

Estudio sobre la estimación de la variable  
latente del Abasto Local Suficiente y  
Adecuado

Producto 2

Informe final

Elaborado por  
Rogelio Canizales Perez

Octubre 2016

## Resumen ejecutivo

En el marco del Programa de Abasto Rural (PAR) a cargo de DICONSA, el presente estudio tiene como objetivo desarrollar una nueva definición de Abasto Local Suficiente y Adecuado para poblaciones rurales y para poblaciones urbanas, que busca mejorar la estimación de la población potencial y la población objetivo del PAR, considerando para ello, los criterios establecidos en las Reglas de Operación (ROP), el grado de marginación y el cálculo de una variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado.

La estimación de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado, para las localidades que conforman la población potencial del Programa de Abasto Rural, se realizó mediante la técnica estadística de análisis factorial; dicha técnica permite analizar patrones de correlación entre múltiples variables indicadoras e inferir su relación con un número menor de variables no observadas llamadas factores. Los factores estimados mediante esta técnica se utilizaron para calcular los Índices de Abasto Relativo (IAR) e Índice de Abasto Absoluto (IAA) por área geoestadística (localidad y AGEB) y por estrato de población (rural y urbana). Posteriormente, mediante la combinación lineal del IAR e IAA se obtuvo el Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado General (ICALSA-G), así como para el medio rural (ICALSA-rural), el urbano a nivel localidad (ICALSA-urbano), y a nivel AGEB (ICALSA-AGEB e ICALSA-AGEB2)<sup>1</sup>. Finalmente, mediante un análisis de clúster se obtuvieron los cinco grados de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado, siendo: **Muy Bajo** (muy baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, por lo que estas localidades requieren de atención prioritaria), **Bajo** (baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que es indicador de un abasto insuficiente e inadecuado), **Moderado** (moderada evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un nivel aceptable de

---

<sup>1</sup> ICALSA-U-AGEB se calculó considerando únicamente las AGEB de las localidades que pertenecen a la población objetivo del PAR. De esta forma, de las 1,250 localidades urbanas de la población objetivo, tenemos información completa para 1,137 localidades (que incluyen 3,919 AGEB), mientras que para 113 localidades urbanas hay información incompleta que no permitió incluirlas en el cálculo de la variable latente. Por su parte, ICALSA-U-AGEB2 se calculó bajo el supuesto de que los criterios de selección de Alta y Muy Alta marginación, así como el rango de 2,500 a 14,999 habitantes se aplicaba a nivel AGEB.

abasto suficiente y adecuado), **Alto** (alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un abasto suficiente y adecuado en términos relativos), y **Muy alto** (muy alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, con potencial para cubrir el abasto de poblaciones cercanas).

En general, los índices estimados reflejan, en un primer lugar, que la condición de un menor acceso físico de alimentos, en particular a los productos de consumo de la canasta básica Diconsa, considerando el número de habitantes que atiende, menor es el grado de Abasto Local Suficiente y Adecuado de la localidad. El problema de abasto de productos físicos se profundiza cuando el número de establecimientos de comercio al por mayor, que abastecen a los establecimientos de comercio al por menor, es muy bajo o nulo dentro del municipio de la localidad. De igual forma, los índices consideran el impacto del acceso económico a los alimentos a través de las variables indicadoras: porcentaje de la población que se encuentra ocupada y, del porcentaje de las viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

Por ejemplo, según el ICALSA-G, que compara el nivel de la variable latente entre todas las localidades de la población potencial del PAR, las localidades con un muy bajo o un bajo grado de Abasto Local Suficiente y Adecuado tienen en promedio 1 establecimiento de comercio al por menor por cada 270 localidades, mientras que las localidades con un alto o muy alto grado de abasto tiene en promedio 5 establecimiento de comercio al por menor por localidad (ver tabla 22). Se identifica que todas aquellas localidades con uno o más de un establecimiento de venta al por mayor en su cabecera municipal se agrupa en el grado más alto de abasto. Lo anterior puede responder al efecto de asegurar la estabilidad en la distribución de productos físicos hacia los comercios de venta al por menor. Por su parte, se observa que según el ICALSA-G, aquellas localidades con menores niveles en el porcentaje de población ocupada y viviendas habitadas con refrigerador, que reflejan un menor acceso económico a los productos físicos de consumo, tienen un grado muy bajo o bajo de Abasto

Local Suficiente y Adecuado; en particular, conforme el grado de abasto aumenta, se incrementa progresivamente el promedio y el valor máximo de este indicador.

Es importante señalar que el ICALSA-G corresponde a un cálculo general para localidades rurales y urbanas en su conjunto, es decir que se compara el abasto de una localidad rural con el abasto de una localidad urbana, dejando a la localidad rural en desventaja relativa y absoluta con respecto a las localidades urbanas. De esta forma, y con el fin de evitar dicha desventaja relativa, el ICALSA-rural y el ICALSA-urbano separa a las localidades según los estratos de población correspondientes, para comparar y establecer grados de abasto entre localidades similares. Por lo anterior, se utilizaron los rangos de estos dos índices -ICALSA-rural e ICALSA-urbano- en la definición que se presenta en la última sección del estudio.

Finalmente, el ICALSA-AGEB y el ICALSA-AGEB2, hacen el cálculo únicamente para las AGEB urbanas, partiendo de diferentes criterios. Por el momento se recomienda usar estos índices únicamente como referencia para futuros estudios.

## Tabla de contenido

<b>Resumen ejecutivo .....</b>	<b>2</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>8</b>
<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>9</b>
<b>Siglas y acrónimos .....</b>	<b>11</b>
<b>Glosario.....</b>	<b>12</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>2. Problemática identificada .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. En la cobertura del Programa de Abasto Rural .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. En el concepto de población potencial y objetivo .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3. En el concepto de Abasto Local Suficiente y Adecuado .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Objetivo general .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. Objetivos específicos.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Marco conceptual .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Derecho de acceso a la alimentación en México (o seguridad alimentaria en México)</b>	<b>25</b>
<b>4.2. Canales de comercialización de productos alimenticios .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.1. Patrón de abasto de alimentos tradicional en México .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.2. Patrón de abasto de alimentos moderno y simplificado en México.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3. Medición de la inseguridad alimentaria.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3.1. Experiencias internacionales en la medición del abasto de alimento, desde el punto de vista de la inseguridad alimentaria.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3.2. Experiencias en México en la medición del abasto de alimento, desde el punto de vista de la inseguridad alimentaria.....</b>	<b>35</b>
<b>4.4. Descripción del modelo de Análisis Factorial .....</b>	<b>38</b>
<b>4.5. Descripción de los indicadores compuestos .....</b>	<b>41</b>
<b>5. Metodología general.....</b>	<b>42</b>
<b>5.1. Descripción de la conformación de la base de datos y análisis de la información .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2. Resumen estadístico de las variables indicadoras por localidad .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3. Resumen estadístico de las variables indicadoras por AGEB urbano .....</b>	<b>51</b>
<b>5.4. Desarrollo del análisis factorial exploratorio.....</b>	<b>52</b>

<b>5.5. Descripción de los índices por localidad y estrato rural y urbano, así como por AGEB urbana, para la obtención de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado</b>	<b>54</b>
5.5.1. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Relativo.....	55
5.5.2. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Absoluto .....	56
5.5.3. Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado General.....	56
5.5.4. Índice Compuesto para Localidades Rurales y Urbanas.....	57
5.5.5. Índice compuesto por AGEB urbano (Versión 1 y 2).....	57
<b>5.6. Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado</b> .....	<b>58</b>
<b>6. Resultados</b> .....	<b>59</b>
6.1. Matriz de correlaciones de las variables indicadoras.....	59
6.2. Extracción del número óptimo de factores .....	62
6.2.1. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Relativo para las localidades de la población potencial del Programa de Abasto Rural .....	63
6.2.2. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Absoluto para las localidades de la población potencial del Programa de Abasto Rural .....	64
6.2.3. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 1	65
6.2.4. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 2	66
6.3. Retención del número óptimo de factores y rotación de la solución.....	66
6.4. Estimación de los “ <i>scoring coefficients</i> ” para calcular los índices que representan a la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	71
6.5. Estimación de los índices que representan a la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	73
6.5.1. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Relativo.....	73
6.5.1.1. General.....	73
6.5.1.2. Rural.....	73
6.5.1.3. Urbano .....	74
6.5.1.4. AGEB versión 1 .....	74
6.5.1.5. AGEB versión 2 .....	75
6.5.2. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto .....	75
6.5.2.1. General.....	75
6.5.2.2. Rural.....	76
6.5.2.3. Urbano .....	76
6.5.2.4. AGEB versión 1 .....	77

