

¹² Por razones de espacio se presentan únicamente veinticinco intervalos del ejercicio donde se dividió el rango del IIM-2000 en cien intervalos de clase.

institución en los documentos analizados, el límite superior del estrato debió ser 0.794, que proviene del intervalo de clase 23, ya que el punto de corte en la acumulación de las raíces de las frecuencias es 195.2 y el valor acumulado inferior más próximo es 194.0 (véase la columna “Raíz acumulada” en el cuadro 37). Por lo tanto, si el Conapo hubiera utilizado el mismo criterio, quedarían 421 municipios en el estrato *medio* y 301 en el *alto* (algo que no justifica la publicación).

Dado el sesgo de las frecuencias, en este caso no se realizó el ejercicio aplicando el método de diferencias divididas de Newton, y se finalizó el análisis al respecto.

Conclusiones

Este documento intenta ser un ejercicio que coadyuve al aumento de la precisión de las estratificaciones que se realizan para los distintos índices elaborados por el Conapo. Se mostró que el procedimiento de la institución presenta deficiencias que conllevan a que los criterios buscados con la Técnica de Estratificación Óptima no se cumplan, es decir, no se construyeron estratos de marginación donde se garantizara maximizar la homogeneidad interior y consecuentemente se maximizara la heterogeneidad entre ellos.

Las diferencias encontradas entre los resultados propuestos en este documento y los publicados por el Conapo son significativas. Los ejercicios analizados son la fuente oficial para conocer el comportamiento de una problemática social, y sirven como referencia para los tomadores de decisiones, quienes no necesariamente deben conocer el procedimiento que se empleó para llegar a tales resultados, por lo cual una vez que se seleccionan las técnicas que se consideran adecuadas se debe tener la certeza de que se cumplen los supuestos en que se basan y así asegurar que los resultados son precisos. Existen diversos criterios y técnicas que permiten estratificar, desde seleccionar las unidades que se colocan en los extremos, de ahí que el aporte de este documento no sea sólo ofrecer resultados con mayor precisión, sino cuestionar sobre las consecuencias que acarrea la deficiente aplicación de una técnica.

En este documento se revisa exclusivamente el proceso de estratificación con la certidumbre de que el uso de cualquier instrumento estadístico o numérico debe realizarse de forma tal que disminuyan los problemas de interpretación y aplicación de resultados. Los índices

hasta aquí revisados pueden ser decisivos en la generación de políticas públicas y la toma de decisiones, aspectos clave para mejorar las condiciones de grandes grupos de la población. La institución lo reconoce cuando menciona que:

Los índices de marginación generados por el Conapo son cada vez más utilizados en los procesos de planeación del desarrollo económico y social para identificar los grupos de la población con mayores carencias, para asignar recursos, y para focalizar las acciones en las áreas geográficas y regiones del país que requieren de atención especial por parte de las instituciones públicas [Conapo, 2002b: 9].

Anexo

CUADRO 1
**Clasificación de los municipios
según el Índice de marginación, 2005**

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Municipios en el estrato</i>
Muy bajo	-2.366	-1.222	279
Bajo	-1.222	-0.650	423
Medio	-0.650	-0.078	501
Alto	-0.078	1.067	886
Muy alto	1.067	4.498	365

FUENTE: Índice de marginación, 2005. Conapo.

CUADRO 2
Proceso para obtener los resultados del Índice de marginación, 2005

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
1	-2.366	45	6.7	6.7	28.2	Muy bajo	-2.366	279
2	-1.794	234	15.3	22.0	56.3	Bajo	-1.222	423
3	-1.222	423	20.6	42.6	84.5	Medio	-0.650	501
4	-0.650	501	22.4	65.0	112.6	Alto	-0.078	886
5	-0.078	514	22.7	87.6	140.8	Muy alto	1.067	365
6	0.494	372	19.3	106.9				
7	1.067	223	14.9	121.8				
8	1.639	99	9.9	131.8				
9	2.211	29	5.4	137.2				
10	2.783	13	3.6	140.8				
								2 454

