

### 3. Metodología

La investigación presentada en este libro fue financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), con el objetivo principal de generar insumos que sirvieran de base para el desarrollo de una metodología oficial de medición de la pobreza en México con un enfoque regional. Con este propósito, se tomó como punto de partida la metodología oficial del Coneval (2019) para la construcción de líneas de pobreza urbana y rural por ingresos, la cual se adaptó y amplió para estimar líneas de pobreza regionales que permitan calcular con mayor precisión la incidencia de la pobreza tanto a nivel nacional como regional.

El objetivo principal de este capítulo es presentar en detalle la metodología propuesta, mostrar los resultados intermedios obtenidos a partir de su aplicación, exponer las canastas alimentarias y no alimentarias junto con las líneas de pobreza derivadas de ellas, y, finalmente, incluir una reflexión sobre las principales limitaciones de la metodología, así como posibles alternativas para superarlas.

En términos generales, la metodología propuesta se diferencia de la establecida por Coneval (2019) en varios aspectos fundamentales. El más importante es que incorpora explícitamente un componente regional, lo que implica que tanto la composición y estimación de las canastas como las líneas de pobreza por ingresos resultantes serán específicas para cada región, tomando en cuenta las variaciones de precios, así como las normas y patrones de consumo propios de cada contexto geográfico. Además, la metodo-

logía propuesta desarrolla un análisis regional para entender el comportamiento de los datos atípicos en el consumo calórico de los hogares, y proponer un método para su tratamiento. Finalmente, la construcción de las canastas no alimentarias usa como base la metodología de Coneval (2019), pero con la particularidad de que las canastas se construyen compatibilizando los códigos de las encuestas Engasto y ENIGH, creando canastas independientes para cada encuesta y agregando los componentes obtenidos de ambas encuestas en una sola canasta por región.

Con el propósito de analizar la robustez de la metodología desarrollada e identificar posibles limitaciones en casos específicos, esta se aplica a las tres regionalizaciones seleccionadas en el capítulo anterior. Lo que da insumos importantes para discutir y comparar los resultados obtenidos en cada uno de los componentes clave de la metodología. La primera regionalización, divide al país en 5 regiones a partir de los conglomerados definidos en el documento metodológico del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INEGI, 2017). La segunda clasifica a la República Mexicana en cinco regiones de acuerdo con el Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (INEGI, 2020). La tercera se obtuvo mediante métodos estadísticos de aglomeración y divide al país en cuatro regiones.

El capítulo se organiza en tres apartados. En el siguiente se presenta la metodología para la construcción de las canastas alimentarias y se muestran los resultados obtenidos sobre la composición de las canastas alimentarias regionales. En el segundo se detalla la metodología para la construcción de las canastas no alimentarias, y se presentan los principales resultados para todas las regiones empleadas, así como las líneas de pobreza obtenidas. Finalmente, en el tercero se realiza una reflexión sobre las principales áreas de oportunidad de la metodología y posibles mejoras.

## **Construcción y estimación de canastas alimentarias regionales**

El procedimiento para la elaboración de canastas alimentarias que incorporen el componente regional delineado en las siguientes páginas, considera primordialmente como elementos constitutivos: la definición de un estrato

poblacional de referencia (EPR);<sup>1</sup> la búsqueda del mayor nivel de bienestar dada la estructura de costos que enfrenta el EPR; así como la incorporación de economías de escala y de adulto equivalente.

Se hace uso de la propuesta hecha en Coneval (2019),<sup>2</sup> trabajo que retoma los criterios para la construcción de las líneas de pobreza construidas por Coneval en 2006. En este respecto, se consideran como principios rectores la medición del consumo habitual de los hogares mexicanos y la satisfacción de sus requerimientos nutricionales y económicos.

Para concretar la construcción de las canastas regionales, se determinó el patrón de consumo de un grupo poblacional de referencia en la región analizada, se buscó el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales para la población mexicana que se estudian en la literatura especializada; ello en conjunto con la aplicación de una serie de criterios basados en la teoría económica para identificar al conjunto de bienes a incluir en la canasta alimentaria. Al igual que en la metodología de Coneval (2019), se distingue entre zonas rurales y urbanas en cada región.

Por otra parte, a diferencia de la propuesta original de Coneval, que utiliza precios nacionales para valorar las canastas alimentarias rurales y urbanas, en esta metodología propuesta se consideran precios específicos para cada región. En términos generales, la estimación y construcción de la canasta alimentaria propuesta se puede resumir de la siguiente manera:

1. *Estimación de la cantidad de nutrientes consumidos por el hogar:* Usando tablas de contenidos nutricionales<sup>3</sup> y la información sobre el gasto de los hogares disponible en la ENIGH 2018, en particular sobre los alimentos comprados por los hogares, se estima la cantidad de nutrientes consumidos por hogar. Para el caso de los alimentos consumidos fuera del hogar, dado que la información proveniente de la

---

<sup>1</sup> EPR: Es el conjunto de hogares cuyo consumo aproximado coincide con las recomendaciones nutricionales definidas en la literatura especializada, dadas las características de sus integrantes.

<sup>2</sup> Documento en donde se actualizan la línea de pobreza extrema por ingresos (LPEI) y la línea de pobreza por ingresos (LPI).

<sup>3</sup> Las características de estas tablas se detallan en el apartado de insumos para el cálculo de la canasta alimentaria.

ENIGH 2018 solamente reporta los gastos realizados (y no las cantidades compradas), se transforman gastos en calorías con base en el costo por caloría de cada decil de ingresos.<sup>4</sup>

2. *Cálculo del Coeficiente de Adecuación Energética (CA)*: Se determinan los requerimientos calóricos de los integrantes del hogar según su edad, sexo, y ámbito rural o urbano a partir de la información reportada en Cepal (2007). Estos requerimientos se comparan con el cálculo de los nutrientes consumidos, estimado en el numeral anterior, para obtener el Coeficiente de Adecuación Energética; el cual resulta de dividir el consumo de calorías entre el requerimiento calórico correspondiente de cada hogar.
3. *Definición del estrato poblacional de referencia (EPR)*: Para cada región y estrato rural o urbano, se ordenan los hogares de forma ascendente de acuerdo con su ingreso corriente total per cápita y se obtiene el promedio de los Coeficientes de Adecuación (CA) Energética del primer quintil de ingresos. Se evalúa si este promedio es igual a uno;<sup>5</sup> si no es el caso, se calcula un nuevo promedio que se obtiene de eliminar a los hogares enlistados en el primer centil y agregar a los hogares del vigésimo primer centil. Este proceso se repite hasta que el promedio obtenido sea igual a uno. El quintil cuyo CA es igual a uno se define como el estrato poblacional de referencia.
4. *Determinación del contenido de la canasta alimentaria*: Para cada región y estrato rural o urbano, se utiliza el listado de alimentos con mayor frecuencia y participación en el gasto de los hogares del EPR correspondiente, para definir el contenido de la canasta alimentaria.
5. *Escalamiento de los elementos de la canasta*: Para cada región y estrato rural o urbano, se determinan las cantidades de alimentos de su canasta, definida en el punto anterior, que satisfacen los requerimien-

---

<sup>4</sup> Vale la pena destacar que una de las principales limitaciones de este tipo de metodologías radica en asumir que el gasto en alimentos refleja directamente el consumo. Esta suposición omite factores relevantes como la distribución intra-hogar de los alimentos y las diferencias en las necesidades nutricionales entre personas de distintas edades y estilos de vida (Hernández-Solano *et al.*, 2022).

<sup>5</sup> Lo que significa que el hogar consume exactamente las calorías y nutrientes establecidos en los requerimientos calóricos.

tos de nutrientes como proteínas, minerales y vitaminas. Ello con el objetivo de que la canasta alimentaria se apegue a las normas de una nutrición adecuada.

6. *Cálculo del costo de la canasta alimentaria*: Se utiliza la información sobre los productos y las cantidades que conforman a cada canasta regional, junto con el precio promedio de cada producto, para estimar el costo de este conjunto de bienes.

### Insumos para el cálculo de la canasta alimentaria

#### *Tabla de aportes y requerimientos nutricionales*

Para la estimación de la cantidad de nutrientes consumidos por el hogar y de sus requerimientos nutricionales, se retomaron las fuentes de información consultadas por Coneval (2019). En particular se usaron las siguientes:

- Una tabla de aportes nutricionales para los alimentos que conforman la dieta mexicana.
- Una base de datos con información sobre los gastos en alimentos de los hogares y su frecuencia de compra.
- Una tabla de requerimientos energéticos y recomendaciones de consumo de nutrientes.

La metodología de Coneval (2019) utiliza una tabla de aportes nutricionales para cada tipo de alimento consumido por el hogar, que incluye tanto el contenido calórico como la porción comestible. Esta tabla se construye usando la información sobre el gasto y la cantidad de alimentos disponible en la ENIGH. Se utiliza esta misma tabla para garantizar que las canastas alimentarias construidas para cada región cumplan con un mínimo de requerimientos energéticos y de nutrientes.

## Consumo fuera del hogar

Existe evidencia de que el consumo fuera del hogar representa un porcentaje del gasto total en alimentos de los hogares que oscila entre el 7.0 y el 43.9% a nivel nacional (ver tabla 12). Por esta razón es necesario añadir este tipo de consumo al total del hogar.

Puesto que no existen tablas de aportes energéticos para los alimentos que se consumen fuera del hogar, se utilizó la metodología propuesta por Medina H. (2000), la cual también utiliza Coneval (2019). Este método permite considerar las diferencias de precios, calidades y composición de la estructura de consumo de los hogares en función de su nivel de ingresos.

Tabla 12. *Porcentaje del gasto en alimentos fuera del hogar respecto del gasto total en alimentos*

| Decil                          | I   | II  | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | Total |
|--------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| % del Gasto Total en Alimentos | 7.0 | 8.9 | 11.1 | 12.8 | 13.8 | 16.7 | 19.7 | 24.9 | 31.6 | 43.9 | 19.6  |

Fuente: elaboración propia con datos de la ENIGH 2018.

El método se basa en la hipótesis de que el costo de las calorías dentro y fuera del hogar para los hogares en la cola inferior de la distribución de ingresos es equivalente. Esto quiere decir que el costo es igual para los individuos del primer decil, y para el resto de los deciles aumenta en una proporción respecto de los costos para el primer decil. A esta proporción se le conoce como factor de conversión ( $k_i$ ) y resulta de obtener la proporción del costo por caloría dentro del hogar de un decil determinado respecto al costo por caloría de los hogares del primer decil. El cálculo es el siguiente:

$$k_i = \frac{CC_i}{CC_1}; \forall i = 1, \dots, 10$$

Donde  $CC_i$  es el costo por caloría del decil  $i$  y  $CC_1$  es el costo por caloría del primer decil. Este costo por caloría se obtiene de dividir el gasto total en alimentos entre el total de calorías consumidas por cada decil. Por lo tanto, el costo por caloría consumida fuera del hogar por decil se obtiene al multiplicar el factor de conversión  $k_i$  por el costo unitario de las calorías consumidas en el hogar para cada decil, y de esta manera se obtiene un estimado para cada decil de la distribución de ingresos.