6.5.2.5.	AGEB versión 2 .....	77
6.5.3.	Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	78
6.5.3.1.	General.....	78
6.5.3.2.	Rural.....	78
6.5.3.3.	Urbano .....	79
6.5.3.4.	AGEB versión 1 .....	79
6.5.3.5.	AGEB versión 2 .....	80
6.6.	Análisis de Cluster para determinar el grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	80
6.6.1.	Descripción estadística de las variables indicadoras de las localidades y AGEB urbana, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	83
7.	Definición de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades rurales y urbanas de la población objetivo del PAR.....	90
7.1.	Poblaciones rurales .....	90
7.2.	Poblaciones urbanas .....	91
8.	Consideraciones finales sobre el cálculo de los Índices compuestos de Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	92
9.	Referencias bibliográficas y fuentes de información .....	94
10.	ANEXOS A, B Y C.....	97

## Lista de figuras

Figura 1 México: Grado de marginación por localidad, 2010.....	16
Figura 2 Distribución territorial de las tiendas DICONSA en México.....	18
Figura 3 Relación entre el número total de localidades en México, la población potencial, la población objetivo y la población con cobertura, indicando el número de habitantes para cada conjunto de localidades bajo el esquema del PAR .....	23
Figura 4 Esquema del Marco conceptual de la seguridad nutricional según el CONEVAL .....	28
Figura 5 Patrones tradicionales de abastecimiento de alimentos en México.....	31
Figura 6 Patrón hegemónico en el abasto de alimentos en México.....	32
Figura 7 Clasificación de Métodos Multivariantes.....	39
Figura 8 Descripción de la metodología general.....	44
Figura 9 Proceso en la conformación de la Base de Datos .....	47
Figura 10 Etapas del análisis factorial exploratorio .....	53

## Lista de Tablas

Tabla 1 Análisis de la cobertura de las tiendas Diconsa en la Población Potencial y Población Objetivo del Programa de Abasto Rural .....	20
Tabla 2 Canasta Básica DICONSA 2016 .....	22
Tabla 3 Dimensiones que conforman el concepto de Seguridad Alimentaria.....	26
Tabla 4 Clases de actividad económica, según el SCIAN 2013, que comercializan los productos de la Canasta Básica Diconsa .....	44
Tabla 5 Resumen estadístico de las variables indicadoras por localidad y estrato de población .....	50
Tabla 6 Resumen estadístico de las variables indicadoras por AGEB urbana para las localidades de la población objetivo del PAR .....	51
Tabla 7 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando el total de las localidades que conforman la base de datos.....	59
Tabla 8 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras para las localidades de la población potencial .....	60
Tabla 9 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades rurales de la población potencial del PAR.....	60
Tabla 10 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades urbanas de la población potencial del PAR.....	61
Tabla 11 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las AGEB urbanas de las localidades que pertenecen a la población potencial del PAR .....	61
Tabla 12 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo para las localidades de la población potencial, y por estrato rural y urbano	63
Tabla 13 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las localidades de la población potencial, y por estrato rural y urbano .....	64
Tabla 14 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las AGEB urbanas (version 1).....	65
Tabla 15 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las AGEB urbanas (version 2).....	66
Tabla 16 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo para las localidades de la población potencial, por estrato rural y urbano, y “loadings” del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal .....	67

Tabla 17 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las localidades de la población potencial, por estrato rural y urbano, y “loadings” del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal .....	88
Tabla 18 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto para las AGEB urbanas (version 1), y “loadings” del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal.....	69
Tabla 19 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto para las AGEB urbanas (version 2), y “loadings” del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal.....	70
Tabla 20 “Scoring coeficientes” del modelo de factores principales para los Índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades de la población potencial, por estrato rural y urbano, y por AGEB (versión 1) y AGEB (versión 2).....	72
Tabla 21 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades de la población potencial del PAR (asociado a ICALSA-G) .....	81
Tabla 22 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades rurales de la población potencial del PAR (asociado a ICALSA-rural) .....	81
Tabla 23 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades urbanas de la población potencial del PAR (asociado a ICALSA-urbana) .....	82
Tabla 24 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 1 (asociado a ICALSA-AGEB) .....	82
Tabla 25 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 2 (asociado a ICALSA-AGEB2) .....	82
Tabla 26 Descripción estadística del ICALSA-G, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado.....	85
Tabla 27 Descripción estadística del ICALSA-rural, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	86
Tabla 28 Descripción estadística del ICALSA-urbano, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	87
Tabla 29 Descripción estadística del ICALSA-ageb, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado .....	88

## Siglas y acrónimos

AGEB	Área Geoestadística Básica
CABEs	Centros de Atención a beneficiarios
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DICONSA	Sistema de Distribuidoras Conasupo, S. A. de C. V.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
MGN	Marco Geoestadístico Nacional
PAR	Programa de Abasto Rural
ROP	Reglas de Operación
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México

## Glosario

Área Geoestadística Básica (AGEB)	La extensión territorial, que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional y, dependiendo de sus características, se clasifican en dos tipos: Área Geoestadística Básica Urbana y Área Geoestadística Básica Rurales (INEGI, 2010a).
Localidad	Unidad estadística territorial basada en la definición dada por el Marco Geoestadístico Nacional, utilizado por el INEGI. En sentido práctico, es todo lugar ocupado con una o más edificaciones utilizadas como viviendas, las cuales pueden estar habitadas o no. Este lugar es reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre (INEGI, 2010b). Para los fines del PAR y de este trabajo representa a los sujetos de estudio, cuyas características de interés son descritas por las variables indicadoras.
Localidad rural	La localidad rural es aquella unidad estadística territorial que tienen una población menor a 2,500 habitantes y no es cabecera municipal (INEGI, 2010b).
Localidad urbana	La localidad urbana es aquella unidad estadística territorial que tienen una población igual o mayor a 2,500 habitantes o es cabecera municipal, independientemente del número de habitantes (INEGI, 2010b).

Marco Geoestadístico Nacional

Es un sistema único y de carácter nacional, diseñado y creado por el INEGI en 1978, para referenciar correctamente la información estadística de los censos y encuestas con los lugares geográficos correspondientes. Proporciona la ubicación de las localidades, municipios y entidades del país, utilizando coordenadas geográficas. Divide al territorio nacional en áreas con límites identificables en campo, denominadas Áreas Geoestadísticas, con tres niveles de desagregación: Estatal (AGEE), Municipal (AGEM) y Básica (AGEB), ésta puede ser urbana o rural, dependiendo de las diferencias de densidad de población y uso del suelo.

## 1. Introducción

El Programa de Abasto Rural (PAR) es el principal instrumento de política pública a cargo de DICONSA que busca contribuir a fortalecer el cumplimiento efectivo del derecho social a la alimentación facilitando el acceso físico o económico a los productos alimenticios para la población que habita en las localidades de alta o muy alta marginación. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) señala que la marginación “se concibe como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas” (CONAPO, 2012, p. 11). Según la anterior definición, es posible entender a la marginación como la manifestación de un conjunto de problemas o desventajas sociales donde grupos de personas y familias que viven en esta situación se encuentran expuestos a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida.

La alimentación, junto con la salud, la vivienda, la educación y, en menor medida, la seguridad ciudadana son factores asociados a las condiciones de vida de la población (Bravo, 2000). De esta forma, una mayor disponibilidad y acceso a dichos factores se traduce en una mejor condición de vida. Sin embargo, y en particular para la alimentación, la población que habita en localidades de alta o muy alta marginación padece de un acceso insuficiente a productos básicos y complementarios de calidad, y su capacidad económica de adquirirlos es baja en función de su nivel de ingreso.