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

CUADRO 3

Estratificación del Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en veinte intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
1	-2.366	7	2.6	2.6	39.6	Muy bajo	-2.366	279
2	-2.080	38	6.2	8.8	79.2	Bajo	-1.222	663
3	-1.794	96	9.8	18.6	118.7	Medio	-0.364	504
4	-1.508	138	11.7	30.4	158.3	Alto	0.208	643
5	-1.222	189	13.7	44.1	197.9	Muy alto	1.067	365
6	-0.936	234	15.3	59.4			1.067	
7	-0.650	240	15.5	74.9				
8	-0.364	261	16.2	91.0				
9	-0.078	243	15.6	106.6				
10	0.208	271	16.5	123.1				
11	0.494	201	14.2	137.3				
12	0.781	171	13.1	150.4				
13	1.067	117	10.8	161.2				
14	1.353	106	10.3	171.5				
15	1.639	55	7.4	178.9				
16	1.925	44	6.6	185.5				
17	2.211	22	4.7	190.2				
18	2.497	7	2.6	192.9				
19	2.783	8	2.8	195.7				
20	3.069	5	2.2	197.9				2 454

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

CUADRO 4

Estratificación del Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en cien intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
1	-2.366	1	1.0	87.3	Muy bajo	-2.366	386
2	-2.309	1	1.0	174.6	Bajo	-1.050	600
3	-2.252	1	1.0	261.9	Medio	-0.307	638
4	-2.195	0	0.0	349.2	Alto	0.380	541
5	-2.137	4	2.0	436.5	Muy alto	1.238	289
6	-2.080	1	1.0				
7	-2.023	6	2.4				
8	-1.966	7	2.6				
9	-1.908	13	3.6				
10	-1.851	11	3.3				
11	-1.794	12	3.5				
12	-1.737	20	4.5				
13	-1.680	21	4.6				
14	-1.622	26	5.1				
15	-1.565	17	4.1				
16	-1.508	14	3.7				
17	-1.451	22	4.7				
18	-1.394	21	4.6				
19	-1.336	37	6.1				
20	-1.279	44	6.6				2 454

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

CUADRO 5

Comparación de los resultados al estratificar el Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en diez, veinte y cien intervalos de clase, asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Estrato</i>	<i>Diez intervalos de clase</i>	<i>Veinte intervalos de clase</i>	<i>Cien intervalos de clase</i>
	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
Muy bajo	279	279	386
Bajo	423	663	600
Medio	501	504	638
Alto	886	643	541
Muy alto	365	365	289

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

CUADRO 6

Estratificación del Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en diez intervalos de clase y asignando el límite de los estratos por el método de diferencias divididas de Newton

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Municipios en el estrato</i>
Muy bajo	-2.366	-1.040	392
Bajo	-1.040	-0.292	604
Medio	-0.292	0.415	658
Alto	0.415	1.278	528
Muy alto	1.278	3.355	272

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

CUADRO 7

Comparación de los resultados del Conapo y los obtenidos al dividir el rango en diez intervalos de clase y asignar el límite de los estratos por el método de diferencias divididas de Newton.
Índice de marginación, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>	
	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>% de municipios en el estrato</i>
Muy bajo	279	11.4
Bajo	423	17.2
Medio	501	20.4
Alto	886	36.1
Muy alto	365	14.9
<i>Aplicando el método de diferencias divididas de Newton</i>		
<i>Estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>% de municipios en el estrato</i>
Muy bajo	392	16.0
Bajo	604	24.6
Medio	658	26.8
Alto	528	21.5
Muy alto	272	11.1

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

CUADRO 8

Clasificación de los municipios según el Índice de marginación, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Municipios en el estrato</i>
Muy bajo	-2.449	-1.281	247
Bajo	-1.281	-0.697	417
Medio	-0.697	-0.113	486
Alto	-0.113	1.054	906
Muy alto	1.054	3.390	386

FUENTE: Índice de marginación, 2000, Conapo.