Para obtener el total de calorías consumidas fuera del hogar ( $Cfh_h^i$ ) se realiza el cálculo de la proporción entre (a) el gasto en alimentos consumidos fuera del hogar ( $Gfh_h^i$ ) multiplicado por el factor de conversión ( $k_i$ ) y (b) el costo por caloría consumida fuera del hogar por decil. De acuerdo con la siguiente expresión:

$$Cfh_h^i = \frac{k_i \times Gfh_h^i}{\frac{Gdh_h^i}{Cdh_h^i}} \forall h = 1, \dots, n \quad i = 2, \dots, 10$$

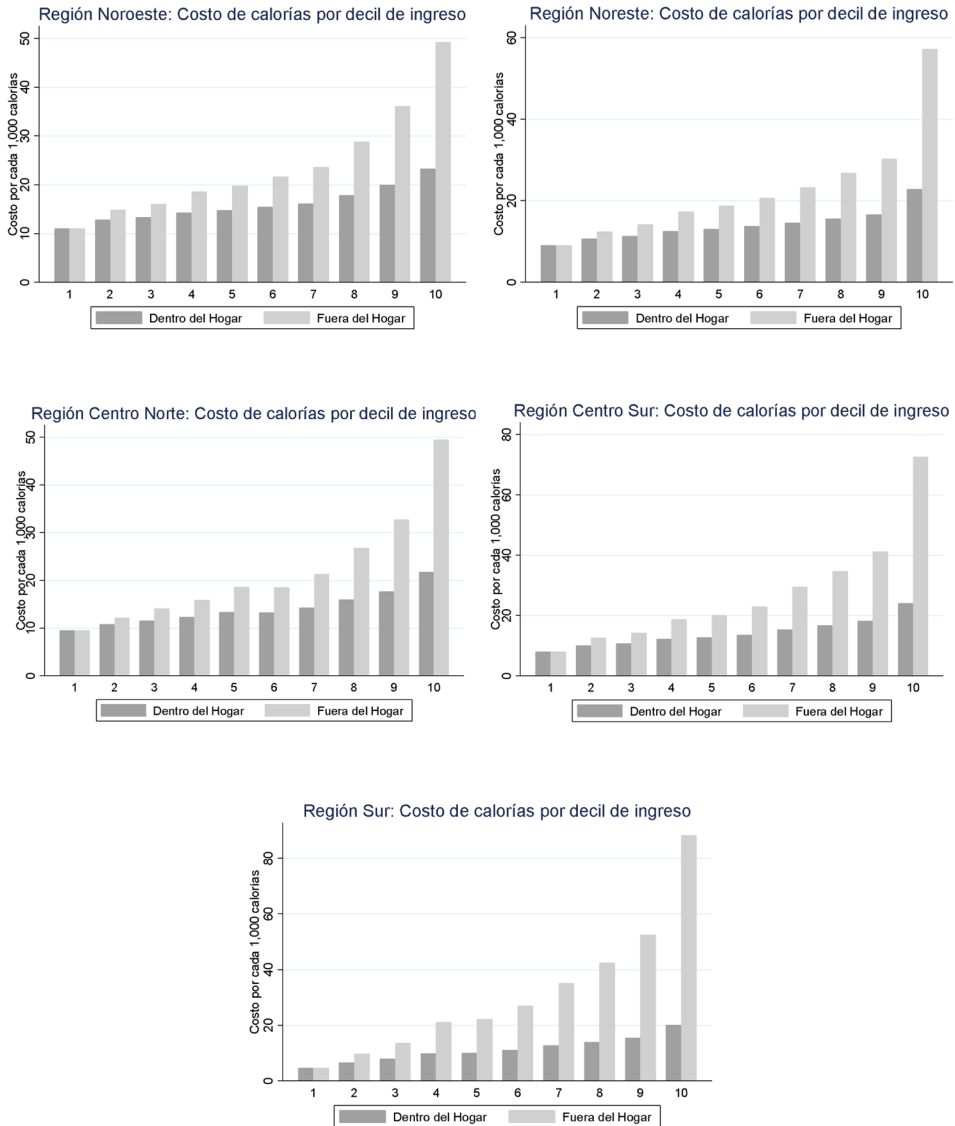
Donde  $Gdh_h^i$  es el gasto total en alimentos consumidos dentro del hogar y  $Cdh_h^i$  es el total de calorías consumidas dentro del hogar.

El procedimiento previo se realizó al interior de cada una de las regiones definidas en esta metodología, por lo cual en este caso se tendría un factor de conversión  $k_i^R$ , donde  $R$  hace referencia a cada una de las regiones. Es decir, el costo por caloría se obtiene por separado para cada decil de cada región. Igualmente  $Cfh_h^{i,R}$  representará el total de calorías consumidas fuera del hogar por región, decil y hogar (una adaptación similar es necesaria para cada uno de sus componentes). Dado que cada región tiene una distribución distinta de costos por caloría, se espera que los factores de conversión  $k_i$  sean distintos en cada región y que, por lo tanto, las estimaciones del consumo fuera del hogar sean distintas entre regiones.

Cabe destacar que para la determinación de los alimentos que se consumen dentro del hogar, se consideraron las claves de gasto A001-A242 de la ENIGH, mientras que se consideran alimentos fuera del hogar las claves A243-A247. Conviene recordar que la ENIGH registra el consumo tanto individual como del hogar en una variedad de bienes y servicios, clasificados conforme al catálogo de gastos definido en el documento metodológico de la ENIGH (2019).

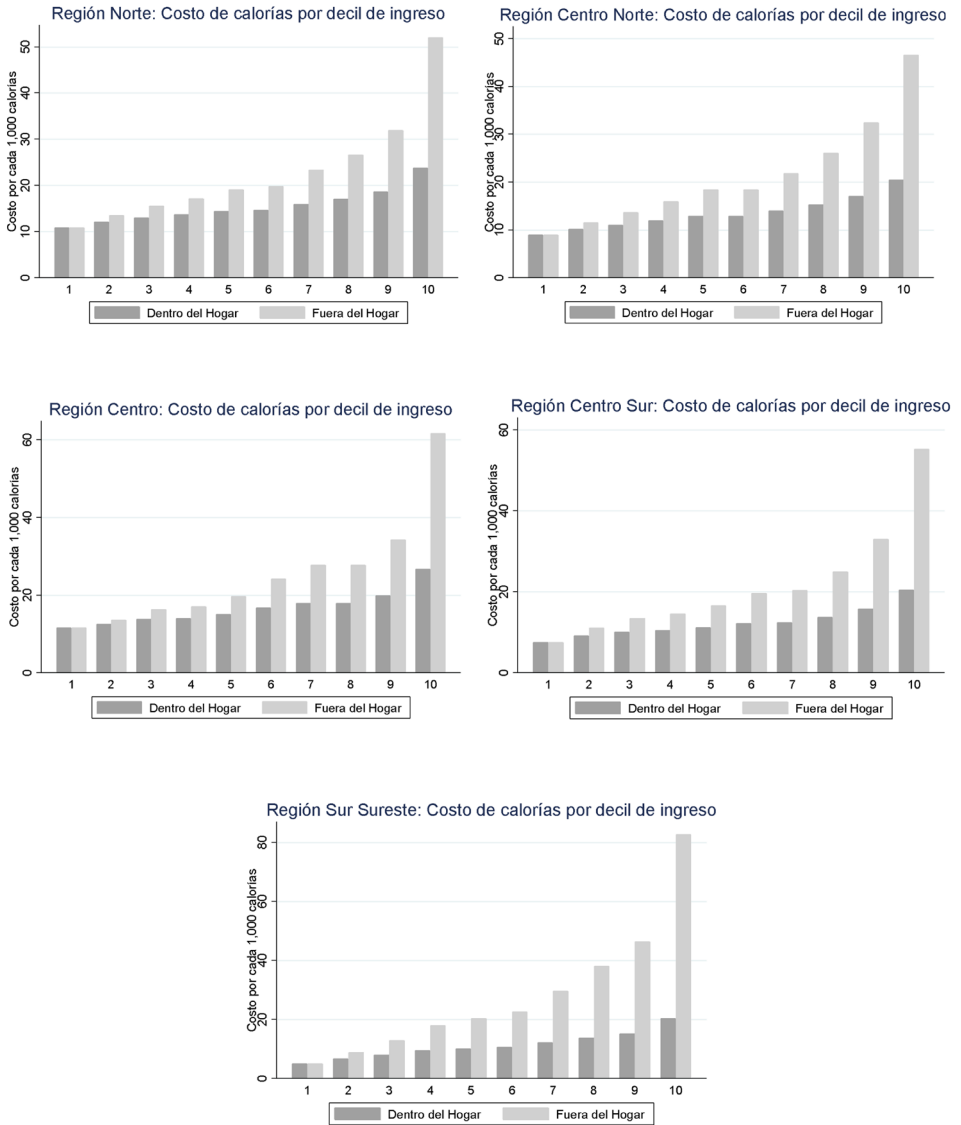
A continuación, se presentan las gráficas del costo por cada 1000 calorías dentro y fuera del hogar por región.

Figura 6. Regionalización INPC

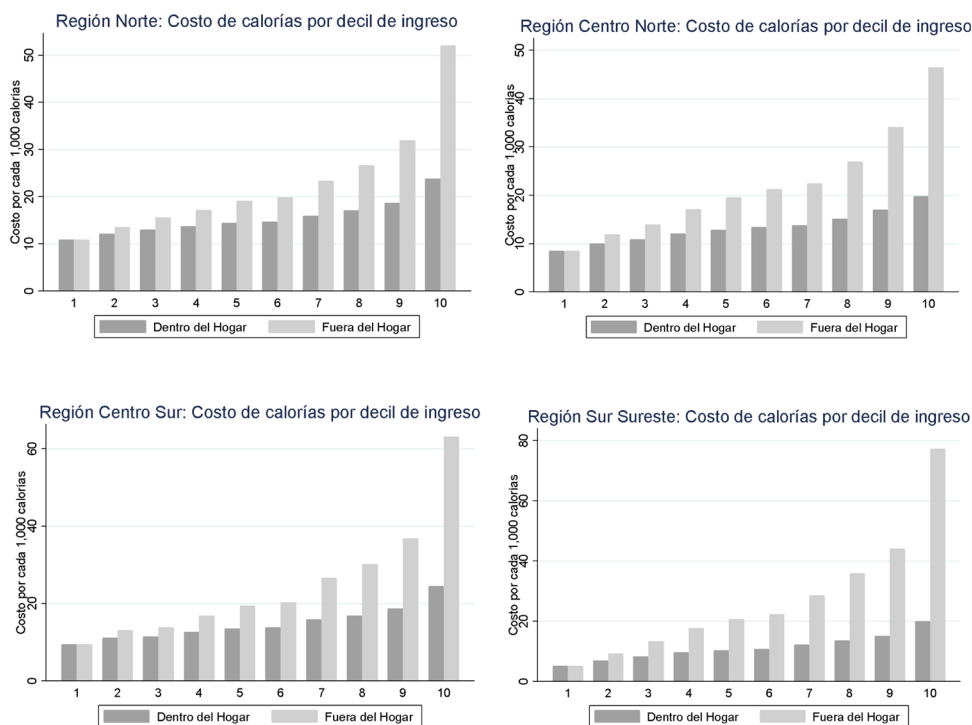


Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH.

Figura 7. Regionalización ITAEE



Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH.

Figura 8. *Regionalización propuesta (desarrollada mediante métodos estadísticos)*

Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH.

En la regionalización del INPC se puede observar que existen algunas regiones en las que los costos por cada 1000 calorías entre el consumo dentro y fuera del hogar son muy dispar entre deciles. Las diferencias regionales se deben a las diferencias entre la estimación de los factores de conversión  $k_i$ . Hay dos casos particularmente interesantes de observar. En primer lugar, en la región Noreste, la estimación del consumo fuera del hogar para el último decil es mucho mayor a las estimaciones de consumo fuera del hogar para los demás deciles. En segundo lugar, en la región Sur se observa que existe una diferencia particularmente grande entre los consumos de calorías dentro y fuera del hogar. Esto quiere decir que, en esta región en particular, el factor de conversión  $k_i$  es relativamente más grande que el de las demás regiones.

La regionalización del ITAEE muestra una mayor consistencia en las estimaciones del factor de conversión entre regiones y, por lo tanto, la estima-

ción de calorías fuera del hogar es similar en todas las regiones. De modo similar al de la regionalización del INPC, en este caso la región Sur-Sureste también presenta las mayores diferencias entre consumo de calorías dentro y fuera del hogar. Asimismo, las estimaciones obtenidas para la regionalización propuesta son muy similares.