Dado que la marginación constituye un problema estructural que limita las oportunidades de acceso a la alimentación, el Estado mexicano “cumple un rol fundamental para atender las desigualdades sociales, a partir de transferencias y servicios desde las instituciones estatales, dirigidas a los sectores con más necesidades, por medio de las políticas sociales” (CONAPO, 2012, p. 13). Así, el PAR busca reducir la inseguridad alimentaria de dichas localidades a través del acceso oportuno y a precios bajos de un conjunto de productos

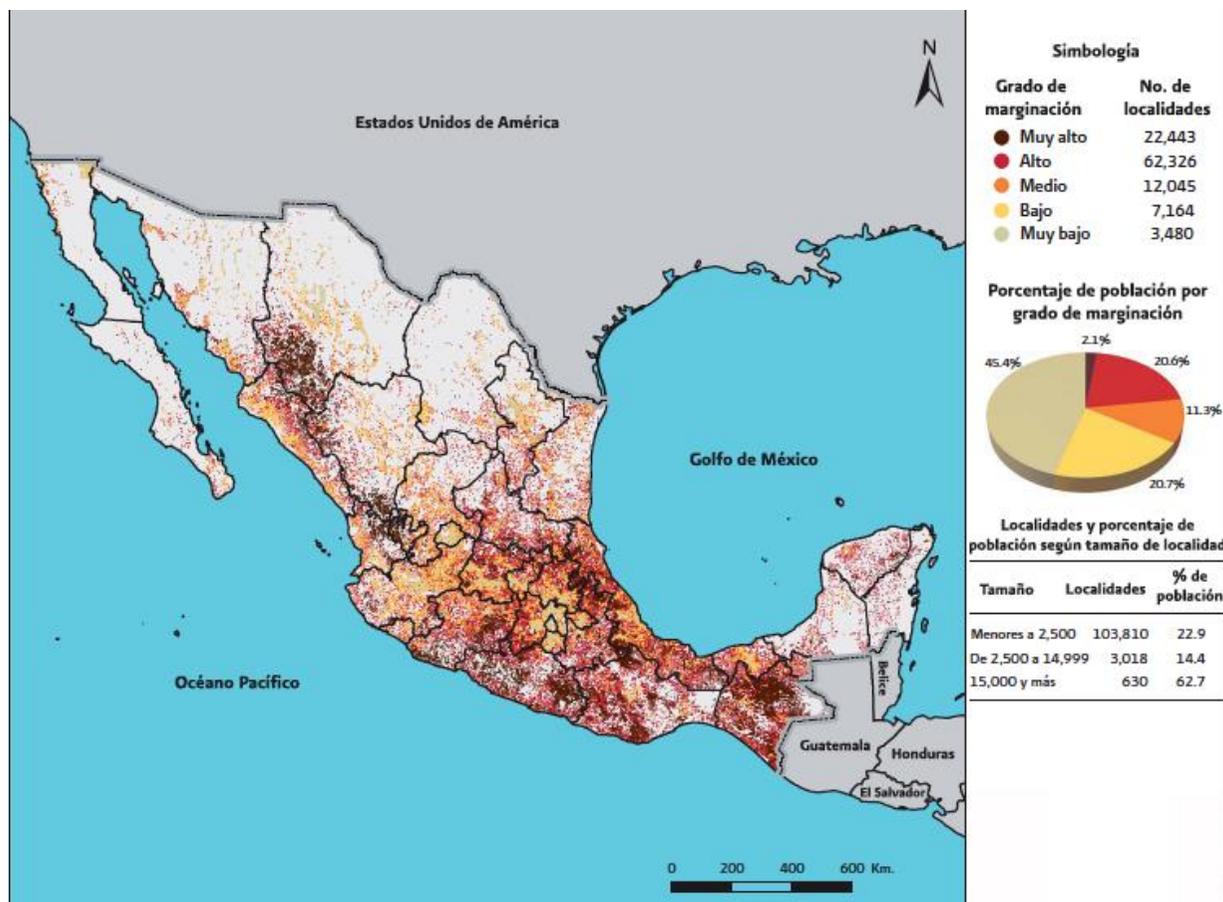
integrados en una canasta básica definida en las Reglas de Operación (ROP) vigentes<sup>2</sup>. La transferencia a los hogares en términos de precios reducidos de los productos básicos se opera mediante tiendas comunitarias administradas por miembros de las localidades, buscando que la diferencia en los precios con productos equivalentes en el mercado local sea de al menos 15% (margen de ahorro).

Como se mencionó anteriormente, el grado de marginación de las localidades es uno de los criterios para establecer la cobertura del PAR. Dicho estatus se establece de acuerdo al nivel del índice de marginación -estimado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO)-, el cual es una medida-resumen que permite diferenciar a las localidades de acuerdo con las carencias de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la percepción de ingresos monetarios insuficientes. De esta forma, la población potencial del PAR corresponde al conjunto de localidades que presentan un índice de marginación alto y muy alto, y un rango de población de entre 1 y 14,999 habitantes; que al mes de agosto de 2016, se identificaron 84,722 localidades en todo territorio nacional catalogadas como de alta y muy alta marginación, que incluyen 83,472 localidades rurales (entre 1 y 2,499 habitantes), y 1,250 localidades urbanas (entre 2,500 y 14,999 habitantes). La figura 1 muestra el mapa de distribución del grado de marginación por localidad en México.

---

<sup>2</sup> Este trabajo de consultoría se enmarca en el “ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V. (DICONSA), para el ejercicio fiscal 2016”, publicado el 28 de diciembre de 2015.

Figura 1 México: Grado de marginación por localidad, 2010



Fuente: (CONAPO, 2016)

Nota: La diferencia de 47 localidades que presentan un grado de marginación alto o muy alto corresponden a localidades de más de 14,999 habitantes.

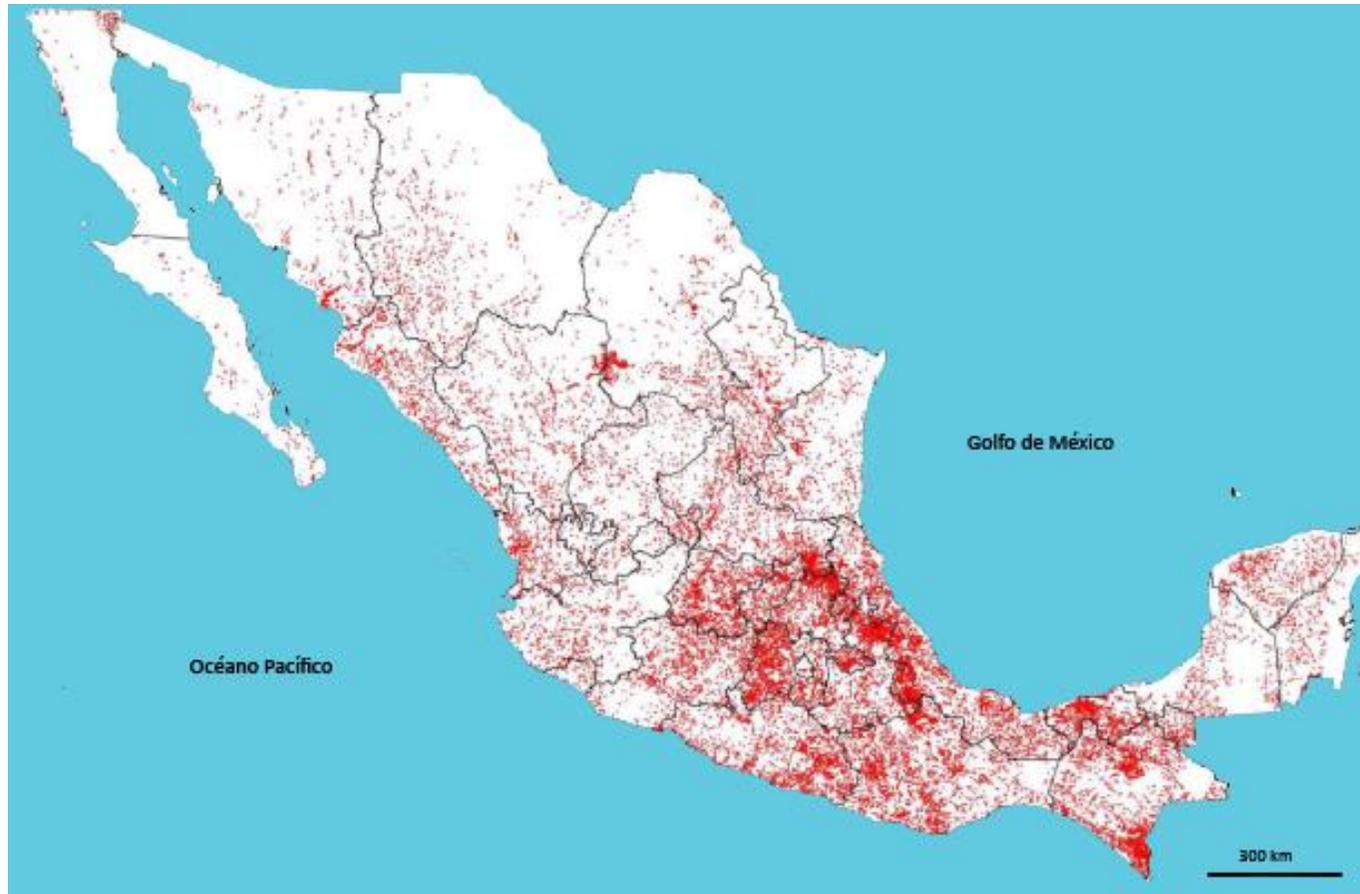
Si bien el Programa tiene una cobertura nacional, sus esfuerzos se centran en atender a la población que se ubica en localidades que tengan al menos una de las siguientes características:

- a) Ser de alta o muy alta marginación, con un rango de población de entre 200 y 14,999 habitantes, que no cuenten con un servicio de Abasto Local Suficiente y Adecuado.
- b) Contar con Tiendas en funcionamiento que hayan sido instaladas de acuerdo con Reglas de Operación de ejercicios fiscales anteriores.
- c) Ser de alta o muy alta marginación con población de menos de 200 habitantes, que no cuenten con un servicio de Abasto Local Suficiente y Adecuado, y que sean aprobadas por el Consejo de Administración para el cumplimiento de los objetivos del Programa.
- d) Ser de creación posterior al Censo 2010, que no cuenten con una estimación de su grado de marginación, que se encuentren ubicadas en municipios de alto o muy alto grado de marginación o con alto y muy alto índice de rezago social, que no cuenten con un servicio de Abasto Local Suficiente y Adecuado, y que sean aprobadas por el Consejo de Administración para el cumplimiento de los objetivos del Programa.