CUADRO 9
Proceso para obtener los resultados del Índice de marginación, 2000

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
1	-2.449	36	6.0	6.0	27.8	Muy bajo	-2.449	247
2	-1.865	211	14.5	20.5	55.5	Bajo	-1.281	417
3	-1.281	417	20.4	40.9	83.3	Medio	-0.697	486
4	-0.697	486	22.0	63.0	111.1	Alto	-0.113	906
5	0.471	505	22.5	85.5	138.9	Muy alto	1.054	386
6	0.471	401	20.0	105.5			1.054	386
7	1.054	244	15.6	121.1				2 442
8	1.638	115	10.7	131.8				
9	2.222	21	4.6	136.4				
10	2.806	6	2.4	138.9				

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2000, Conapo.

CUADRO 10

Comparación de los resultados al estratificar el Índice de marginación, 2000, dividiendo su rango en diez, veinte y cien intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Estrato</i>	<i>Diez intervalos de clase</i>	<i>Veinte intervalos de clase</i>	<i>Cien intervalos de clase</i>
	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
Muy bajo	247	247	364
Bajo	417	652	576
Medio	486	517	617
Alto	906	640	567
Muy alto	386	386	318

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2000, Conapo.

CUADRO 11

Comparación de los resultados del Conapo y los obtenidos al dividir el rango en diez intervalos de clase y asignando el límite de los estratos por el método de diferencias divididas de Newton. Índice de marginación, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>	
	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>% de municipios en el estrato</i>
Muy bajo	247	10.1
Bajo	417	17.1
Medio	486	19.9
Alto	906	37.1
Muy alto	386	15.8
<i>Aplicando el método de diferencias divididas de Newton</i>		
<i>Estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>	<i>% de municipios en el estrato</i>
Muy bajo	391	16.0
Bajo	576	23.6
Medio	649	26.6
Alto	536	21.9
Muy alto	290	11.9

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2000, Conapo.

CUADRO 12

Clasificación de las AGEB urbanas según el Índice de marginación urbana, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Total AGEB</i>	<i>AGEB del SUN</i>	<i>Resto de las AGEB</i>
Muy bajo	-1.56137	-1.00936	6 136	6 072	64
Bajo	-1.00936	-0.45735	9 321	8 527	794
Medio	-0.45735	0.09466	8 330	6 408	1 922
Alto	0.09466	0.92267	8 438	5 539	2 899
Muy alto	0.64667	3.95872	6 945	3 016	3 929

FUENTE: Índice de marginación urbana, 2005, Conapo.

CUADRO 13

Estratificación del Índice de marginación urbana, 2005, dividiendo su rango en diez intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>AGEB del SUN</i>
1	-1.56137	6 072	77.9	77.9	89.6	Muy bajo	-1.56137	6 072
2	-1.00936	8 527	92.3	170.3	179.2	Bajo	-1.00936	8 527
3	-0.45735	6 408	80.0	250.3	268.7	Medio	-0.45735	6 408
4	0.09466	4 182	64.7	315.0	358.3	Alto	0.09466	4 182
5	0.64667	2 330	48.3	363.3	447.9	Muy alto	0.64667	4 373
6	1.19867	1 201	34.7	397.9			0.64667	29 562
7	1.75068	557	23.6	421.5				
8	2.30269	199	14.1	435.6				
9	2.85470	71	8.4	444.0				
10	3.40671	15	3.9	447.9				

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2005, Conapo.

CUADRO 14

Estratificación del Índice de marginación urbana, 2005, dividiendo su rango en diez intervalos de clase y asignando el límite de los estratos por el método de diferencias divididas de Newton

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>AGEB del SUN</i>
Muy bajo	-1.56137	-0.93648	7 334
Bajo	-0.93648	-0.40123	8 060
Medio	-0.40123	0.23432	6 840
Alto	0.23432	1.13061	5 078
Muy alto	1.13061	3.95872	2 250

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2005, Conapo.

CUADRO 15

Comparación de los resultados del Conapo y los obtenidos al dividir el rango en diez intervalos de clase y asignando el límite de los estratos por el método de diferencias divididas de Newton. Índice de marginación urbana, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>	
	<i>AGEB urbanas en el estrato</i>	<i>% de AGEB urbanas en el estrato</i>
Muy bajo	6 136	15.7
Bajo	9 321	23.8
Medio	8 330	21.3
Alto	8 438	21.5
Muy alto	6 945	17.7
<i>Estrato</i>	<i>Aplicando el método de diferencias divididas de Newton</i>	
	<i>AGEB urbanas en el estrato</i>	<i>% de AGEB urbanas en el estrato</i>
Muy bajo	7 425	19.0
Bajo	8 975	22.9
Medio	9 130	23.3
Alto	8 092	20.7
Muy alto	5 548	14.2

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2005, Conapo.