### Información sobre los gastos en alimentos de los hogares y su frecuencia de compra

Con la información de la ENIGH 2018, se elaboró una base de datos sobre los gastos en alimentos de los hogares y su frecuencia de compra. Posteriormente, a partir de la tabla de aportes calóricos y porción comestible se calcularon los aportes energéticos de los alimentos, utilizando las cantidades consumidas (en kilogramos o litros) como se reportan en la ENIGH 2018. Cabe mencionar que la cantidad consumida se homologó con la porción comestible.

### Determinación del Coeficiente de Adecuación energética

Los requerimientos nutricionales de los integrantes de cada hogar y la información sobre los aportes calóricos del consumo registrado en la ENIGH, permitió la estimación del coeficiente de adecuación energética. Este coeficiente hace posible medir en qué grado los hogares se acercan al consumo de los requerimientos energéticos establecidos como necesarios para tener una dieta adecuada y nutritiva.

Siguiendo las recomendaciones en Cepal (2007) se estimó el requerimiento energético de cada hogar al sumar las kilocalorías requeridas por cada miembro de acuerdo con su edad, sexo y ámbito rural o urbano por unidad de tiempo. Posteriormente, se obtuvo el consumo energético de cada hogar al sumar el total de las kilocalorías consumidas.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Para el caso de la clave A242 "Dispensa de alimentos que otorgan organizaciones privadas o de gobierno" se considera el valor del etiquetado de los productos empacados y se les

A partir de esta información se estima el Coeficiente de Adecuación energética (CA), como el resultado de dividir las calorías consumidas dentro del hogar ( $Ce_h$ )<sup>7</sup> entre su requerimiento energético ( $R_h$ ).<sup>8</sup> En este sentido, si un hogar tiene un CA igual o mayor que uno significa que cubre sus necesidades energéticas de acuerdo lo establecido o inclusive se encuentra por encima de los requerimientos necesarios. Al contrario, de ser menor que uno implica que el hogar no tiene la capacidad para satisfacer los requerimientos nutricionales de una dieta estándar que se considera como adecuada. Por lo tanto, la fórmula utilizada para realizar el cálculo del CA es la siguiente:

$$CA_h = \frac{Ce_h}{R_h} = \begin{cases} < 1 & \text{si } Ce_h < R_h \\ \geq 1 & \text{si } Ce_h \geq R_h \end{cases}$$

### Tratamiento de valores atípicos

Para obtener el CA se hace uso de la información sobre el gasto de los hogares en la ENIGH, ello con el fin de estimar las calorías consumidas dentro del hogar. Debido a que la información sobre gastos llega a incluir valores atípicos relacionados con problemas que surgen en la captación, codificación o la digitalización de los datos Coneval (2019), se llevó a cabo un proceso de identificación y tratamiento de estos.

En particular el indicador del gasto puede presentar irregularidades que dependen de los hábitos de consumo de los hogares, ello dada la relación existente entre el gasto y el costo de los alimentos comprados. Por ejemplo, si el hogar concentra sus compras en una fecha específica, a pesar de distribuir su consumo en el tiempo, ello influencia el cálculo del monto de las calorías consumidas dentro del hogar (Coneval, 2019a), ya que la ENIGH captura este consumo en un tiempo específico. De esta forma, los gastos

---

asigna un aporte calórico de 211 calorías, ya que la variable se encuentra expresada en paquetes y no en kilogramos. Una situación similar ocurre con la clave A202.

<sup>7</sup> Se excluyen de este análisis las claves relacionadas con los siguientes productos: sal, gastos relacionados con la elaboración de alimentos, agua natural embotellada, tabaco y otros productos que reportaron una cantidad equivalente a las cero unidades.

<sup>8</sup> Se sigue la estructura planteada en Coneval (2019).

anómalos se reflejan en el CA cuando se incorporan las cantidades consumidas transformadas en calorías.

En consecuencia, debido a la influencia que ejercen los valores extremos en la distribución de los datos y a que el CA sirve de base para la determinación del EPR para cada una de las regiones, se concluyó usar el umbral definido por Coneval (2019) para excluir valores atípicos de la base.

Para cada una de las regiones solamente se conservaron los valores del CA inferiores a 4.9, ya que después de esta cota se estarían reportando CA de hogares que compraron 4.9 veces más que su requerimiento energético diario.

Adicionalmente, debido a que las distribuciones de los CA para las distintas regiones tienen un comportamiento distinto entre ellas y respecto a la distribución del CA nacional, fue necesario incluir un criterio adicional en el tratamiento de valores atípicos. Esto se debe a que en algunas regiones era imposible determinar el EPR, aún después de eliminar los valores atípicos utilizando el criterio antes mencionado.

Se realizaron distintas pruebas a nivel estatal para determinar el nuevo criterio a utilizar en el tratamiento de valores atípicos. Se decidió llevar a cabo el análisis por estado, debido a que este es el nivel mínimo de representatividad de la ENIGH. Para seleccionar el mejor tratamiento, se removieron valores atípicos con cada uno de los criterios de los mencionados a continuación, y se realizaron los cálculos para determinar el quintil en el que se alcanzaría el EPR para cada entidad federativa en los ámbitos rural, urbano y estatal de manera independiente. Esto significa que se realizó la prueba para cada criterio un total de 96 veces. Para observar su eficiencia, se observó el número de casos en los que se podía obtener un valor único para el quintil móvil en el que se alcanza el EPR y se seleccionó el criterio con mayor consistencia.

En total se consideraron 24 posibles criterios de eliminación de valores atípicos. Estos se listan a continuación:

1. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de al menos una clave alimentaria es superior a uno se considera esa observación como un valor atípico y se retira de la base.

2. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de al menos una clave alimentaria es superior a uno se considera esa observación como un valor atípico.
3. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba del 95 percentil se considera valor atípico y se elimina.
4. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba del 99 percentil se considera valor atípico y se elimina.
5. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba del 95 percentil se considera valor atípico y se le asigna el valor del 95 percentil.
6. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba del 99 percentil se le considera valor atípico y se le asigna el valor del 99 percentil.
7. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba del 99 percentil y es mayor a 1 se le considera valor atípico y se le asigna el valor de 1.
8. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba del 99 percentil y es mayor a 1 se le considera valor atípico y se retira de la base.
9. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba de 1 se le asigna el valor de la mediana para esa clave alimentaria.
10. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba de 1 y por arriba del 99 percentil de su clave, se le asigna el valor de la mediana para esa clave alimentaria.
11. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba de 1, se le asigna el valor de la media para esa clave alimentaria.
12. Si a nivel hogar se encuentra que el coeficiente de adecuación calórica de una clave alimentaria está por arriba de 1 y es urbano, se le asigna el valor de la mediana para esa clave alimentaria a nivel urbano, análogamente para el caso rural.

Tomando como referencia los casos en el numeral 11 se calcula lo siguiente:

- Usando la distribución del coeficiente de adecuación calórica (CA) a nivel nacional:
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 95 percentil.
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 99 percentil.
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica que estén por arriba del 99.5 percentil.
- Usando la distribución del coeficiente de adecuación calórica a nivel estatal:
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 95 percentil.
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 99 percentil.
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica que estén por arriba del 99.5 percentil.

Tomando como referencia los casos en el numeral 12 se calcula lo siguiente:

- Usando la distribución del coeficiente de adecuación calórica a nivel nacional:
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 95 percentil.
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 99 percentil.
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica que estén por arriba del 99.5 percentil.
- Usando la distribución del coeficiente de adecuación calórica a nivel estatal:
  - Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 95 percentil.

- Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica (CA) que estén por arriba del 99 percentil.
- Se eliminan los registros con coeficiente de adecuación calórica que estén por arriba del 99.5 percentil.

Entre estos criterios, el seleccionado como más eficiente fue el correspondiente al numeral 9, reemplazando el CA de una clave alimentaria por arriba de 1 con el valor de la mediana para esa clave alimentaria. Una vez seleccionado este criterio se estimaron los quintiles para determinar el EPR de cada región en todas las regionalizaciones. Se observó que para algunas regiones aún era imposible encontrar un quintil que correspondiera al EPR, por lo que se decidió modificar el criterio seleccionado. Así, el criterio utilizado para el tratamiento de los valores atípicos es reemplazar el valor del CA por su mediana si el valor del CA se encuentra por encima de 1.4.

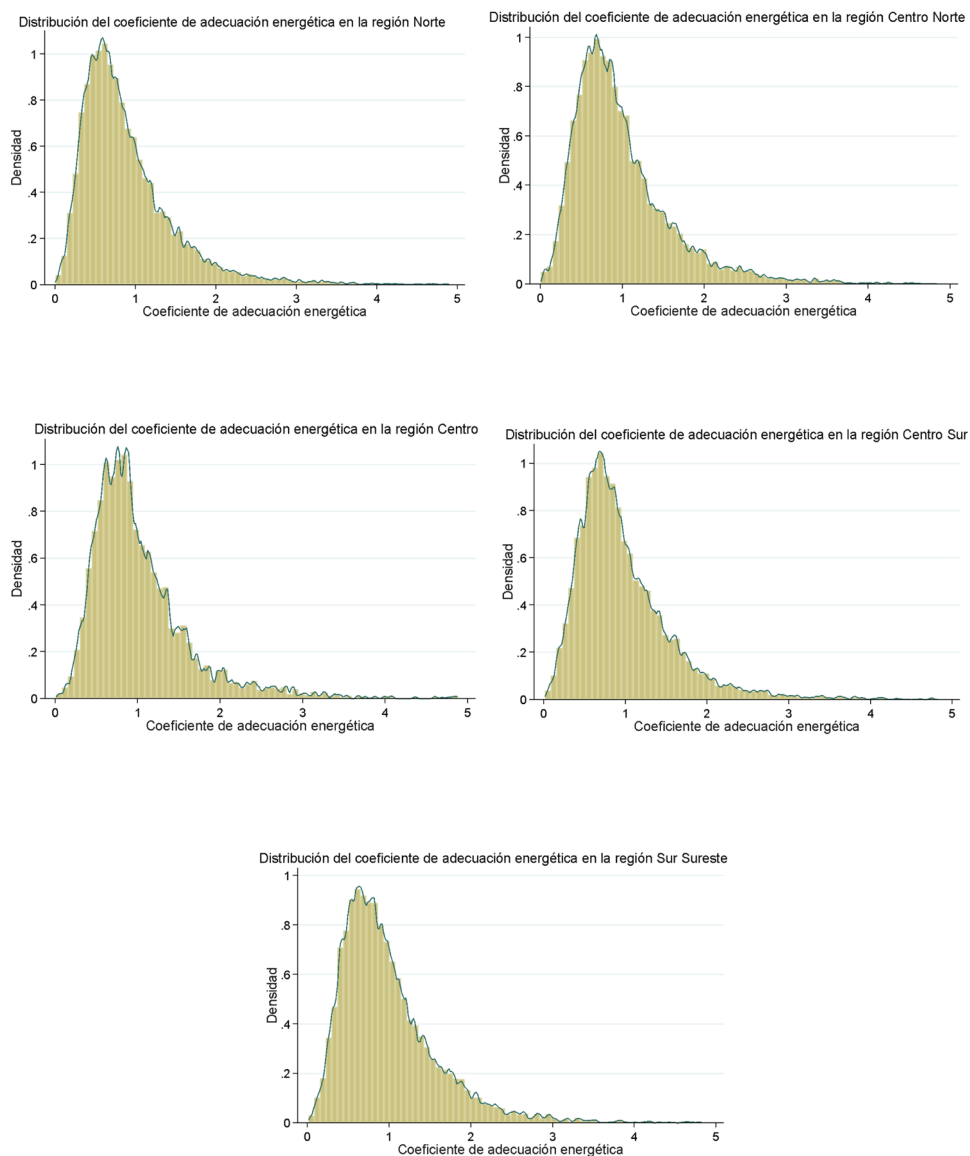
Las figuras 9, 10 y 11 muestran las distribuciones del Coeficiente de Adecuación (CA) de los hogares en cada una de las regiones antes de eliminar los valores atípicos. Posteriormente, las tablas 13, 14 y 15 presentan el número de hogares excluidos según el primer criterio de tratamiento de datos atípicos ( $CA > 4.9$ ), indicado en la segunda columna. La tercera columna muestra los coeficientes de adecuación ajustados a nivel de clave alimentaria, conforme al criterio descrito en el párrafo anterior, y la última columna reporta el número total de hogares en cada región.