De esta forma, las localidades de alta y muy alta marginación de entre 200 y 14,999 habitantes que no cuenten con un servicio de Abasto Local Suficiente y Adecuado constituyen la población objetivo del PAR.

Al mes de junio de 2016, el PAR operó a través de 26,947 tiendas comunitarias de abasto y 293 unidades móviles, además de 151 Centros de Atención a Beneficiarios (CABEs) (Figura 2).

Figura 2 Distribución territorial de las tiendas DICONSA en México



Fuente: (UNAM, 2015)

De lo anterior, se desprenden dos principales características que distinguen al PAR de otros programas sociales del Gobierno Federal:

1. El PAR no otorga subsidios directos a las personas beneficiarias; en su lugar, la transferencia es en términos de ahorro en los precios de alimentos, el cual se busca sea de al menos 15% para adquirir los productos que componen la Canasta Básica Diconsa<sup>3</sup> (ver tabla 2). Adicionalmente, significa un ahorro indirecto en términos del costo monetario y en tiempo de traslado a otras localidades para adquirir los productos básicos de consumo.
2. El padrón del PAR está compuesto por localidades en lugar de individuos o familias.

Así, en el contexto de este estudio, el uso del término “población” será para referirse a la “población potencial” y a la “población objetivo”, y se definen como el conjunto de localidades que cumplen con los criterios establecidos en las ROP 2016, según corresponda. Mientras que el término “población con cobertura” se refiere a aquellas localidades en donde se ubica una tienda Diconsa en operación, al mes de junio de 2016 (es importante señalar que la población con cobertura incluye a la población objetivo y a la población potencial). Adicionalmente, a los individuos que habitan en dichas localidades se les identifica como “habitantes” en la “población potencial”, “población objetivo”, o “población con cobertura”, según corresponda.

Este documento final presenta de manera organizada la problemática identificada que da origen al presente estudio, así como el objetivo general y los objetivos particulares que, basados en un marco conceptual bien definido, conducen hacia la metodología propuesta. Además, se describe a detalle el procedimiento de conformación de la base de datos que sirvió como insumo para generar las variables indicadoras que se utilizaron en el análisis factorial exploratorio.

---

<sup>3</sup> Dado que las tiendas Diconsa comercializan un catálogo de productos más extenso, el margen de Ahorro de por lo menos 15% es sobre los productos de la Canasta Básica Diconsa (que se define más adelante), y se determina comparando los precios de dicha canasta en las tiendas privadas del mercado local (Reglas de Operación del PAR, 2016).

## 2. Problemática identificada

### 2.1. En la cobertura del Programa de Abasto Rural

El Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2014-2015 del PAR que CONEVAL realizó en 2014 (CONEVAL, 2014), señala que debido al proceso histórico del programa en términos de normatividad, la cobertura en 2014-2015 respondió a una dinámica no del todo consistente con las ROP 2014, por lo que un conjunto importante de las tiendas se ubicaron en localidades que no cumplían con las características de la población objetivo que definieron las ROP 2014.

En este sentido, al mes de junio de 2016, se identificaron 26,947 tiendas comunitarias de abasto Diconsa que atendieron a 24,713 localidades del país, de las cuales, el 79.42% (19,629) de estas localidades atendidas presentan un grado de marginación alto y muy alto. Sin embargo, si consideramos únicamente el total de localidades que corresponden a la población potencial (84,722 localidades), resulta que el 23.13% (19,603) son atendidas mediante las tiendas Diconsa. Mientras que del total de localidades que conforman la población objetivo (26,573 localidades), las tiendas Diconsa ofrecen cobertura al 59.07% (15,697 localidades). Cabe señalar que 251 localidades tiene cobertura con 265 tiendas Diconsa, sin embargo no se cuenta con una estimación de su grado de marginación y número de habitantes (Tabla 1).

*Tabla 1 Análisis de la cobertura de las tiendas Diconsa en la Población Potencial y Población Objetivo del Programa de Abasto Rural*

<b>Grado de Marginación</b>	<b>Número de Tiendas Diconsa en operación a Junio de 2016</b>	<b>Población con cobertura (Núm. Localidades)</b>	<b>Población Potencial (Núm. Localidades)</b>	<b>Población Objetivo (Núm. Localidades)</b>
Muy alto	2,067	2,026	2,026	1,386
Alto	18,530	17,603	17,577	14,311
Medio	3,395	2,971	0	0
Bajo	2,150	1,624	0	0
Muy bajo	540	238	0	0
Sin datos*	265	251	0	0
<b>Total general</b>	<b>26,947</b>	<b>24,713</b>	<b>19,603</b>	<b>15,697</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Directorio de tiendas Diconsa al mes de Junio de 2016 y el Índice de Marginación de la CONAPO (CONAPO, 2016).

Nota: \* Sin datos de Índice de Marginación y número de habitantes.

La figura 3 muestra la relación entre el número total de localidades en México, la población potencial, la población objetivo y la población con cobertura, señalando el número de habitantes para cada conjunto de localidades.

## 2.2. En el concepto de población potencial y objetivo

El informe de CONEVAL (Evaluación Específica de Desempeño 2014-2015 ) también señala la necesidad de mejorar la definición y la estimación de la población potencial y objetivo considerando todos los criterios establecidos en las ROP vigentes, el grado de marginación y una estimación de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado. Es decir, es pertinente desarrollar una medición sistemática que permita identificar a las localidades que no cuenten con Abasto Local Suficiente y Adecuado. Por su parte, la definición y consideración del Abasto Local Suficiente y Adecuado probablemente refleje una situación dinámica en la estimación de la población objetivo y la atendida.

## 2.3. En el concepto de Abasto Local Suficiente y Adecuado

El concepto de Abasto Local Suficiente y Adecuado está contenido en el Anexo 1 de las ROP vigentes (2016), que a la letra dice:

*Se entenderá que una localidad tiene esta característica cuando en el comercio local exista disponibilidad de todos los productos de la Canasta Básica Diconsa del Anexo 2 de estas Reglas y los precios de venta sean menores o equivalentes a los ofrecidos por Diconsa. Dicha característica se verificará mediante una visita que personal de Diconsa realice a las localidades elegibles donde se solicite la apertura de una Tienda en el formato del anexo 7 de estas Reglas.*

De acuerdo con esta definición, las localidades con un Abasto Local Suficiente y Adecuado, son aquellas que cumplan dos requisitos:

1. Exista al menos un comercio en la localidad con disponibilidad de los 23 productos de la Canasta Básica DICONSA (Tabla 2).