CUADRO 16

Clasificación de las AGEB según el Índice de marginación urbana, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>AGEB en el estrato</i>	<i>AGEB consolidadas</i>	<i>AGEB mixtas</i>
Muy bajo	-4.879	3 139	3 089	50
Bajo	-3.383	6 018	5 785	233
Medio	-1.893	7 098	5 855	1 243
Alto	-0.403	7 015	4 628	2 387
Muy alto	1.087	10 791	4 427	6 364

FUENTE: Índice de marginación urbana, 2000, Conapo.

CUADRO 17

Estratificación del Índice de marginación urbana, 2000, dividiendo su rango en diez intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>ACEB en el estrato</i>
1	-4.847	3 201	56.6	56.6	80.1	Muy bajo	-4.847	3 201
2	-3.360	5 753	75.8	132.4	160.2	Bajo	-3.360	5 753
3	-1.873	5 840	76.4	208.8	240.2	Medio	-1.873	5 840
4	-0.385	4 592	67.8	276.6	320.3	Alto	-0.385	4 592
5	1.102	2 538	50.4	327.0	400.4	Muy alto	1.102	4 398
6	2.589	1 261	35.5	362.5			1.102	4 398
7	4.077	467	21.6	384.1				23 784
8	5.564	114	10.7	394.8				
9	7.051	15	3.9	398.7				
10	8.539	3	1.7	400.4				

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2000, Conapo.

CUADRO 18

Resultados al estratificar el Índice de marginación urbana, 2000, dividiendo su rango en diez, veinte y cien intervalos de clase, asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>		<i>Diez intervalos de clase</i>		<i>Veinte intervalos de clase</i>		<i>Cien intervalos de clase</i>	
	<i>ACEB consolidadas</i>		<i>ACEB consolidadas</i>		<i>ACEB consolidadas</i>		<i>ACEB consolidadas</i>	
Muy bajo	3 089		3 201		3 201		5 006	
Bajo	5 785		5 753		5 753		6 297	
Medio	5 855		5 840		5 840		5 566	
Alto	4 628		4 592		6 072		4 687	
Muy alto	4 427		4 398		2 918		2 228	

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2000, Conapo.

CUADRO 19

Comparación de los límites de los estratos elaborados por Conapo y los obtenidos al dividir el rango del Índice de marginación urbana, 2000, en diez intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>		<i>Diez intervalos de clase por tanteo</i>	
	<i>Límites del estrato</i>		<i>Límites del estrato</i>	
Muy bajo	-4.879	-3.383	-4.847	-3.360
Bajo	-3.383	-1.893	-3.360	-1.873
Medio	-1.893	-0.403	-1.873	-0.385
Alto	-0.403	1.087	-0.385	1.102
Muy alto	1.087	11.015	1.102	10.026

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2000, Conapo.

CUADRO 20

Estratificación del Índice de marginación urbana, 2000, dividiendo su rango en diez intervalos de clase y asignando el límite de los estratos por el método de diferencias divididas de Newton

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>AGEB consolidadas</i>
Muy bajo	-4.879	-2.887	5 093
Bajo	-2.887	-1.339	5 975
Medio	-1.339	0.228	5 855
Alto	0.228	2.328	4 678
Muy alto	2.328	11.015	2 183

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2000, Conapo.

CUADRO 21

Comparación de los resultados del Conapo y los propios. Índice de marginación urbana, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>		<i>Diez intervalos de clase por tanteo</i>		<i>Diez intervalos de clase aplicando diferencias divididas</i>	
	<i>AGEB en el estrato</i>		<i>AGEB en el estrato</i>		<i>AGEB en el estrato</i>	
Muy bajo	3 139		3 253		5 184	
Bajo	6 018		5 990		6 442	
Medio	7 098		7 100		7 785	
Alto	7 015		6 978		8 023	
Muy alto	10 791		10 740		6 627	

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación urbana, 2000, Conapo.