Tabla 13. Valores atípicos de la base de datos. Regionalización ITAEE

| <i>Regiones</i> | <i>Observaciones removidas</i> | <i>Observaciones modificadas</i> | <i>Total de observaciones</i> |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Norte           | 47                             | 229                              | 21 892                        |
| Centro Norte    | 38                             | 395                              | 16 803                        |
| Centro          | 15                             | 44                               | 4 417                         |
| Centro Sur      | 18                             | 277                              | 13 361                        |
| Sur Sureste     | 9                              | 461                              | 12 963                        |
| Total           | 127                            | 1 406                            | 69 436                        |

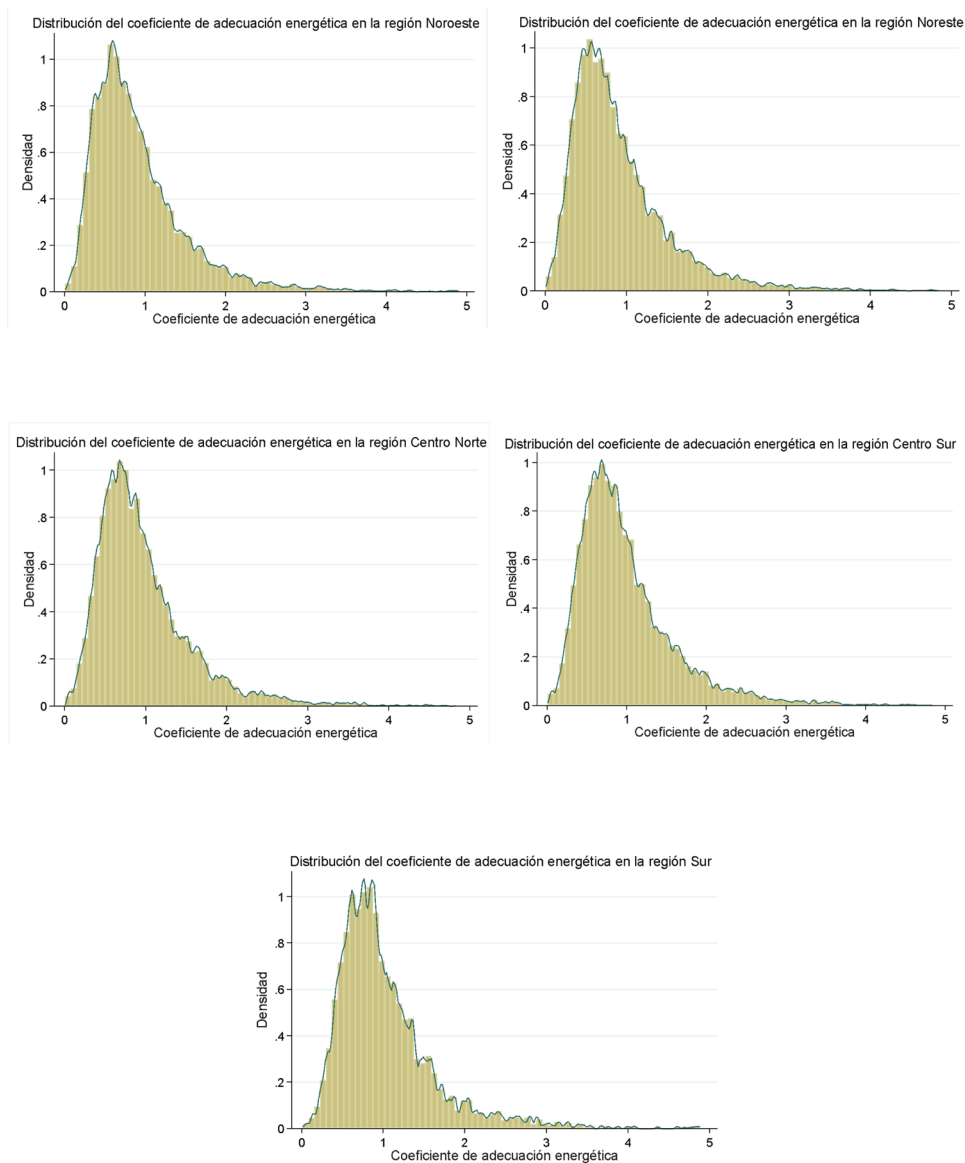
Fuente: elaboración propia con base en ENIGH 2018.

Figura 9. Regionalización ITAE



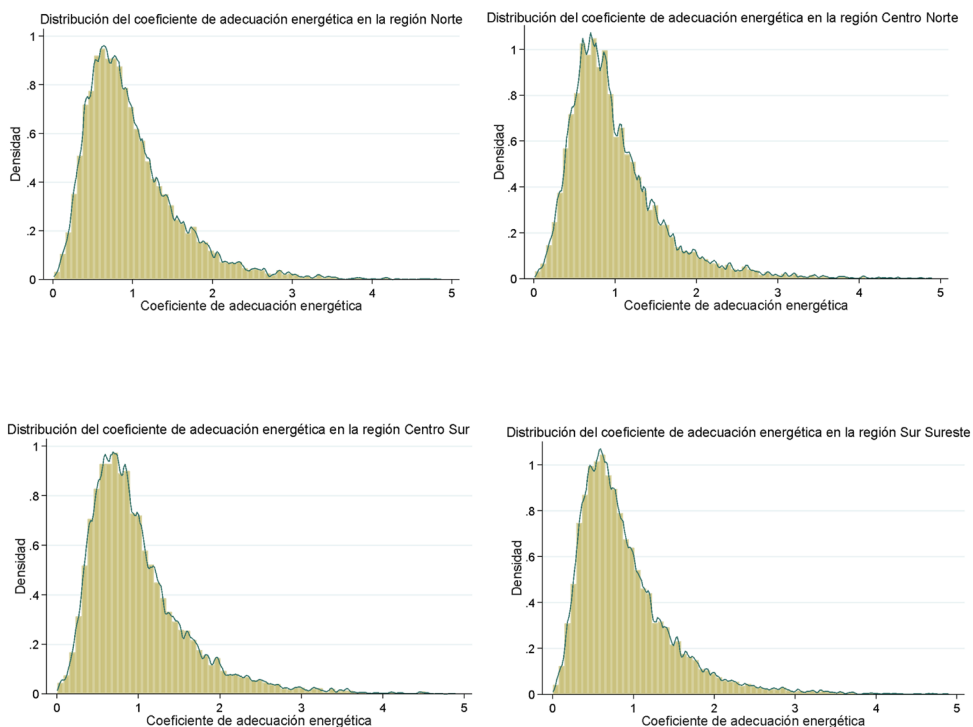
Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH 2018.

Figura 10. Regionalización INPC



Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH 2018.

Figura 11. *Regionalización Estadística*



Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH 2018.

Tabla 14. *Valores atípicos de la base de datos. Regionalización INPC*

| <i>Regiones</i> | <i>Observaciones removidas</i> | <i>Observaciones modificadas</i> | <i>Total de observaciones</i> |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Noroeste        | 25                             | 126                              | 12 689                        |
| Noreste         | 42                             | 290                              | 14 870                        |
| Centro Norte    | 17                             | 265                              | 15 189                        |
| Centro Sur      | 26                             | 299                              | 15 486                        |
| Sur             | 8                              | 426                              | 11 202                        |
| Total           | 118                            | 1 406                            | 69 436                        |

Fuente: elaboración propia con base en ENIGH 2018 y Coneval (2019b).

Tabla 15. *Valores atípicos de la base de datos. Regionalización propuesta*

| <i>Regiones</i> | <i>Observaciones removidas</i> | <i>Observaciones modificadas</i> | <i>Total de observaciones</i> |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Norte           | 47                             | 229                              | 21 892                        |
| Centro Norte    | 32                             | 348                              | 14 385                        |
| Centro Sur      | 29                             | 312                              | 18 522                        |
| Sur Sureste     | 13                             | 517                              | 14 637                        |
| Total           | 121                            | 1 406                            | 69 436                        |

Fuente: elaboración propia con base en ENIGH 2018 y Coneval (2019b).

### Determinación del Estrato Poblacional de Referencia (EPR)

El Estrato Poblacional de Referencia (EPR) se define como el conjunto de hogares cuya ingesta calórica se ajusta a los requerimientos energéticos de sus integrantes. Se utiliza para identificar el patrón de consumo alimentario representativo de la población mexicana y como base para la construcción de la canasta básica de consumo.

Puesto que el análisis de este trabajo se enfoca en la elaboración de canastas alimentarias de consumo a nivel regional, para cada zona y ámbito (rural o urbano) se siguió el siguiente procedimiento para identificar al EPR con base en quintiles móviles:

1. Ordenar de manera ascendente a los hogares de acuerdo con su ingreso corriente per cápita, dentro de cada región y estrato (rural/urbano).
2. Tomar el promedio del CA de los hogares que pertenecen al primer quintil. Si el promedio es igual o mayor a uno, estos hogares constituyen el EPR.
3. Si el promedio es menor que uno, se calcula un nuevo promedio, con la quinta parte de los hogares compuesta por los hogares debajo del vigésimo primer percentil y eliminando los hogares por debajo del primer percentil. Si el promedio aún es menor de uno, el proceso anterior se repite, y en el cálculo del promedio se consideran ahora los hogares entre el vigésimo segundo percentil y el segundo percentil. El proceso de inclusión-exclusión de hogares se repite hasta que el promedio sea igual a uno, en cuyo caso los hogares en este grupo

constituyen el EPR. Dado que los quintiles considerados como candidatos para integrar el EPR se desplazan a lo largo de la distribución del ingreso, se les denomina quintiles móviles.

En otras palabras, el proceso para conformar el EPR se realizó para los ámbitos rural y urbano, así como por región de forma separada; tomando en cuenta la distribución del ingreso de cada clasificación y su ingesta y requerimientos energéticos. El procedimiento antes mencionado indica que el EPR corresponde al primer quintil cuyo promedio del CA es igual a uno, lo cual implica que la selección del EPR se hace con base en un criterio de costo-eficiencia.