2. Los precios que ofrezca el/los comercio(s) sean menores a los que ofrece DICONSA en sus Tiendas Comunitarias.

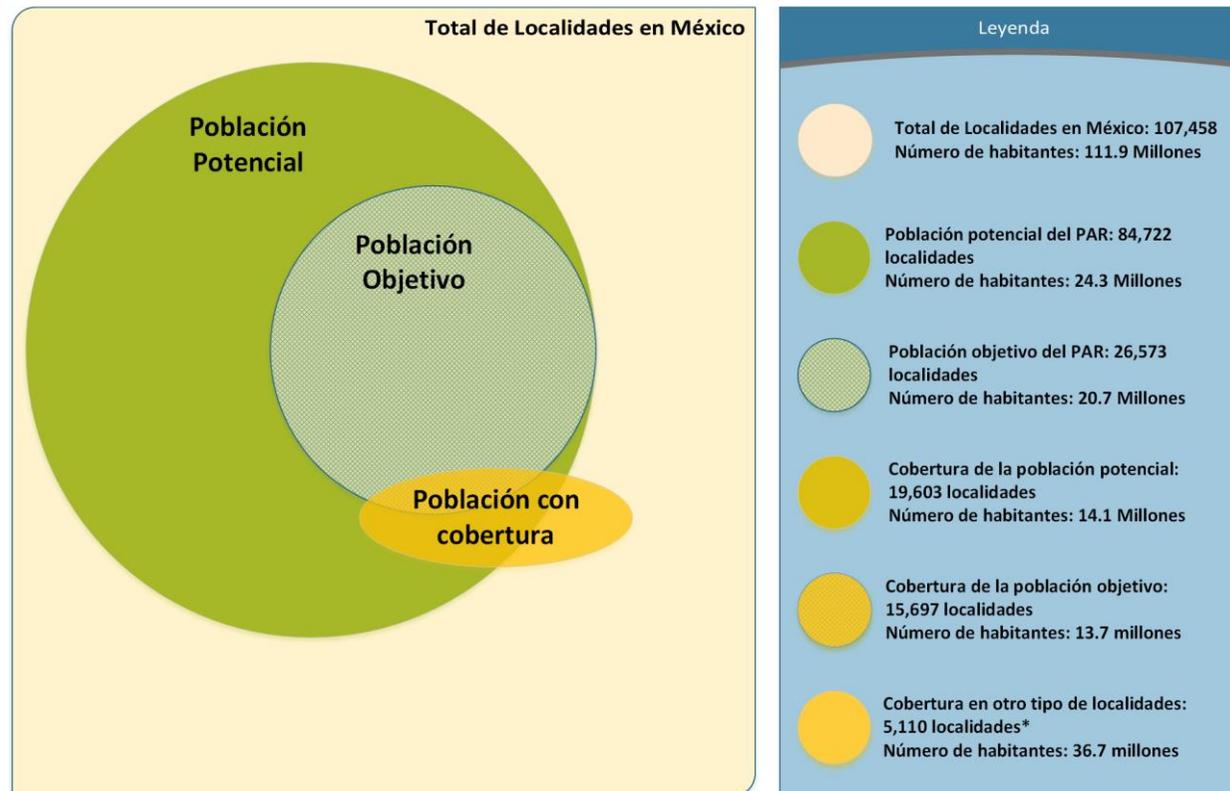
La definición resulta limitada, ya que no considera el factor poblacional, es decir, la existencia de 1 comercio con abasto de los 23 productos puede ser suficiente para una población de 200 habitantes, pero no para una población de 10,000 habitantes. Por lo tanto, es importante hacer una diferenciación de criterios de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades rurales (menos o igual a 2,499 habitantes) y para localidades urbanas (más o igual a 2,500 habitantes y menos o igual a 14,999 habitantes).

*Tabla 2 Canasta Básica DICONSA 2016*

Número de Producto	Nombre de producto	Número de Producto	Nombre de producto
1	MAÍZ	13	AVENA
2	FRIJOL	14	PASTA PARA SOPA
3	ARROZ	15	HARINA DE TRIGO
4	AZÚCAR ESTANDAR	16	CHOCOLATE EN POLVO
5	HARINA DE MAÍZ	17	GALLETAS MARÍAS Y DE ANIMALITOS
6	ACEITE VEGETAL COMESTIBLE	18	LENTEJAS
7	ATÚN [Enlatado]	19	JABÓN DE LAVANDERÍA
8	SARDINA [Enlatado]	20	JABÓN DE TOCADOR
9	LECHE EN POLVO	21	PAPEL HIGIÉNICO
10	CHILES ENLATADOS	22	DETERGENTE EN POLVO
11	CAFÉ SOLUBLE [instantáneo]	23	CREMA DENTAL
12	SAL DE MESA		

Fuente: SEDESOL (2015).

Figura 3 Relación entre el número total de localidades en México, la población potencial, la población objetivo y la población con cobertura, indicando el número de habitantes para cada conjunto de localidades bajo el esquema del PAR



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Directorio de tiendas Diconsa al mes de Junio de 2016 y el Índice de Marginación de la CONAPO (CONAPO, 2016).

\*Incluye a aquellas localidades que no cuentan con una estimación de su grado de marginación y número de habitantes.

## 3. Objetivo general

Desarrollar una metodología para la estimación de la variable latente de Abasto Local Suficiente y Adecuado, a partir de la información disponible, por tipos de localidades rural y urbano, que refleje y categorice la problemática de abasto en cada contexto, y funcione como instrumento de focalización, al igual que los criterios de tamaño de la población y grado de marginación, de acuerdo con las ROP vigentes<sup>4</sup>.

### 3.1. Objetivos específicos

1. Elaborar una definición de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades con tamaño de población menor o igual a 2,499 habitantes (rurales).
2. Elaborar una definición de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades con tamaño de población mayor o igual a 2,500 habitantes y menor o igual a 14,999 habitantes (urbanas).
3. A partir de la definición para las localidades rurales, plantear una metodología que defina los criterios para la medición de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para este tipo de localidades, haciendo uso de la información disponible en fuentes oficiales y datos administrativos.
4. A partir de la definición para las localidades urbanas, plantear una metodología que defina los criterios para la medición de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para este tipo de localidades, haciendo uso de la información disponible en fuentes oficiales y datos administrativos.

---

<sup>4</sup> Este trabajo de consultoría se enmarca en el “ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V. (DICONSA), para el ejercicio fiscal 2016”, publicado el 28 de diciembre de 2015.

## 4. Marco conceptual

### 4.1. Derecho de acceso a la alimentación en México (o seguridad alimentaria en México)

En México el acceso a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad se establece como un derecho resguardado por la Constitución Política (Art. 4), la Ley General de Desarrollo Social (Art. 6), y la Ley General de Salud (Art. 114). Adicionalmente, México se ha incorporado a acuerdos internacionales en materia alimentaria que consideran una reducción significativa en los niveles de pobreza y hambre (Naciones Unidas, 2015).

El derecho de acceso a la alimentación en nuestro país se encuentra estrechamente vinculado al concepto de seguridad alimentaria<sup>5</sup>, adoptado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La seguridad alimentaria es la situación donde las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar a cabo una vida activa y sana (FAO, 1996).

La anterior definición plantea cuatro dimensiones que deben realizarse simultáneamente para que puedan cumplirse los objetivos de la seguridad alimentaria (FAO, 2011): a) la disponibilidad física de los alimentos, b) el acceso económico y físico a los alimentos, c) la utilización de los alimentos (que incluye el estado nutricional de los individuos), y d) la estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores. La tabla 3 describe con mayor detalle cada una de estas dimensiones.

---

<sup>5</sup> No se confunda con el concepto de “seguridad alimentaria nacional” o “autosuficiencia alimentaria”, en donde se supone que el país produce el total de la comida que necesita para alimentar a su población (Pinstrup-Andersen, 2009).

*Tabla 3 Dimensiones que conforman el concepto de Seguridad Alimentaria*

<b>Dimensión</b>	<b>Concepto</b>
Disponibilidad física	La seguridad alimentaria aborda la parte correspondiente a la “oferta” dentro del tema de seguridad alimentaria y es función del nivel de producción de alimentos, los niveles de las existencias y el comercio neto.
Acceso económico y físico	Una oferta adecuada de alimentos a nivel nacional o internacional en sí no garantiza la seguridad alimentaria a nivel de los hogares. La preocupación acerca de una insuficiencia en el acceso a los alimentos ha conducido al diseño de políticas con mayor enfoque en materia de ingresos y gastos, para alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria.
La utilización	La utilización normalmente se entiende como la forma en la que el cuerpo aprovecha los diversos nutrientes presentes en los alimentos. El ingerir energía y nutrientes suficientes es el resultado de buenas prácticas de salud y alimentación, la correcta preparación de los alimentos, la diversidad de la dieta y la buena distribución de los alimentos dentro de los hogares. Si combinamos esos factores con el buen uso biológico de los alimentos consumidos, obtendremos la condición nutricional de los individuos.
La estabilidad en el tiempo	Incluso en el caso de que su ingesta de alimentos sea adecuada en la actualidad, se considera que no gozan de completa seguridad alimentaria si no tienen asegurado el debido acceso a los alimentos de manera periódica, porque la falta de tal acceso representa un riesgo para la condición nutricional. Las condiciones climáticas adversas (la sequía, las inundaciones), la inestabilidad política (el descontento social), o los factores económicos (el desempleo, los aumentos de los precios de los alimentos) pueden incidir en la condición de seguridad alimentaria de las personas.

Fuente: (FAO, 2011).

Las limitaciones u obstáculos identificados en alguna de estas dimensiones dan pie a su contraparte conocida como “inseguridad alimentaria”, donde se observa la ausencia de una o todas las dimensiones antes descritas. Ya sea seguridad o inseguridad alimentaria, existe una dualidad que permite abordar el tema indistintamente desde ambas vertientes (Lang & Barling, 2012), es decir, un alto grado de inseguridad alimentaria implica un bajo grado de seguridad alimentaria, y viceversa.