CUADRO 22

Clasificación de las localidades según el Índice de marginación a nivel localidad, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-2.003	-1.349	5 409
Bajo	-1.349	-1.022	10 730
Medio	-1.022	-0.695	13 616
Alto	-0.695	0.613	47 239
Muy alto	0.613	3.229	27 365

FUENTE: Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 23

Estratificación del Índice de marginación a nivel localidad, 2005, dividiendo su rango en intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo. Primera etapa

Clases	Límites de la clase		Frecuencia	Raíz		Cortes	Estrato	Límites del estrato	Localidades en el estrato
	Límites de la clase	Frecuencia		Raíz	acumulada				
1	-2.003	-1.742	896	29.9	29.9	439.9	Doble	-2.003	29 755
2	-1.742	-1.480	2 083	45.6	75.6	879.9	Alto	-0.695	47 239
3	-1.480	-1.219	6 067	77.9	153.5	1 319.8	Muy alto	0.613	27 365
4	-1.219	-0.957	9 704	98.5	252.0			3.229	
5	-0.957	-0.695	11 005	104.9	356.9				104 359
6	-0.695	-0.434	11 139	105.5	462.4				
7	-0.434	-0.172	10 490	102.4	564.8				
8	-0.172	0.089	9 499	97.5	662.3				
9	0.089	0.351	8 550	92.5	754.8				
10	0.351	0.613	7 561	87.0	841.7				
11	0.613	0.874	6 450	80.3	922.0				
12	0.874	1.136	5 585	74.7	996.8				
13	1.136	1.398	4 423	66.5	1 063.3				
14	1.398	1.659	3 553	59.6	1 122.9				
15	1.659	1.921	2 638	51.4	1 174.2				
16	1.921	2.182	1 951	44.2	1 218.4				
17	2.182	2.444	1 228	35.0	1 253.5				
18	2.444	2.706	798	28.2	1 281.7				
19	2.706	2.967	463	21.5	1 303.2				
20	2.967	3.229	276	16.6	1 319.8				

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 24

Estratificación del Índice de marginación a nivel localidad, 2005, dividiendo su rango en intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo. Segunda etapa

<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>Localidades en el estrato</i>
1	-2,003	193	13,9	13,9	237,0	Muy bajo	-2,003	5 409
2	-1,938	195	14,0	27,9	473,9	Bajo	-1,349	10 730
3	-1,873	231	15,2	43,1	710,9	Medio	-1,022	13 616
4	-1,807	277	16,6	59,7			-0,695	
5	-1,742	357	18,9	78,6				
6	-1,676	341	18,5	97,1				
7	-1,611	554	23,5	120,6				
8	-1,546	831	28,8	149,4				
9	-1,480	1 053	32,4	181,9				
10	-1,415	1 377	37,1	219,0				
11	-1,349	1 713	41,4	260,4				
12	-1,284	1 924	43,9	304,2				
13	-1,219	2 166	46,5	350,8				
14	-1,153	2 411	49,1	399,9				
15	-1,088	2 516	50,2	450,0				
16	-1,022	2 610	51,1	501,1				
17	-0,957	2 696	51,9	553,0				
18	-0,892	2 670	51,7	604,7				
19	-0,826	2 852	53,4	658,1				
20	-0,761	2 788	52,8	710,9				

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 25

Estratificación del Índice de marginación a nivel localidad, 2005, aplicando el método de diferencias divididas de Newton según el procedimiento del Conapo

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-2.003	-1.236	8 505
Bajo	-1.236	-0.851	14 562
Medio	-0.851	-0.490	15 483
Alto	-0.490	0.734	41 523
Muy alto	0.734	3.229	24 286

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 26

Comparación de los resultados del Conapo y los obtenidos al aplicar el método de diferencias divididas de Newton según el procedimiento de la institución. Índice de marginación a nivel localidad, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>	<i>Diferencias divididas de Newton</i>
	<i>Localidades en el estrato</i>	<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	5 409	8 505
Bajo	10 730	14 562
Medio	13 616	15 483
Alto	47 239	41 523
Muy alto	27 365	24 286