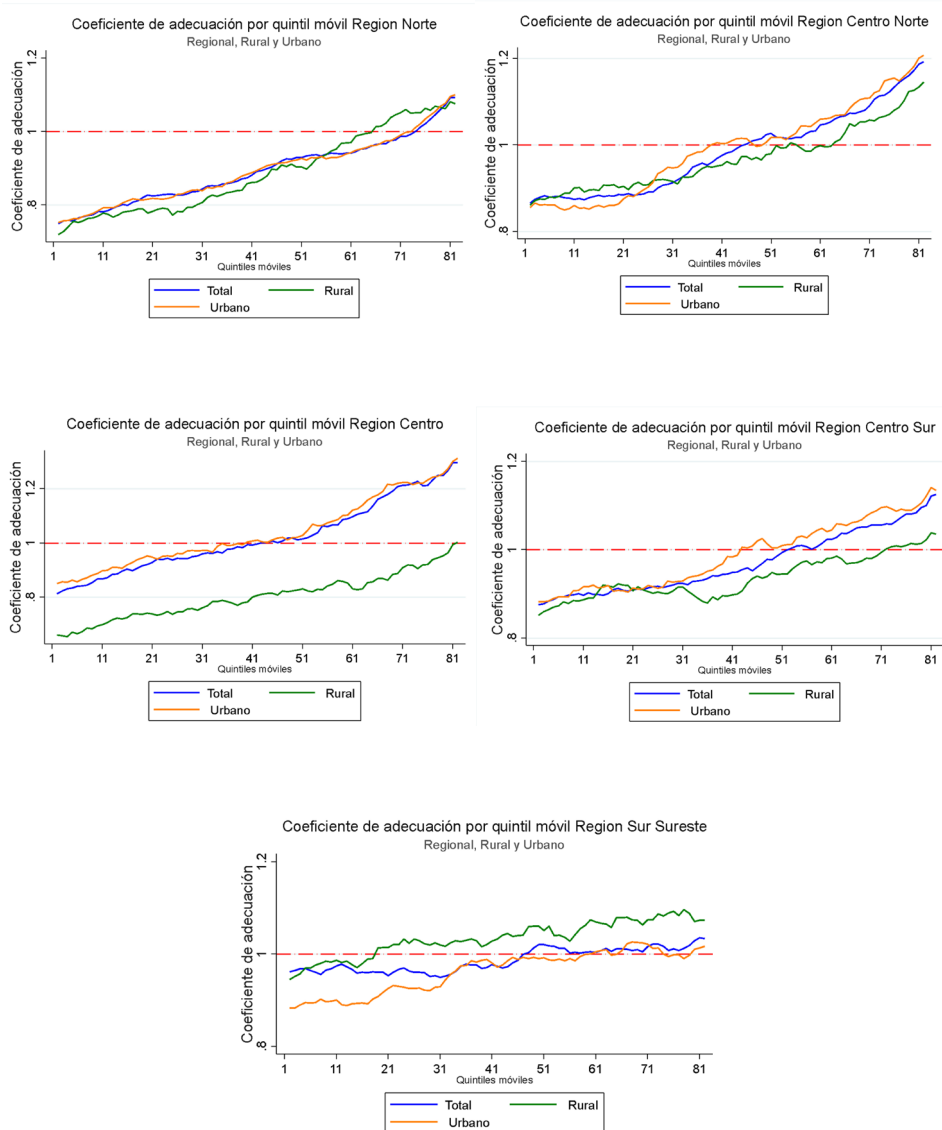
Tal como se mencionó en la sección anterior, uno de los criterios utilizados para el tratamiento de valores atípicos es que todas las entidades tengan al menos un quintil en el que se alcance el EPR. Esto implica que un cambio en la forma en la que se realiza este tratamiento podrá dar valores del EPR distintos.

Las siguientes gráficas (Figuras 12, 13 y 14) presentan el punto en el que se alcanza el EPR para cada región y zona rural y urbana, permitiendo visualizar sus diferencias territoriales.

En la regionalización del ITAEE se observa que el comportamiento de las líneas del CA total de la región siguen muy cercanamente al comportamiento de las líneas del CA urbano. La región Centro es donde se observa la diferencia más importante entre el CA rural y el urbano, además de ser la región para la que fue más difícil encontrar un punto de la distribución en el que se alcanzara el EPR. Por otro lado, la región Sur-Sureste tiene un comportamiento distinto, especialmente para la canasta rural que también ocasionó problemas para encontrar un valor del EPR. Estos mismos problemas se ven reflejados en la regionalización estadística propuesta (construida en el capítulo anterior), ya que la región Centro Sur el CA rural alcanza el EPR en un quintil muy alto, mientras que en la región Sur Sureste ocurre en un quintil muy bajo.

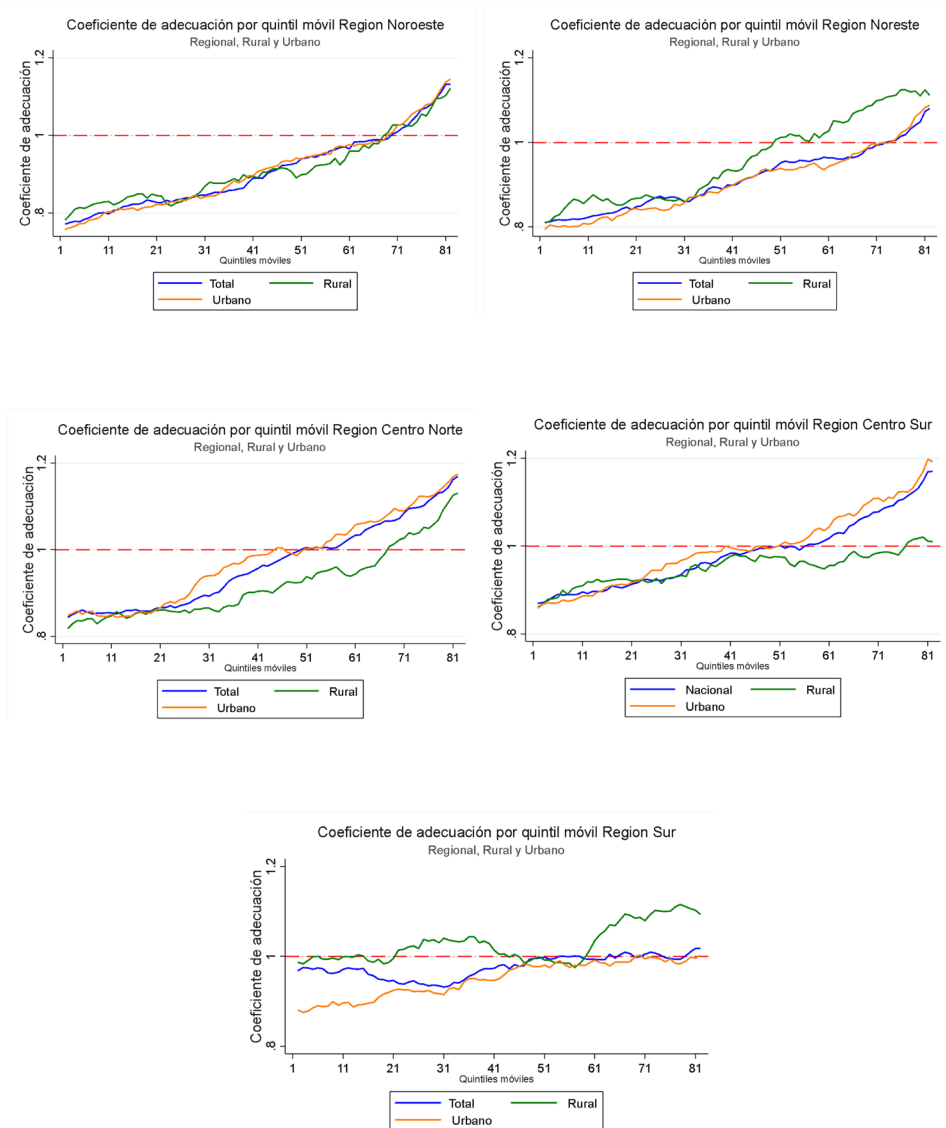
En el caso de la regionalización del INPC, la región Sur es la que muestra un comportamiento inusual de la distribución del CA rural. La metodología indica que el EPR corresponde al quintil que alcanza por primera vez un CA igual a uno. En la mayoría de las regiones esto corresponde a un único

Figura 12. Regionalización ITAEE

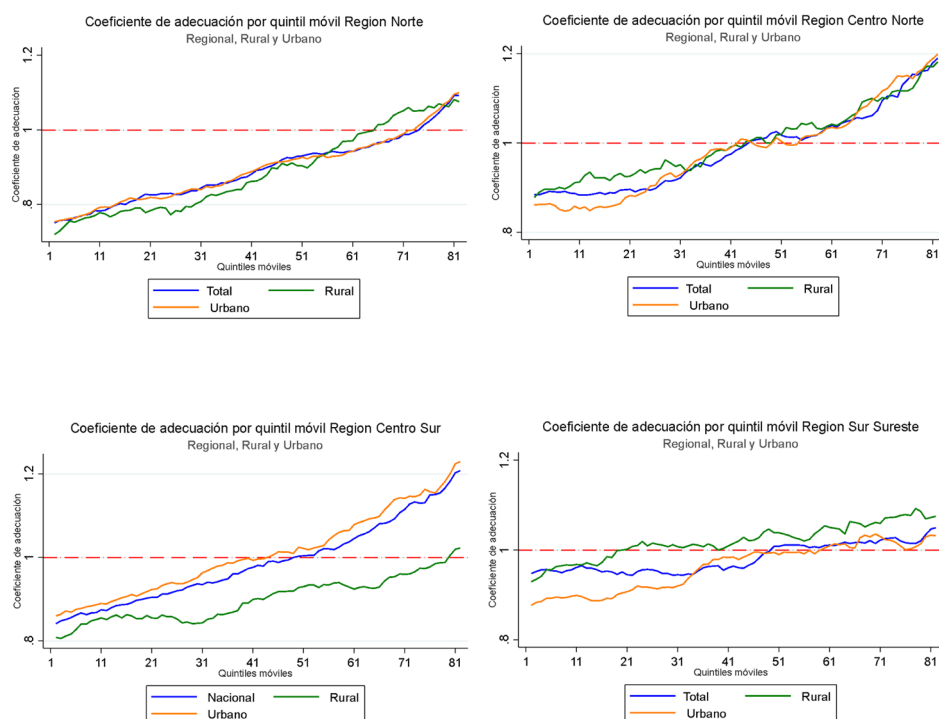


Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH 2018.

Figura 13. *Regionalización INPC*



Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH 2018.

Figura 14. *Regionalización propuesta*

Fuente: elaboración propia con información de la ENIGH 2018.

quintil móvil, pero en la región Sur el CA es igual a uno en varias ocasiones. Dado que el EPR es el conjunto de familias que representan a la población de la región, se puede cuestionar si la selección del EPR debe hacerse con el quintil móvil mínimo de la distribución, como se realiza en esta metodología, o si se puede proponer otro criterio, de tal modo que se seleccione un quintil distinto. El criterio actual está basado en la idea de que las canastas deben ser costo-eficientes. Sin embargo, es posible que al utilizar un criterio distinto se obtengan valores del EPR que sean preferibles para construir las canastas. En las tablas 16, 17 y 18 se presentan los percentiles que componen a los distintos quintiles móviles por región y ámbito rural y urbano.

Tabla 16. *Quintiles móviles en los que el CA es en promedio igual a la unidad. Regionalización INPC*

| <i>Regiones</i> | <i>Ámbito Rural*</i> |                | <i>Ámbito Urbano*</i> |                |
|-----------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|                 | <i>Inicio</i>        | <i>Término</i> | <i>Inicio</i>         | <i>Término</i> |
| Noroeste        | 68                   | 87             | 69                    | 88             |
| Noreste         | 49                   | 68             | 73                    | 92             |
| Centro Norte    | 67                   | 86             | 44                    | 63             |
| Centro Sur      | 76                   | 95             | 39                    | 58             |
| Sur             | 13                   | 32             | 69                    | 88             |

Nota: \* se refiere a los percentiles de la distribución.

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

Tabla 17. *Quintiles móviles en los que el CA es en promedio igual a la unidad. Regionalización ITAEE*

| <i>Regiones</i> | <i>Ámbito Rural*</i> |                | <i>Ámbito Urbano*</i> |                |
|-----------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|                 | <i>Inicio</i>        | <i>Término</i> | <i>Inicio</i>         | <i>Término</i> |
| Norte           | 65                   | 84             | 73                    | 92             |
| Centro Norte    | 54                   | 73             | 38                    | 57             |
| Centro          | 81                   | 99             | 39                    | 58             |
| Centro Sur      | 71                   | 90             | 42                    | 61             |
| Sur Sureste     | 18                   | 37             | 59                    | 78             |

Nota: \*se refiere a los percentiles de la distribución.

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

Tabla 18. *Quintiles móviles en los que el CA es en promedio igual a la unidad. Regionalización propuesta*

| <i>Regiones</i> | <i>Ámbito Rural*</i> |                | <i>Ámbito Urbano*</i> |                |
|-----------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|                 | <i>Inicio</i>        | <i>Término</i> | <i>Inicio</i>         | <i>Término</i> |
| Norte           | 65                   | 84             | 73                    | 92             |
| Centro Norte    | 43                   | 62             | 42                    | 61             |
| Centro Sur      | 79                   | 98             | 43                    | 62             |
| Sur Sureste     | 20                   | 39             | 59                    | 78             |

Nota: \*se refiere a los percentiles de la distribución.