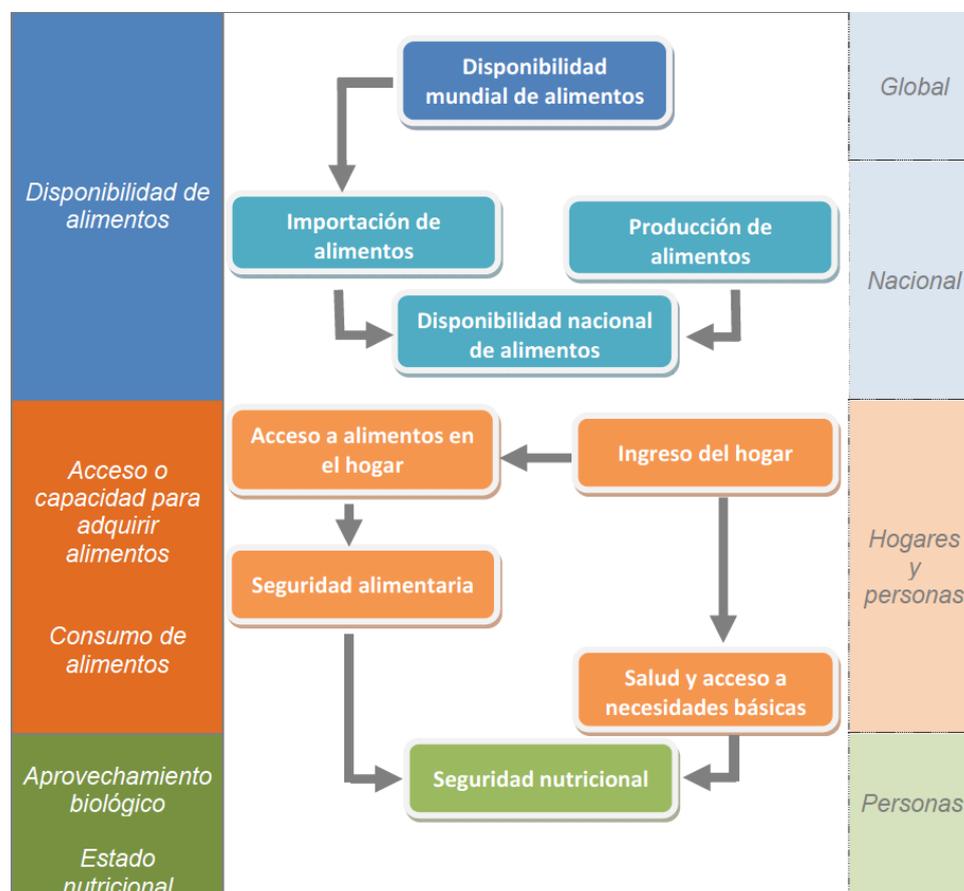
Diversos autores han abordado desde distintas perspectivas varios métodos para medir la seguridad alimentaria. En años recientes, la metodología basada en el suministro de energía alimentaria, adoptada por la FAO, se ha convertido en el estándar para realizar valoraciones

de malnutrición como un indicador de seguridad alimentaria (Maxwell, 1996). Esta metodología se basa en el principio de que la carencia de alimento se calcula comparando un nivel de consumo de alimento “normal” expresado en términos de energía alimentaria (calorías) dado un mínimo de requerimientos energéticos (Dawson *et al.*, 2016). De esta forma, la proporción de la población con un consumo de alimento por debajo del nivel mínimo de requerimientos energéticos está considerado en riesgo de malnutrición (FAO, 2015).

Un gran número de estudios han abordado formalmente el análisis de la seguridad alimentaria desde diversos ángulos, por ejemplo analizando el impacto del cambio climático sobre la seguridad alimentaria (Dawson *et al.*, 2016; Turrall *et al.*, 2011) o el estudio de la relación de energía y seguridad alimentaria (Larson, 2013). Dada la prevalencia de esta condición, resulta prioritario para la mayoría de los países, en especial para aquellos en vías de desarrollo, entender sus causas y, en especial, encontrar medidas que cuantifiquen sus consecuencias.

Adicionalmente, el CONEVAL elaboró una clasificación de inseguridad alimentaria que permite conocer la temporalidad del fenómeno en los hogares mexicanos (CONEVAL, 2010). El CONEVAL argumenta que la seguridad alimentaria no es sinónimo de un buen estado nutricional. La seguridad alimentaria es una condición necesaria, pero no suficiente para la seguridad nutricional; un hogar es seguro nutricionalmente si es capaz de asegurar una adecuada nutrición para todos los miembros en todo tiempo. Así, la seguridad nutricional requiere no sólo que los alimentos estén disponibles y accesibles, sino que también deben ser de la calidad y diversidad adecuadas (en términos de energía, macronutrientes y micronutrientes), ser preparados de manera apropiada y consumidos por un cuerpo saludable y en un ambiente higiénico. La figura 4 presenta el esquema del marco conceptual de la seguridad nutricional propuesto por CONEVAL.

Figura 4 Esquema del Marco conceptual de la seguridad nutricional según el CONEVAL



Fuente: CONEVAL (2010, p. 20)

## 4.2. Canales de comercialización de productos alimenticios

El concepto de seguridad alimentaria se fundamenta en la disponibilidad física de alimentos, en su acceso económico y físico, en su utilización, y en la estabilidad del acceso a los alimentos de manera periódica. Estas dimensiones son inherentemente jerárquicas, donde una disponibilidad física es necesaria, pero no suficiente para asegurar el acceso, el cual, es necesario pero no suficiente para su efectiva utilización.

Por el lado de la oferta, la disponibilidad física tiene gran influencia en el significado del Abasto Local Suficiente y Adecuado de alimentos en México, dentro del contexto del PAR. Así, dos son los elementos de importancia en este estudio: 1) por un lado, el aspecto

geográfico de las localidades que ratifica la tendencia de que a mayor marginación mayor condición de aislamiento (CONAPO, 2012), debido a lo difícil de su acceso en el suministro de productos y prestación de servicios; 2) por otro lado, la competencia comercial y los canales de comercialización de productos alimenticios, que forman parte de las dimensiones de la seguridad alimentaria.

Los canales de comercialización se definen como el conjunto de organizaciones interdependientes que intervienen en el proceso de distribución, por el cual un producto está disponible para el consumo (Stern *et al.*, 1999). Por lo general, las entidades especializadas en la producción, en la venta mayorista y al por menor conjugan sus esfuerzos para organizar canales de distribución que permitan el suministro de productos y servicios a los consumidores finales. Los principios básicos dentro de este concepto señalan que los canales de distribución evolucionan para adaptarse a las necesidades de los clientes, además de que las funciones de los miembros del canal de comercialización y el alcance de su cooperación pueden variar según el contexto. Los fabricantes, los mayoristas y los minoristas, así como otros integrantes de los canales de distribución, se integran para mantener inventarios, generar demanda, o ventas, y distribuir físicamente los productos (Stern *et al.*, 1999). Estas relaciones modelan la red de abasto de alimento a nivel local o regional.

#### 4.2.1. Patrón de abasto de alimentos tradicional en México

Para entender el marco conceptual que moldea el término de Abasto Local Suficiente y Adecuado, es necesario estudiar el patrón de abasto de alimentos en México, e identificar los elementos claves que más tarde servirán para construir una expresión escrita de dicho término, según cada estrato de población rural y urbana.

En este sentido, Torres T. (2011) argumenta que el abasto de alimentos en México ha evolucionado de un patrón de tipo tradicional que se caracterizaba por la conformación de diversas etapas de intermediación entre regiones de producción y espacios de consumo, con

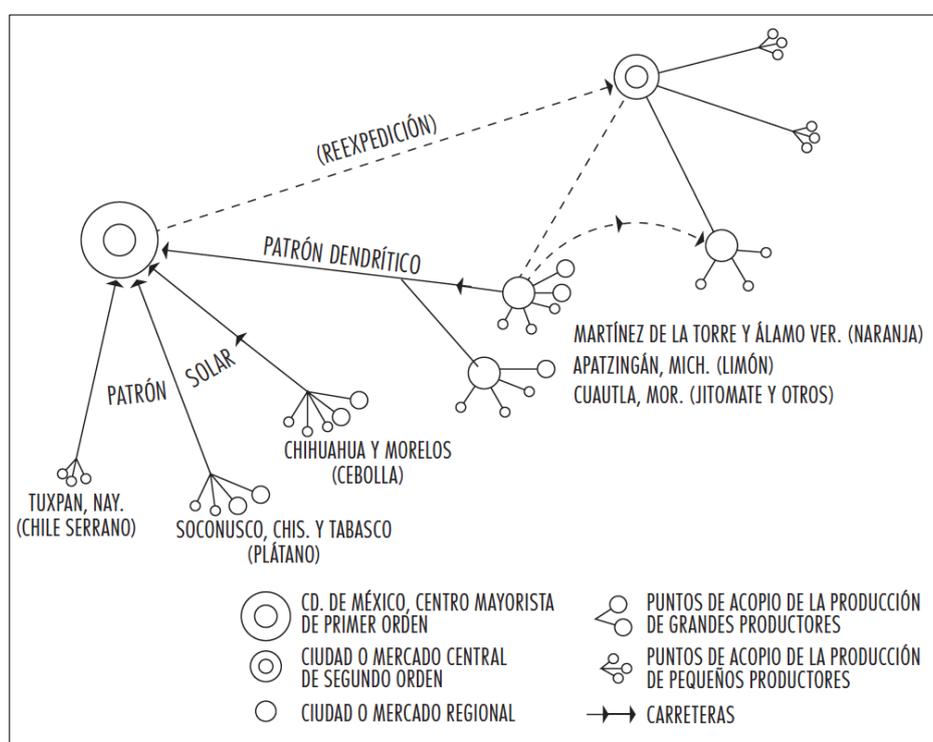
múltiples canales en la distribución minorista como estanquillos, tianguis, misceláneas o mercados públicos, a otro más modernizado y simplificado impuesto por firmas comerciales representadas por supermercados y tiendas integradas en cadenas que puedan responder de manera funcional a demandas segmentadas y diferenciadas de alimentos en las ciudades. Este autor sugiere que la dimensión espacial del patrón de abasto de alimentos se define entonces, en su configuración territorial, por las formas de ubicación de los agentes económicos dentro de un mercado dominante que son las ciudades y metrópolis, y a partir de la relación que establecen con las regiones abastecedoras y abastecidas, independientemente de su contigüidad o especialización productiva, la cual evoluciona según el cambio que observan los modelos de desarrollo económico local y regional.