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 27

Localidades clasificadas en la primera etapa por el Conapo. Índice de marginación a nivel localidad, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Localidades en el estrato</i>	<i>% de localidades en el estrato</i>
Sin clasificar	29 755	28.5
Alto	47 239	45.3
Muy alto	27 365	26.2

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 28

Estratificación del Índice de marginación a nivel localidad, 2005, en una sola etapa y aplicando el método de diferencias divididas de Newton

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-2.003	-0.924	20 076
Bajo	-0.924	-0.268	27 707
Medio	-0.268	0.460	24 929
Alto	0.460	1.365	20 236
Muy alto	1.365	3.229	11 411

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 29

Comparación de los resultados del Conapo y los propios aplicando el método de diferencias divididas de Newton en una sola etapa de estratificación. Índice de marginación a nivel localidad, 2005

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>	<i>Diferencias divididas de Newton</i>
	<i>Localidades en el estrato</i>	<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	5 409	20 076
Bajo	10 730	27 707
Medio	13 616	24 929
Alto	47 239	20 236
Muy alto	27 365	11 411

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2005, Conapo.

CUADRO 30

Clasificación de las localidades según el Índice de marginación a nivel localidad, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-3.383	-1.838	2 267
Bajo	-1.838	-1.324	7 030
Medio	-1.324	-0.809	14 825
Alto	-0.809	0.479	49 200
Muy alto	0.479	3.054	33 896

FUENTE: Índice de marginación a nivel localidad, 2000, Conapo.

CUADRO 31
Estratificación del Índice de marginación a nivel localidad, 2000,
aplicando el método de diferencias divididas de Newton según
el procedimiento del Conapo

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-3.383	-1.541	5 263
Bajo	-1.541	-1.023	11 932
Medio	-1.023	-0.602	14 458
Alto	-0.602	0.625	46 486
Muy alto	0.625	3.054	29 079

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2000, Conapo.

CUADRO 32
Localidades clasificadas en la primera etapa por el Conapo.
Índice de marginación a nivel localidad, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Localidades en el estrato</i>	<i>% de localidades en el estrato</i>
Sin clasificar	24 122	22.5
Alto	49 200	45.9
Muy alto	33 896	31.6

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2000, Conapo.

CUADRO 33
Estratificación del Índice de marginación a nivel localidad, 2000, aplicando
el método de diferencias divididas de Newton y estratificando en una sola
etapa

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-3.383	-1.110	14 705
Bajo	-1.110	-0.366	26 305
Medio	-0.366	0.368	28 458
Alto	0.368	1.215	24 202
Muy alto	1.215	3.054	13 548

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2000, Conapo.

CUADRO 34

Comparación de los resultados del Conapo y los propios aplicando el método de diferencias divididas de Newton en una sola etapa de estratificación. Índice de marginación a nivel localidad, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Conapo</i>	<i>Diferencias divididas de Newton</i>
	<i>Localidades en el estrato</i>	<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	2 267	14 705
Bajo	7 030	26 305
Medio	14 825	28 458
Alto	49 200	24 202
Muy alto	33 896	13 548

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación a nivel localidad, 2000, Conapo.

CUADRO 35

Clasificación de los municipios según el Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000

<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>		<i>Localidades en el estrato</i>
Muy bajo	-0.879	-0.588	873
Bajo	-0.588	-0.006	593
Medio	-0.006	0.722	392
Alto	0.722	1.885	330
Muy alto	1.885	6.395	162

FUENTE: Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000, Conapo.

CUADRO 36
Frecuencias del Índice de intensidad migratoria
México-Estados Unidos, 2000

<i>Clases</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Clases</i>	<i>Frecuencia</i>
1	1 376	1	990
2	416	2	386
3	269	3	238
4	146	4	178
5	98	5	150
6	30	6	119
7	8	7	88
8	6	8	58
9	0	9	52
10	1	10	46
		11	16
		12	14
		13	6
		14	2
		15	5
		16	1
		17	0
		18	0
		19	0
		20	1

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000, Conapo.