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

## Estructura de consumo del Estrato Poblacional de Referencia

Una vez que se determinan los hogares que constituyen el EPR para cada región, se procede a estudiar su patrón de gastos. Para ello se utiliza la base de datos construida a partir de los datos en la ENIGH 2018 y las tablas de aportes calóricos, lo que permite tener información sobre los precios, las

cantidades, el contenido nutricional y el número de hogares que consumen cada producto.

Es importante mencionar que, siguiendo los criterios de Coneval (2019), no se incluyen los productos correspondientes a las siguientes claves, ya que se quiere estimar una canasta alimentaria: (1) Bebidas alcohólicas, (2) alimentos para mascotas, (3) alimentos de organizaciones y (4) gastos relacionados con la elaboración de alimentos incluidos en la ENIGH 2018.

### Contenido de la canasta alimentaria

Se utiliza la estructura de consumo del EPR para la asignación del contenido de la canasta alimentaria. Específicamente, se busca que las canastas que se obtengan como resultado cumplan con lo siguiente: Sean representativas de los hábitos de consumo de la población, que su ingesta permita alcanzar los requerimientos energéticos establecidos en la literatura especializada, que sean parsimoniosas<sup>9</sup> y que sus costos sean eficientes en términos económicos (Coneval, 2019).

En consecuencia, siguiendo a Coneval (2019) se tomaron las claves alimentarias que cumplieron con los siguientes dos criterios:

- La frecuencia de consumo respecto al resto de los alimentos de su rubro es mayor al 10 por ciento. En la ENIGH, cada rubro corresponde a un grupo alimentario que agrupa productos similares para clasificar el gasto y consumo de los hogares.
- La proporción que representa del gasto total es superior al 0.5 por ciento.

Estos criterios se aplicaron para cada región y estrato (rural/urbano), por lo que se obtuvo un conjunto de alimentos para cada clasificación. En este sentido, las canastas alimentarias preliminares entre regiones no son iguales y puede suceder que, por ejemplo; se tenga un número de alimentos

---

<sup>9</sup> Es decir, que contengan un número reducido de bienes que faciliten los ajustes nutricionales (Coneval, 2019a).

Z en la canasta de la Región 1, ya sea rural o urbana, mientras que para la Región 2 el número de productos es Y, entonces si  $Z > Y$  se tiene que en la Región 2 la variedad de la canasta es inferior.

### Adecuación nutricional de la canasta alimentaria

Una vez acotadas las canastas alimentarias preliminares para cada región y ámbito se analizó la cantidad consumida y el aporte energético de cada uno de los productos, para adecuar las cantidades en las canastas regionales por su contenido nutricional. Para ello la adecuación se llevó a cabo de acuerdo con las dos etapas definidas por Coneval (2019).

En la primera etapa se incluyeron alimentos de tal manera que se cumplan los siguientes tres criterios: equilibrar los tres grupos de alimentos sugeridos en la NOM-043-SSA2-2012 (2013);<sup>10</sup> que estén contenidos en el consumo regular del EPR correspondiente; y que mantengan una frecuencia de consumo muy cercana al criterio utilizado en la sección anterior para determinar el contenido de la canasta alimentaria.<sup>11</sup> En consecuencia, a cada una de las canastas regionales (urbanas y rurales) obtenidas se le agregaron los siguientes productos:

- *Canasta urbana*: Pasta para sopa, arroz en grano, naranja, limón, plátano verde y tabasco, pescado entero limpio y sin limpiar, café tostado soluble, capuchino, así como chile jalapeño y otros chiles.
- *Canasta rural*: Naranja, plátano verde y tabasco, manzana y perón, limón y chile jalapeño, poblano, serrano y otros chiles.

Posteriormente, en una segunda etapa se escaló el consumo de algunos productos con el fin de que se cubrieran tanto los requerimientos energéticos como la ingesta recomendada de vitaminas A y C, proteínas, hierro y

<sup>10</sup> Los tres grupos de alimentos sugeridos en la norma son: Verduras y frutas; Cereales y leguminosas; y Alimentos de origen animal.

<sup>11</sup> Los productos incluidos en cada canasta pueden solicitarse a los autores por correo electrónico.

zinc.<sup>12</sup> Esta etapa se subdividió en dos fases: (a) Ajustar las cantidades de alimentos utilizando los montos definidos por Coneval (2019),<sup>13</sup> y (b) Realizar un ajuste homogéneo que expande por un factor la cantidad consumida de cada producto hasta acercarse al 100% de los requerimientos energéticos.

Las tablas 19, 20 y 21 presentan los requerimientos energéticos promedio por ámbito rural y urbano, así como la proporción de la ingesta calórica cubierta por la canasta alimentaria tras la adecuación nutricional. Debido a que la adecuación nutricional es la misma para todas las regiones no es extraño encontrar que no en todas las regiones se alcanza el 100% del porcentaje calórico requerido. Para obtener un mejor escalamiento de las canastas idealmente se debería considerar realizar una adecuación distinta para la canasta de cada región.

Tabla 19. *Regionalización INPC: Requerimiento energéticos promedio a nivel nacional y porcentaje calórico después de la adecuación nutricional*

| Requerimientos promedios (Kcal) | Ámbito   |          | Porcentaje calórico cubierto |        |
|---------------------------------|----------|----------|------------------------------|--------|
|                                 | Rural    | Urbano   |                              |        |
|                                 | 2 253.8  | 2 093.9  | 100.00                       | 100.00 |
| Noroeste                        | 2 166.93 | 2 077.78 | 96.15                        | 99.23  |
| Noreste                         | 2 224.26 | 2 025.69 | 98.69                        | 96.74  |
| Centro Norte                    | 2 155.53 | 2 048.99 | 95.64                        | 97.85  |
| Centro Sur                      | 2 184.22 | 2 116.31 | 96.91                        | 101.07 |
| Sur                             | 2 304.31 | 1 925.47 | 102.24                       | 91.95  |

Fuente: elaboración propia con base en Coneval 2019ab.

Tabla 20. *Regionalización ITAEE: Requerimiento energéticos promedio a nivel nacional y porcentaje calórico después de la adecuación nutricional*

| Requerimientos promedios (Kcal) | Ámbito   |          | Porcentaje calórico cubierto |        |
|---------------------------------|----------|----------|------------------------------|--------|
|                                 | Rural    | Urbano   |                              |        |
|                                 | 2 253.8  | 2 093.9  | 100.00                       | 100.00 |
| Norte                           | 2 221.19 | 2 092.41 | 98.55                        | 99.93  |
| Centro Norte                    | 2 154.14 | 2 034.01 | 95.58                        | 97.14  |
| Centro                          | 2 242.94 | 2 160.54 | 99.52                        | 103.18 |
| Centro Sur                      | 2 203.22 | 2 089.54 | 97.76                        | 99.79  |
| Sur Sureste                     | 2 283.07 | 1 997.29 | 101.29                       | 95.38  |

Fuente: elaboración propia con base en Coneval 2019ab.

<sup>12</sup> El listado de productos está disponible previa solicitud por correo electrónico a los autores.

<sup>13</sup> Las cantidades de consumo ajustadas en la primera fase pueden solicitarse a los autores por correo electrónico.

Tabla 21. *Regionalización propuesta: Requerimiento energéticos promedio a nivel nacional y porcentaje calórico después de la adecuación nutricional*

| <b>Requerimientos<br/>promedios<br/>(Kcal)</b> | <b>Ámbito</b> |               | <b>Porcentaje calórico cubierto</b> |        |
|------------------------------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|--------|
|                                                | <b>Rural</b>  | <b>Urbano</b> |                                     |        |
|                                                | 2 253.8       | 2 093.9       | 100.00                              | 100.00 |
| Norte                                          | 2 221.19      | 2 092.41      | 98.55                               | 99.93  |
| Centro Norte                                   | 2 149.00      | 2 020.67      | 95.35                               | 96.50  |
| Centro Sur                                     | 2 198.82      | 2 117.52      | 97.56                               | 101.13 |
| Sur Sureste                                    | 2 280.34      | 2 011.62      | 101.18                              | 96.07  |

Fuente: elaboración propia con base en Coneval 2019ab.

El número productos incluidos en cada una de las canastas alimentarias que se conforman se muestra a continuación:<sup>14</sup>

Tabla 22. *Número de productos que componen las canastas regionales. Regionalización INPC*

| <b>Regiones INPC</b> | <b>No. de Productos</b> |                       |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|
|                      | <b>Canasta Rural</b>    | <b>Canasta Urbana</b> |
| Noroeste             | 43                      | 40                    |
| Noreste              | 40                      | 41                    |
| Centro Norte         | 43                      | 45                    |
| Centro Sur           | 40                      | 42                    |
| Sur                  | 35                      | 40                    |

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

Tabla 23. *Número de productos que componen las canastas regionales. Regionalización ITAEE*

| <b>Regiones ITAEE</b> | <b>No. de Productos</b> |                       |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
|                       | <b>Canasta Rural</b>    | <b>Canasta Urbana</b> |
| Norte                 | 42                      | 38                    |
| Centro Norte          | 40                      | 46                    |
| Centro                | 40                      | 44                    |
| Centro Sur            | 40                      | 40                    |
| Sur Sureste           | 38                      | 40                    |

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

<sup>14</sup> El listado de productos por grupo alimentario puede solicitarse a los autores por correo electrónico.

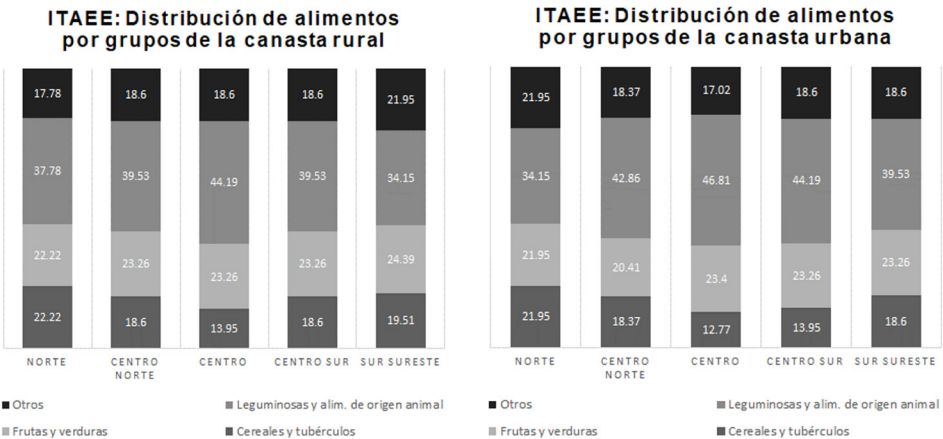
Tabla 24. Número de productos que componen las canastas regionales.  
Regionalización propuesta