Torres T. (2011) identifica dos patrones de abastecimiento que dominaron el abasto de alimentos en nuestro país hasta finales del siglo XX, y que han evolucionado de acuerdo con las nuevas formas de distribución territorial de la población. El primero de ellos sigue una “forma de árbol” y se conoce como Patrón Dendrítico, cuyas características son un comercio a larga distancia que conecta a una gran urbe con diversidad de zonas de producción a través de un solo mercado regional. Este patrón de abastecimiento supone un núcleo de población, lo “suficientemente grande”, que centraliza el producto alimenticio. Además, las zonas abastecedoras se especializan en el sentido de que producen uno o varios productos para el mercado urbano y además, cuentan con redes independientes para enviarlos a una sola ciudad; esas zonas se vincularon comercialmente con un solo mercado urbano. Dentro de este patrón existen “centros de acopio”, que pueden ser de orden inferior, y son tributarios de un solo centro comercial. El Patrón Dendrítico corresponde al tipo de abasto basado en las relaciones comerciales más tradicionales y exige la acción de intermediación de mercados y comerciantes regionales.

Por otra parte, el denominado Patrón Solar que corresponde a la distribución espacial del comercio donde varios centros rurales de producción se presentan articulados a un solo mercado central sin la intermediación de ningún otro centro o mercado regional, es decir, la

relación entre producción y distribución se presenta de manera directa (Rello & Sodi, 1989). Torres T. (2011, p. 69) señala que “ambos patrones han permeado el abasto de alimentos a las grandes ciudades del mundo”, por lo que México no ha sido la excepción y también se ha correspondido con esa amalgama de organizaciones de producción y distribución de alimentos. La figura 5 presenta el esquema de los patrones tradicionales de abastecimiento de alimentos en México.

Figura 5 Patrones tradicionales de abastecimiento de alimentos en México



Fuente: Torres T. (2011, p. 70)

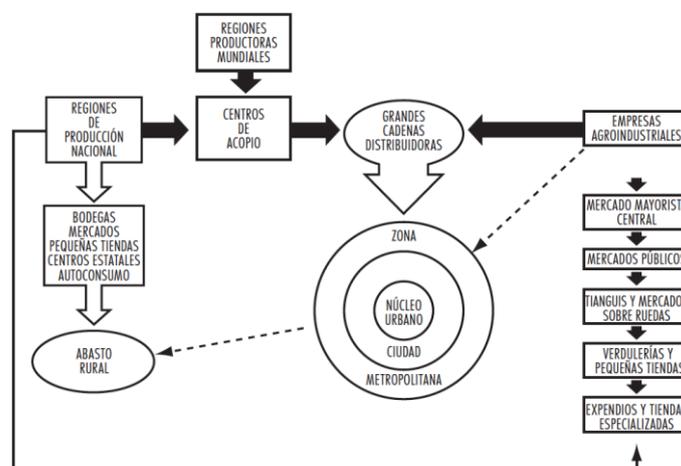
#### 4.2.2. Patrón de abasto de alimentos moderno y simplificado en México

El dinamismo en la población, en términos de desplazamiento y crecimiento, la han llevado hacia una mayor concentración dentro del área urbana, dando pie a la conformación de un sistema de abastecimiento de alimentos eficiente en disponibilidad y cobertura, que busca minimizar el riesgo en el flujo de productos (Casares R. & Martín C., 2003).

Las nuevas configuraciones territoriales y económicas influyen en el patrón de abastecimiento de alimentos en su nueva transición. Dicha transición también es resultado de las formas de relación que una localidad establece con el entorno mediato e inmediato de producción y comercialización. De acuerdo con Torres T. (2011), este patrón es de carácter evolutivo y se encuentra condicionado por el crecimiento de la población y el “incremento de complejidad en la demanda”. Además, explica dicho autor, el patrón es típicamente económico-territorial y se caracteriza por la interrelación de multiplicidad de formas de distribución que satisfacen distintos segmentos de mercado en un tiempo dado, donde los consumidores y agentes económicos definen las formas (Figura 6).

Actualmente, las zonas metropolitanas, como espacios con mayor concentración de población, junto a los supermercados, que controlan la demanda en diversas escalas territoriales, son los activos principales para las modificaciones al patrón tradicional o la conformación de un nuevo patrón. Los procesos de crecimiento urbano, pero sobre todo el incremento en el grado de urbanización, resultan determinantes para las nuevas configuraciones. El patrón de abastecimiento se ve reforzado por las prácticas de consumo diario de la población que, sobre todo en espacios demográficamente concentrados, presenta una fuerte tendencia a realizar sus compras de básicos en un radio tan próximo como sea posible (Duhau & Giglia, 2007).

Figura 6 Patrón hegemónico en el abasto de alimentos en México



Fuente: Torres T. (2011, p. 76)

### 4.3. Medición de la inseguridad alimentaria

Debido a la dualidad en el concepto de seguridad alimentaria, y a la importancia de erradicar el hambre de las personas, gran parte de los trabajos realizados abordan el problema desde el punto de vista de la inseguridad alimentaria. Así, en la práctica, los analistas utilizan variables *proxy* para medir los diferentes aspectos de la inseguridad alimentaria. Es importante señalar que según el tipo de variable *proxy* empleada es el nivel geográfico y el método utilizado para su obtención. Así por ejemplo, se observa que los trabajos que utilizan encuestas como método para la obtención de los datos primarios<sup>6</sup>, ofrecen información a nivel individuos mientras que el uso de información oficial o dependencias gubernamentales, generalmente centra el análisis en áreas geográficas, que puede abarcar regiones, países, estados, municipalidades o comunidades.

Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad física de alimentos se considera una etapa inicial (CONEVAL, 2010), de la cual se transita hacia el resto de las dimensiones que conforman la seguridad alimentaria. De esta forma, el acceso físico sería el segundo paso dentro del proceso de la seguridad alimentaria. Mientras que la disponibilidad de los alimentos se refiere a la parte de la oferta de la seguridad alimentaria, el acceso está ligado a la estructura de la demanda, es decir, se vincula con un grado de desigualdad en la distribución de los alimentos, entre y dentro de los hogares, así como con los límites socioculturales acerca de las preferencias y valores que la comunidad tiene respecto a los alimentos. De esta forma, debido a la naturaleza multidimensional del concepto de acceso económico y físico, su medición se vuelve más difícil que en el caso de la disponibilidad física (Barrett, 2010).

---

<sup>6</sup> Por ejemplo, la Encuesta de Seguridad Alimentaria (FSSM por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés) se ha posicionado como un instrumento que permite monitorear la evolución de la seguridad alimentaria y, en particular, evaluar los programas de asistencia que ofrece el gobierno de Estados Unidos.

#### 4.3.1. Experiencias internacionales en la medición del abasto de alimento, desde el punto de vista de la inseguridad alimentaria

A nivel internacional se ha encontrado que la inseguridad alimentaria se correlaciona significativamente con los niveles de ingreso y de pobreza (Iceland & Bauman, 2007). Otros factores que determinan la inseguridad alimentaria son: el desempleo, la estructura familiar según quién es el jefe de familia (en especial de la madre), la edad de la personas, la disponibilidad de la vivienda, el tipo de comunidad (rural o urbana), la capacidad de movilidad, el estado de salud física, y las minorías étnicas, así como también el aumento en el nivel de precios de los alimentos, profundiza la inseguridad alimentaria (Booth & Smith, 2001; Millman & DeRose, 1998; Quine & Morrell, 2006).