CUADRO 37

Estratificación del Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000, dividiendo su rango en cien intervalos de clase y asignando los límites de los estratos por tanteo

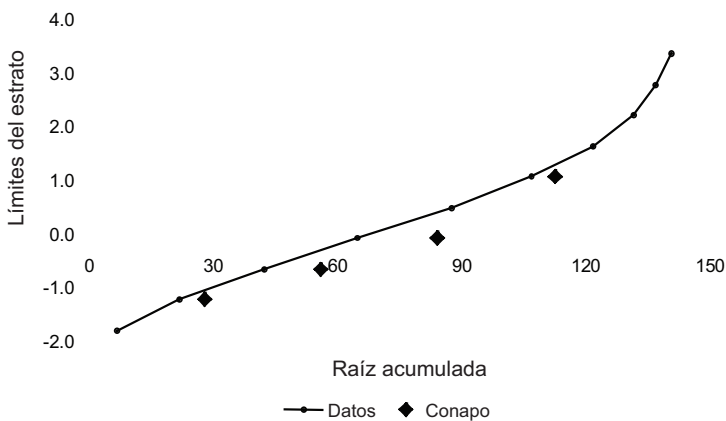
<i>Clases</i>	<i>Límites de la clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Raíz</i>	<i>Raíz acumulada</i>	<i>Cortes</i>	<i>Estrato</i>	<i>Límites del estrato</i>	<i>Municipios en el estrato</i>
1	-0.879	313	17.7	17.7	65.1	Muy bajo	-0.879	873
2	-0.806	237	15.4	33.1	130.1	Bajo	-0.588	593
3	-0.733	185	13.6	46.7	195.2	Medio	-0.006	392
4	-0.661	138	11.7	58.4	260.3	Alto	0.722	330
5	-0.588	117	10.8	69.3	325.4	Muy alto	1.885	162
6	-0.515	85	9.2	78.5			6.395	
7	-0.442	105	10.2	88.7				2 350
8	-0.370	72	8.5	97.2				
9	-0.297	64	8.0	105.2				
10	-0.224	60	7.7	112.9				
11	-0.151	53	7.3	120.2				
12	-0.079	37	6.1	126.3				
13	-0.006	57	7.5	133.9				
14	0.067	47	6.9	140.7				
15	0.140	44	6.6	147.4				
16	0.212	42	6.5	153.8				
17	0.285	38	6.2	160.0				
18	0.358	32	5.7	165.7				
19	0.431	33	5.7	171.4				

20	0.503	0.576	33	5.7	177.1
21	0.576	0.649	28	5.3	182.4
22	0.649	0.722	38	6.2	188.6
23	0.722	0.794	29	5.4	194.0
24	0.794	0.867	29	5.4	199.4
25	0.867	0.940	26	5.1	204.5

FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000, Conapo.

GRÁFICA 1

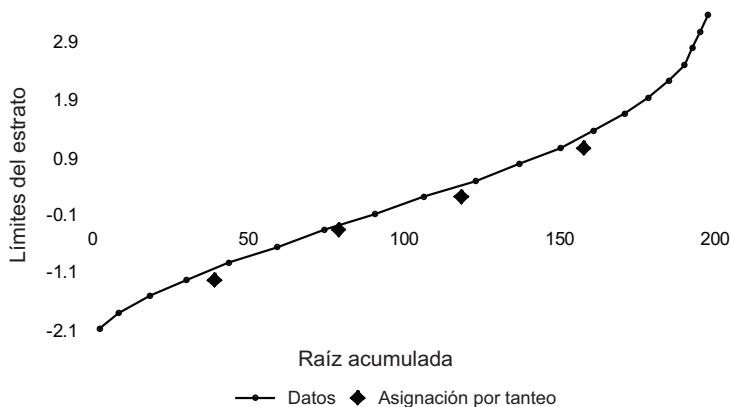
Límites de los estratos asignados por tanteo del Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en diez intervalos de clase



FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

GRÁFICA 2

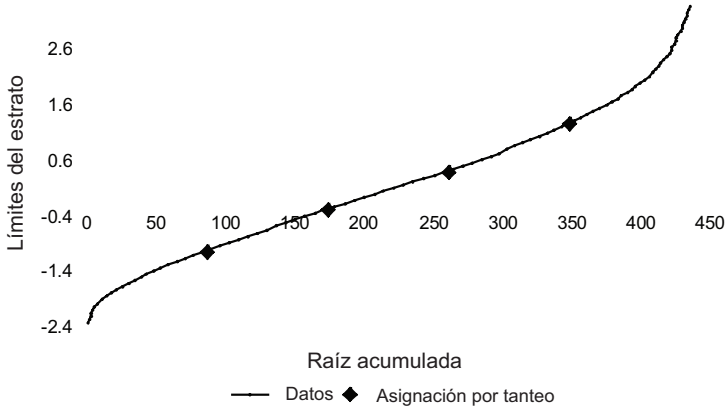
Límites de los estratos asignados por tanteo del Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en veinte intervalos de clase



FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

GRÁFICA 3

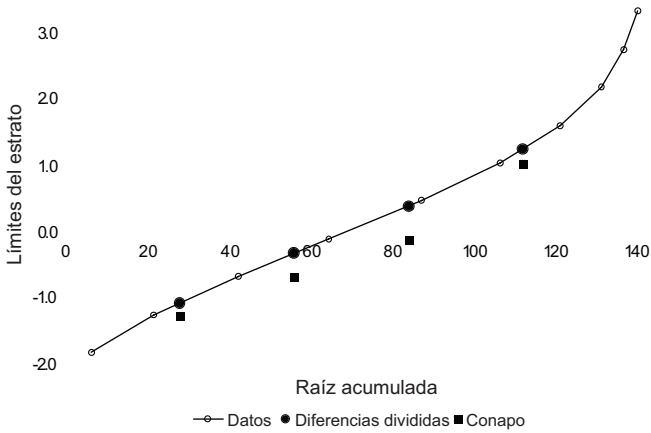
Límites de los estratos asignados por tanteo del Índice de marginación, 2005, dividiendo su rango en cien intervalos de clase



FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

GRÁFICA 4

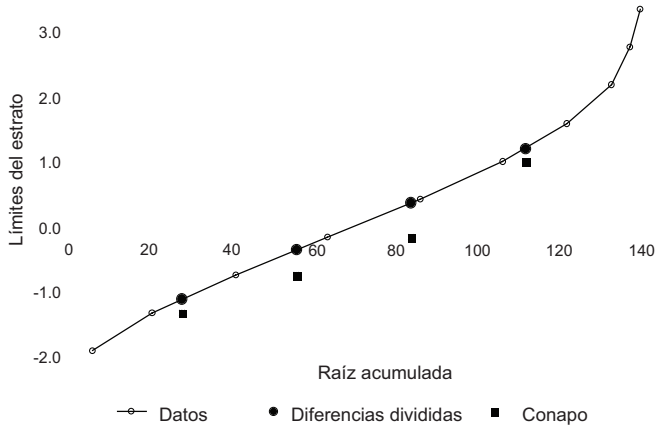
Límites de los estratos. Conapo frente a diferencias divididas de Newton. Índice de marginación, 2005



FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2005, Conapo.

GRÁFICA 5

Límites de los estratos. Conapo frente a diferencias divididas de Newton.
Índice de marginación, 2000



FUENTE: Elaboración propia con base en el Índice de marginación, 2000, Conapo.

Bibliografía

- Burden, R. y D. Faires (1990), *Análisis numérico*, México, Grupo Editorial Iberoamericana.
- Cochran, W. (1980), *Técnicas de muestreo*, México, CECSA.
- Conapo (2001), *Índices de marginación, 2000*, noviembre, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo (2002a), *Índice de marginación a nivel localidad, 2000*, diciembre, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo (2002b), *Índice de marginación urbana, 2000*, diciembre, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo (2002c), *Índice de intensidad migratoria México-Estados Unidos, 2000*, diciembre, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo (2006), *Índices de marginación, 2005*, noviembre, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo (2007), *Índice de marginación a nivel localidad, 2005*, julio, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo (2009), *Índice de marginación urbana, 2005*, marzo, México, Consejo Nacional de Población.
- Dalenius, T. y J. Hodges (1959), "Minimum Variance Stratification", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 54, núm. 285, pp. 88-101.
- "Ley General de Población" (2009), Última reforma publicada, *Diario Oficial de la Federación*, 17 de abril.