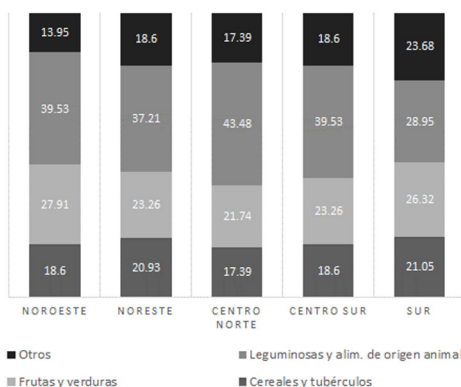
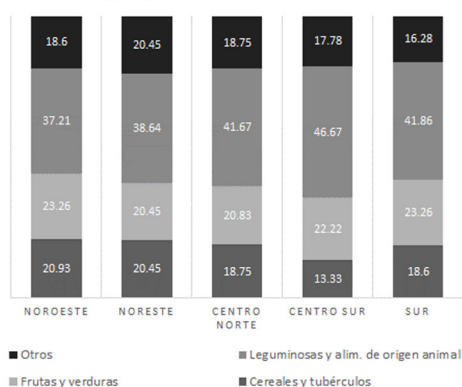
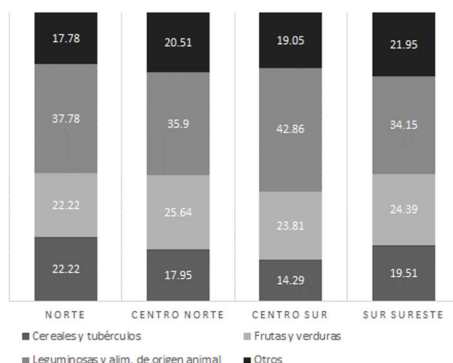
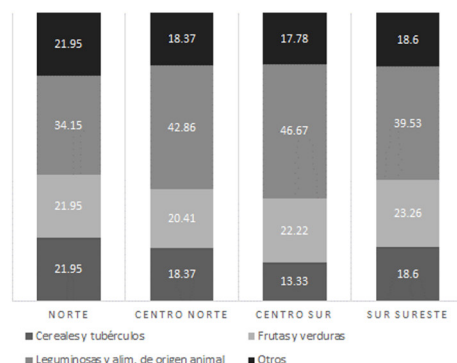
| Regiones ITAEE | No. de Productos |                |
|----------------|------------------|----------------|
|                | Canasta Rural    | Canasta Urbana |
| Norte          | 45               | 41             |
| Centro Norte   | 39               | 49             |
| Centro Sur     | 42               | 45             |
| Sur Sureste    | 41               | 43             |

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

En términos de composición porcentual (Figura 15), se observa que las canastas tienen composiciones similares entre ellas y similares a las nacionales estimadas por Coneval (2019). Se puede observar que en las canastas rurales de la región Sur-Sureste en las regionalizaciones del ITAEE y la propuesta, así como la región Sur en la del INPC se consume una cantidad menor de leguminosas y alimentos de origen animal que las demás regiones. Por otro lado, la región Centro en la regionalización del ITAEE muestra un menor consumo de cereales y tubérculos y un mayor consumo de leguminosas y alimentos de origen animal. Estas diferencias en la composición de las canastas obtenidas pueden ser importantes para determinar los costos totales de las canastas y por lo tanto los valores de las líneas de pobreza por región.

Figura 15. Distribución de los alimentos de las canastas alimentarias por grupos alimenticios



**INPC: Distribución de alimentos por grupos de la canasta rural****INPC: Distribución de alimentos por grupos de la canasta urbana****Regionalización propuesta: Distribución de alimentos por grupos de la canasta rural****Regionalización propuesta: Distribución de alimentos por grupos de la canasta urbana**

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

## Valoración de la canasta alimentaria

### Costo de la canasta alimentaria

Para calcular el valor monetario de las canastas regionales, se obtuvieron los precios implícitos de los alimentos que las conforman. Específicamente, se define el precio implícito de un bien consumido por un hogar de la ENIGH,

como el cociente entre el gasto total y la cantidad comprada de dicho bien. Siguiendo la propuesta de Coneval (2019), se determinó que el precio de cada producto de las canastas se calcula por región y estrato (rural y urbano) y se estima como el promedio geométrico de los precios implícitos del bien en cuestión.

Con estos precios se obtiene el costo diario de la canasta, al sumar el resultado de multiplicar cada precio por la cantidad consumida correspondiente de alimentos. Así se obtiene un valor diario para cada combinación: región-estrato; y para obtener el costo mensual se multiplica el resultado previo por 30 días.<sup>15</sup> En este apartado es importante mencionar que, como en Coneval (2019), las canastas alimentarias incluyen una clave alimentaria genérica denominada “Chiles”, la cual agrupa el consumo, el aporte calórico y el precio promedio de los distintos tipos de chiles consumidos en cada estrato poblacional.

Tabla 25. Valor monetario mensual per cápita de la canasta alimentaria (pesos 2018)

| Región                      | Ámbito       |          |
|-----------------------------|--------------|----------|
|                             | Rural        | Urbana   |
| Nacional (sin regionalizar) | 1 018.43     | 1 351.24 |
| INPC                        | Noroeste     | 1 206.83 |
|                             | Noreste      | 1 434.78 |
|                             | Centro Norte | 1 234.34 |
|                             | Centro Sur   | 1 225.96 |
|                             | Sur          | 1 532.56 |
| ITAE (INEGI)                | Norte        | 1 070.02 |
|                             | Centro-Norte | 1 200.37 |
|                             | Centro       | 1 253.86 |
|                             | Centro-Sur   | 1 240.19 |
|                             | Sur-Sureste  | 1 413.11 |
| Propuesta                   | Norte        | 1 070.02 |
|                             | Centro Norte | 980.45   |
|                             | Centro Sur   | 1 251.26 |
|                             | Sur Sureste  | 1 410.49 |

Fuente: elaboración propia con base en ITAE e INPC (INEGI) y Coneval (2019b).

— Las estimaciones de los valores de las canastas alimentarias regionales obtenidas se presentan en la tabla 25, junto con los valores de las canastas calculadas desde un enfoque tradicional que no incorpora la regionalización.

<sup>15</sup> La composición de las canastas alimentarias por región y ámbito (cantidad consumida, precio por producto, energía y costo total) puede solicitarse a los autores por correo electrónico.

## Construcción y estimación de canastas no alimentarias regionales

La estimación de las canastas no alimentarias regionales se fundamenta principalmente en la metodología propuesta por el Coneval (2019), la cual se utiliza para calcular las canastas no alimentarias rurales y urbanas nacionales en la medición oficial de la pobreza en México. A partir de esta base, se introducen una serie de adecuaciones para incorporar un enfoque regional que refleje con mayor precisión las diferencias territoriales en los patrones de consumo no alimentario.

En términos generales, la metodología consiste en utilizar los patrones de consumo de bienes y servicios de los Estratos Poblacionales de Referencia (EPR), empleados previamente en la estimación de las canastas alimentarias, como base para establecer canastas de consumo no alimentario regionales y, a partir de ellas, construir líneas de pobreza por ingresos.

Las siguientes subsecciones detallan este proceso. En primer lugar, se presentan los criterios utilizados para determinar qué bienes y servicios deben incluirse en las canastas no alimentarias. A continuación, se profundiza en el modelo empleado para definir uno de estos criterios: la identificación de los bienes necesarios para la población. Finalmente, se describe el proceso de adecuación del consumo no alimentario, mediante el cual se calculan los montos requeridos para satisfacer estas necesidades y se estiman las líneas de pobreza por ingresos.

### Selección de los bienes y servicios en la canasta no alimentaria

La selección de los productos que integran la canasta no alimentaria —en cada región, tanto en su zona rural como urbana— se llevó a cabo en dos etapas. En la primera, se identificaron los bienes y servicios que cumplieran los siguientes tres criterios:

1. Son bienes y servicios considerados como esenciales o necesarios.

2. El porcentaje que representa el gasto total en un bien o servicio, con respecto al gasto total en bienes y servicios de los hogares que lo consumen, es mayor que el promedio de los porcentajes de gasto calculados para todos los bienes y servicios.
3. El porcentaje de hogares que adquieren el bien o servicio debe ser mayor que la mediana de los porcentajes de adquisición calculados para cada uno de los demás bienes y servicios.

Los tres criterios se aplicaron a los bienes y servicios registrados en dos fuentes de información sobre el gasto de los hogares: la ENIGH 2018 y la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2013 (Engasto 2013). Para la aplicación del segundo criterio, se siguió el tratamiento a los datos extremos propuesto por el Coneval (2019): se consideraron únicamente los hogares ubicados entre los deciles 2 y 9 del gasto no monetario. En términos prácticos, los bienes y servicios que cumplieron con el segundo criterio fueron aquellos cuyo porcentaje de gasto fue mayor al 2.2 % en el ámbito rural y al 2.5 % en el ámbito urbano en la ENIGH, y mayor al 1.9 % en el ámbito rural y al 2.4 % en el ámbito urbano en la Engasto.

Asimismo, para calcular el porcentaje de hogares que compran el bien o servicio se siguió lo realizado en el trabajo de Coneval (2019), en donde se “tomó en cuenta la presencia o ausencia del usuario típico dentro de los hogares y se restringió el universo de acuerdo con la presencia en el hogar de estos integrantes. En el caso de los bienes y servicios que son consumidos por el conjunto de miembros del hogar, se calculó el porcentaje con el total de hogares” (p. 31).

Para identificar qué bienes no alimentarios son necesarios de acuerdo con las preferencias reveladas por los hogares, se empleó un modelo económico en el que se define, siguiendo la teoría económica, un bien necesario como aquel con una elasticidad menor a 1. El modelo empleado se explica en detalle en el siguiente apartado.

En la segunda etapa, se construyó la canasta no alimentaria de manera iterativa:

1. Se identificaron los productos en la ENIGH y la Engasto que cumplieran el criterio 1, o el 2 y 3.

2. Se incorporaron a la canasta los productos que, además de haber sido seleccionados en el paso anterior y estar presentes tanto en la ENIGH como en la Engasto, eran consumidos por los EPR correspondientes, es decir, por hogares de la zona rural o urbana de la región en cuestión.
3. Adicionalmente, se incorporaron a la canasta los gastos relacionados con la educación y la salud por ser considerados esenciales. Específicamente, se incluyeron 26 claves de gasto. Las claves de educación corresponden a los gastos en servicios de educación básica, mientras que las relacionadas con los gastos de salud incluyen: medicamentos de uso básico; gastos en aparatos y prótesis auxiliares como sillas de ruedas, anteojos, calzado ortopédico y aparatos auditivos; y gastos en contribuciones a la seguridad social.

### Identificación de bienes o servicios necesarios

Este apartado profundiza en el criterio empleado para identificar los bienes y servicios clasificados como necesarios o esenciales. Se inicia con una descripción de las dos bases de datos utilizadas —la ENIGH 2018 y la Engasto 2013—, y posteriormente se expone el modelo empírico aplicado para su estimación.

### Datos

Con el propósito de identificar los bienes y servicios considerados necesarios, se plantea un modelo econométrico que analiza el consumo de los productos registrados en la ENIGH 2018 y la Engasto 2013. Para ello, y dado que las clasificaciones de productos (claves de gasto) pueden diferir entre ambas encuestas, se llevó a cabo una recodificación de las claves de la Engasto con el fin de emparejarlas con sus equivalentes en la ENIGH y así garantizar la consistencia en las estimaciones. En los casos en los que no era posible determinar un emparejamiento uno a uno entre las claves de ambas encuestas se agruparon claves de tal modo que la clasificación final fuera lo más consistente posible entre ambas encuestas.

El modelo econométrico incorpora la información sobre las siguientes características sociodemográficas de los hogares como variables de control.

- El nivel de instrucción formal del jefe del hogar y su edad.
- El estado civil del jefe del hogar clasificado en 3 niveles: soltero, casado y separado.
- El número de miembros del hogar clasificados por sexo y estratos de edad: niños, que incluye todas las personas menores a 5 años; adolescentes, que incluye a las personas entre 5 y 18 años; y adultos, que incluye a todos los mayores de 18 años.

### Modelo empírico

Se considera como bien necesario aquel con una elasticidad ingreso de la demanda menor a 1. La ecuación para estimar esta elasticidad es una curva de Engel. Para identificar el valor, se aplica la corrección por selección de muestra de Heckman (1979) en dos etapas. En la primera se obtiene la probabilidad de cada hogar de adquirir el bien correspondiente, a través de un modelo *probit*. En la segunda etapa la ecuación estima el gasto dedicado al bien. Se consideran, además del ingreso, las variables sociodemográficas mencionadas previamente.

La ecuación de participación (o de comprar el bien  $i$ ) está dada por:

$$d_i = 1 \text{ si } d_i^* = \gamma x_i + v_i > 0, 0 \text{ si } d_i^* = \gamma x_i + v_i \leq 0 \quad (1)$$

Donde  $d_i^*$  es no observado,  $x_i$  es un vector de variables con características del hogar,  $\gamma$  es un vector de parámetros, and  $v_i$  es un término de error no observable.  $d_i$  es a una variable dicotómica que toma el valor 1 si el hogar  $i$ -ésimo adquiere el bien y 0 si no lo adquiere.

La ecuación de gasto se observa sólo si  $d_i = 1$ , y está dada por:

$$\ln(G_i) = \beta \ln(G_t) + \rho x_i + \rho \hat{\lambda}_i + \epsilon_i \quad (2)$$

donde  $G_i$  es la participación del gasto del bien o servicio en el gasto total per cápita del hogar,  $G_t$  es el gasto total per cápita,  $x_i$  es el mismo vector de variables con características del hogar,  $\hat{\lambda}_i$  es la estimación de la razón de Mills de la ecuación de probabilidad anterior y  $\epsilon_i$  es termino de error no observable.<sup>16</sup> Se excluyeron las estimaciones de los bienes y servicios que no tenían suficientes observaciones o cuya estimación no alcanzó convergencia.

De la especificación anterior es posible obtener:

$$\text{elasticidad ingreso} = 1 + \beta$$

De acuerdo con los resultados de la ecuación (2), de la ecuación anterior y de la teoría económica que considera como necesario un bien si su elasticidad ingreso de la demanda es menor que uno, los bienes considerados dentro de la canasta de consumo no alimentario son aquellos para los cuales  $\beta < 0$ . Vale la pena mencionar que, en la práctica, el criterio de selección es respecto al valor del límite superior del intervalo de confianza de  $\beta$  y no respecto al valor del coeficiente estimado.

### Adecuación del consumo no alimentario al EPR

Se aplica un método de expansión por coeficiente de Engel para ajustar el gasto mensual per cápita en cada bien y servicio que conforma la canasta no alimentaria elegida. El método establece un factor que expande el valor de la canasta alimentaria, con la proporción que representa el gasto en alimentos respecto al gasto total. Con este procedimiento se puede determinar el gasto necesario para poder obtener aquellos bienes y servicios no alimentarios seleccionados una vez que se cubrieran los requerimientos correspondientes a la canasta alimentaria del EPR.

El método de Engel utilizado es el mismo presentado por la metodología de Coneval (2019). Se determina un factor con el cual se expande la

<sup>16</sup> Se considera el gasto total per cápita del hogar como instrumento del ingreso total per cápita del hogar.

canasta alimentaria. Este factor (PGA) se construye con base a la información del EPR, como la proporción que representa el gasto de los bienes alimentarios (GA) respecto al gasto total (GT) —definido como el GA más el gasto en los bienes y servicios de la canasta no alimentaria. Es decir:

$$PGA = \frac{GA}{GT}$$

Finalmente, la Línea de Pobreza por Ingresos (LPI) se construye tomando en cuenta el patrón de gastos del EPR dividiendo el valor de la canasta alimentaria (CA<sub>lim</sub>) entre el recíproco del coeficiente de Engel:

$$LPI = \frac{CA_{lim}}{PGA_{EPR}}$$

La tabla 26 muestra las líneas de pobreza por ingresos obtenidas para cada región en los ámbitos rural y urbano. Es importante mencionar que la LPI depende en gran medida de la selección del EPR y de la composición y variedad de las canastas obtenidas. En particular, se observa que las regiones Sur y Sur-Sureste en el ámbito rural cuentan con un valor monetario de la LPI significativamente menor que el resto de las estimaciones. Esto puede ser debido a que el EPR seleccionado es mucho menor al del resto de las regiones. En esta región, los hogares de los estratos socioeconómicos más bajos tienden a privilegiar el consumo de maíz, un alimento de bajo costo. Esta preferencia contribuye a que el valor monetario de la canasta alimentaria estimada para estas zonas sea inferior al calculado para el resto del país. En consecuencia, el valor de la Línea de Pobreza por Ingresos (LPI) también resulta menor.

Tabla 26. *Inverso del coeficiente de Engel y valor monetario de la Línea de Pobreza por Ingresos rural y urbana por región*

|               | <i>Región</i> | <i>Inverso del Coeficiente de Engel</i> |               | <i>Valor monetario de la LPI</i> |               |
|---------------|---------------|-----------------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
|               |               | <i>Rural</i>                            | <i>Urbana</i> | <i>Rural</i>                     | <i>Urbana</i> |
| INPC          | Noroeste      | 2.18                                    | 2.36          | 2 802.89                         | 4 247.89      |
|               | Noreste       | 1.92                                    | 2.64          | 1 662.04                         | 3 856.44      |
|               | Centro Norte  | 1.99                                    | 2.16          | 2 118.99                         | 2 680.89      |
|               | Centro Sur    | 2.19                                    | 1.99          | 2 651.56                         | 2 546.38      |
|               | Sur           | 1.66                                    | 1.93          | 806.71                           | 2 429.69      |
| ITAAE (INEGI) | Norte         | 2.05                                    | 2.78          | 2 190.42                         | 4 538.73      |
|               | Centro-Norte  | 1.96                                    | 2.15          | 1 859.19                         | 2 481.93      |
|               | Centro        | 2.21                                    | 2.09          | 3 081.73                         | 2 857.27      |
|               | Centro-Sur    | 1.99                                    | 2.05          | 2 071.20                         | 2 346.93      |
|               | Sur-Sureste   | 1.76                                    | 1.97          | 916.51                           | 2 226.87      |
| Propuesta     | Norte         | 2.05                                    | 2.76          | 2 190.42                         | 4 538.73      |
|               | Centro Norte  | 1.97                                    | 2.21          | 1 931.74                         | 2 418.20      |
|               | Centro Sur    | 2.27                                    | 2.02          | 2 633.87                         | 2 431.34      |
|               | Sur Sureste   | 1.74                                    | 1.97          | 1 133.57                         | 2 046.32      |

Fuente: elaboración propia con base en Coneval (2019b).

## Consideraciones finales

En esta sección se presentó la propuesta metodológica para estimar las canastas alimentarias y no alimentarias, a partir de las cuales se construyeron líneas de pobreza con enfoque regional. Esta propuesta parte del reconocimiento de que los patrones de consumo de los hogares varían significativamente entre las distintas regiones del país. Por esta razón, para tener mediciones más certeras de la pobreza en México, es necesario que las canastas construidas reflejen lo más cercanamente posible el consumo real de los individuos.

Los resultados intermedios de la metodología, así como las canastas y líneas de pobreza obtenidas, se presentan para tres esquemas distintos de regionalización, dos de las cuales están compuestas por cinco regiones y una por cuatro. Una de ellas se basa en la regionalización utilizada por el INEGI

para el Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAEE); otra se elabora a partir de la clasificación empleada en la construcción del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC); y la tercera se obtiene mediante algoritmos de aprendizaje automático aplicados a los datos de la ENIGH 2018.

La metodología toma como base la construcción de las canastas rural y urbana realizada por Coneval (2019) siendo diferente en algunos aspectos como el tratamiento de los valores atípicos y la estimación de los componentes de las canastas alimentarias y no alimentarias a nivel regional.

Los resultados muestran algunas diferencias importantes en la composición de las canastas entre regiones, así como en el cálculo de las LPI. Esto es un indicio de que realizar estimaciones a nivel regional proporciona información más precisa sobre los patrones de consumo de las familias, reflejados en la composición de las distintas canastas, así como de sus respectivos costos y en la estimación del umbral de la Línea de Pobreza por Ingresos. Por esto, se considera que realizar estimaciones de las canastas a nivel regional es más adecuado que estimar las canastas y la LPI únicamente a nivel nacional.

Esta metodología presenta algunas limitaciones. En primer lugar, en la ENIGH se encontró que el registro de algunas claves alimentarias presenta inconsistencias importantes en su captura, lo que dificulta la homologación de claves de gasto para calcular el costo por unidad consumida. Esto ocurre principalmente en la clave A202, relacionada con otros alimentos preparados para consumir en casa, en donde la unidad de medida es kg de 1 a 10, y más de 10 se considera como piezas. Adicionalmente, la clave A242, que incluye las despensas, se mide en paquetes y finalmente, las claves A243 a A247, que corresponden a los alimentos consumidos fuera del hogar, se consideran por evento.

Adicionalmente, el cálculo del consumo fuera del hogar se realiza mediante un método que considera que el costo de las calorías consumidas dentro y fuera del hogar se diferencian respecto al estrato de ingreso de acuerdo con un factor constante. A pesar de que esto representa un método sencillo y consistente para calcular el consumo de calorías fuera del hogar, no es necesariamente el método más adecuado.

Durante la construcción de las canastas alimentarias, se realizó una adecuación nutricional de las mismas. Esto se hace con base en la metodología

propuesta por Coneval (2019). En esta etapa se incorporan alimentos que permitan alcanzar un requerimiento energético mínimo, además de que se realiza un escalamiento de las cantidades consumidas en cada canasta para alcanzar un requerimiento mínimo de vitaminas, proteínas, hierro y zinc. Los alimentos incluidos en las canastas alimentarias regionales son los mismos que los propuestos para las canastas a nivel nacional, lo que genera que las canastas regionales sean relativamente más homogéneas entre sí. Para que las canastas sean un mejor reflejo del consumo de la población local y para obtener canastas más adecuadas, una tarea futura es determinar los productos específicos de cada región que permitan alcanzar el requerimiento energético y que además sean más consistentes con los distintos patrones de consumo en las diferentes regiones.

Un posible problema que presenta la ENIGH es el hecho de que no se presenta información sobre el número de días que se espera que duren los productos comprados por las familias. Esto es importante, ya que existen familias que compran cantidades grandes con poca frecuencia, así como familias que compran cantidades pequeñas con mayor frecuencia. Para resolver esto parcialmente, en la metodología se excluyen los valores del CA mayores a 4.9. Sin embargo, esta solución es imperfecta, ya que aún permite que se incluyan valores altos del CA. Además, la selección de este número influye en la distribución obtenida y en el cálculo del EPR. Para minimizar este problema, una mejor solución sería que los gastos registrados en la ENIGH incluyan una variable con una estimación del número de días que se espera que duren los alimentos comprados durante el periodo de levantamiento la encuesta.

El tratamiento de los valores atípicos también es considerado como una limitación. En las estimaciones del EPR a nivel regional se observó que la exclusión de los valores atípicos antes mencionada no era un criterio suficiente para garantizar que todas las regiones estudiadas alcanzaran un valor para el EPR rural y urbano. Debido a las diferencias regionales y al hecho de que los cálculos se realizan con un número menor de observaciones con respecto a los ejercicios nacionales del Coneval, se obtienen distribuciones del CA menos suaves que requieren un tratamiento adicional. Se propone como tratamiento adicional reemplazar el CA de una clave alimentaria por arriba de 1.4 con el valor de la mediana para esa clave alimentaria. Sin em-

bargo, este método, al igual que la exclusión de valores, influye en el cálculo del EPR, por lo que se considera una solución imperfecta.

Finalmente, la selección del EPR se realiza bajo un criterio en el cual se selecciona a las familias que se encuentran en el primer quintil de ingresos que alcanza un CA igual a uno. Esto se debe a que este criterio considera que el consumo de las familias debe ser representado por canastas que cumplan con la ingesta energética adecuada, con cierto grado de eficiencia económica. Sin embargo, lo que se observa empíricamente es que el EPR rural en las regiones Sur y Sureste se encuentra en quintiles significativamente más bajos que en el resto de las regiones del país. Esto implica que los patrones de consumo utilizados como referencia para construir las canastas provienen de hogares con menores recursos, cuya dieta y consumo de bienes y servicios tiende a ser menos variado. Dado que la selección del EPR es una de las partes más esenciales de la metodología, se sugiere reconsiderar si el criterio de eficiencia utilizado actualmente puede ser modificado, de tal forma que el EPR represente mejor el consumo de las familias de una región.