Walker and Kawachi (2012) estudiaron los factores de comportamiento y actitudinales<sup>7</sup> que determinan la compra de alimento en hogares con seguridad alimentaria vs hogares que enfrentan un grado de inseguridad alimentaria en Boston, MA. Sus resultados resaltan la importancia del uso de programas federales y locales de asistencia alimenticia en el abasto de alimentos en poblaciones de bajos ingresos, lo que minimiza los efectos adversos asociados a la inseguridad alimentaria.

Gundersen *et al.* (2002) realizan una comparación de 5 principales programas de asistencia alimentaria en México<sup>8</sup> y Estados Unidos. Los autores señalan las diferencias para identificar a los beneficiarios de dichos programas. En general, mientras que en México se utilizaba un criterio primario de ubicación geográfica de un área de interés, para después identificar hogares de bajos ingresos dentro de dichas áreas geográficas, en Estados Unidos se utilizaba

---

7 Pertenciente o relativo a la actitud. El término se utiliza para referirse a todo aquello que tiene por objetivo determinar las disposiciones de ánimo manifestadas de algún modo para realizar ciertas actividades, ya sean de tipo educativas, sociales, laborales, etcétera (Walker & Kawachi, 2012).

8 México: Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá), DICONSA, Fideicomiso para la Liquidación del Subsidio de la Tortilla (FIDELIST), Leche industrializada CONASUPO (LICONSA) y Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

únicamente estratos de bajo ingresos como criterio para identificar a los beneficiarios, sin hacer uso de información geográfica. Otro aspecto que resaltan dichos autores, es que los programas de asistencia en Estados Unidos son contra cíclicos, es decir, conforme la economía crece, el gasto en asistencia alimentaria se reduce, y viceversa. Por su parte, los programas de asistencia alimentaria en México parecen ser estables y no están influenciados por cambios en el crecimiento económico o la inflación. La comparación entre programas de países diferentes se hizo mediante la construcción de un Índice de suficiencia alimentaria (*Food Sufficiency Index*), utilizando un método de optimización estática. Dicho índice mide la cantidad de alimento que las personas consumen, antes de recibir la transferencia por parte del programa social, y no mide, como su nombre pudiera sugerir, la disponibilidad de alimentos en las regiones de estudio.

#### 4.3.2. Experiencias en México en la medición del abasto de alimento, desde el punto de vista de la inseguridad alimentaria

Díaz-Carreño *et al.* (2016) presentan un análisis de los principales factores determinantes de la inseguridad alimentaria severa en México, para lo cual utilizan un modelo econométrico de regresión lineal múltiple. Sus resultados sugieren que el fenómeno de la inseguridad alimentaria severa en los 32 estados de México durante 2012 responde principalmente a las variables de escolaridad media y crecimiento de la producción per cápita del sector primario. Por su parte, Cuéllar (2011) señala que las medidas de acceso y consumo en hogares proporciona una idea más precisa de la situación alimentaria en una región o país determinado. Sugiere la realización de encuestas que permitan conocer el ingreso, el tipo y la cantidad de alimentos consumidos por la familia/individuos en un lapso específico, ya sea en forma directa o mediante el análisis del gasto en dichos productos. La información de este tipo de instrumentos permite obtener indicadores relacionados con el patrón del gasto para estimar la ingesta calórica, el costo de adquisición de una canasta alimentaria básica, y para detectar episodios de restricción en el consumo de alimentos.

Melgar-Quiñonez *et al.* (2005) utilizan un modelo multivariado para validar una versión de la Escala de Seguridad Alimentaria desarrollada por el Departamento de Agricultura de los EUA (ERS-USDA). Mediante la aplicación de una encuesta en comunidades de la Sierra de Manantlán, Jalisco, los autores encontraron que el 44% de los hogares indicaron inseguridad alimentaria leve, 33% hambre moderada y 19.7% hambre severa. La inseguridad alimentaria estuvo inversamente correlacionada con el inventario de alimentos, los alimentos de origen animal, los lácteos, los alimentos procesados, las frutas y las verduras ( $r=-0.28^{**}$ ); además, concluyen que la inseguridad alimentaria estuvo asociada a la baja variedad de dieta.

Camero Castro (2000) realizó un estudio sobre el grado de seguridad alimentaria que ha tenido México de 1950 a 1990. Dicho autor se enfoca en analizar los cambios de la estructura de la población, cambios en la demanda de alimentos, la producción y disponibilidad de los mismos. Sus resultados muestran que en 1980 se consigue la seguridad alimentaria y que el nivel de importación de granos fue un factor determinante para garantizar dicha seguridad alimentaria en ese año, al presentarse un volumen de importación de 29% del total de la oferta de granos.

(Torres T., 2002) establece que la oferta alimentaria desempeña un papel importante en la seguridad alimentaria, ya que mediante esta variable identifica geográficamente a las regiones con suficiente o insuficiente producción agrícola, que junto con el ingreso, son determinante en el grado de seguridad alimentaria que se presenta en las regiones.

El informe elaborado en 2010 por el Coneval, anteriormente mencionado, tiene como fuentes de información la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2008 (ENIGH 2008); el Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la ENIGH 2008 (MCS 2008); la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006); la Encuesta Nacional de Abasto, Alimentación y Estado Nutricio en el Medio Rural (ENAAEN); y el módulo simplificado de la Evaluación Diagnóstica del Ambiente Escolar en Primarias Públicas de Medio y Tiempo Completo de la Ciudad de México y Ciudades del Norte y Sur de la

República Mexicana (CONEVAL, 2010). En particular, la dimensión de la oferta se midió mediante la ENAAEN, la cual es una encuesta diseñada por el INSP y el CONEVAL, levantada por el INSP en 2008 en 100 localidades, 90 de las cuales son rurales (menores de 2,500 habitantes) y 10 son urbanas (solo se consideraron localidades mayores de 50 mil habitantes). El análisis realizado mediante la ENAAEN se centra en las 90 localidades rurales de las entidades federativas de Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Michoacán, Nuevo León y Oaxaca. Esta encuesta recolectó información sobre las siguientes variables:

i) el abasto de alimentos en dichas localidades, mediante un cuestionario de establecimientos para determinar, entre otros, el tipo de establecimiento y de alimentos que venden y ii) en el ámbito del hogar, los patrones de consumo, autoconsumo y gasto de alimentos, entre otros. Algunos resultados del estudio del CONEVAL señalan que para todas las localidades encuestadas (90 localidades) existen al menos dos establecimientos de venta de alimentos y puede existir un máximo de 21 en una localidad. De un total de 1,165 establecimientos en estas localidades, 70.5% son tiendas de abarrotes, donde suelen venderse productos de la canasta básica; 3.4% son carnicerías; y 3.3% son tiendas Diconsa. Además, también se encontró que todas las localidades cuentan con puntos de venta de cereales, huevo, grasas para consumo humano<sup>9</sup> y azúcar; en más de 90% de las localidades se venden leguminosas, lácteos y carne; y, finalmente, las verduras y frutas se venden en 86.7% y 78.9% del total de las localidades, respectivamente. En el tema de acceso y capacidad de adquirir los alimentos, el CONEVAL elaboró indicadores para medir la distribución de tipos de alimentos dentro del inventario de alimentos en los hogares rurales de la ENAAEN, el porcentaje de la población con pobreza alimentaria, el porcentaje del gasto que se destina a los alimentos, y la percepción del acceso económico o de inseguridad alimentaria de los hogares.

Finalmente, la Universidad Intercultural Estado de México (2014) identificó la cobertura y focalización efectiva de las localidades (población) que atiende el PAR, y analizó los modelos

---

<sup>9</sup> Manteca de cerdo, aceite vegetal y mayonesa

existentes y alternativos de comercialización y entrega de alimentos subsidiados, así como los esquemas de financiamiento más adecuados del programa. De los resultados más interesantes de este estudio está la construcción de varios índices que fueron utilizados a su vez para valorar el concepto de Servicio de Abasto Local Suficiente y Adecuado. Dichos índices son: a) Índice de Desabasto Local (IDL); b) el Índice de Distancia y Aislamiento 2010 (IDAL); y, c) el Índice de Desabasto Rural Esperado (IDRE), Índice de Desabasto Rural Observado (IDRO). Todos los índices fueron estimados utilizando la técnica de componentes principales<sup>10</sup> y de estratificación de Dalenius y Hodges.

#### 4.4. Descripción del modelo de Análisis Factorial

El análisis factorial es una técnica multivariante aplicada al estudio de las relaciones de datos métricos (variables numéricas) que no asume *a priori* una relación de dependencia entre las variables, y cuya finalidad es identificar la relación entre el conjunto de  $p$  variables indicadoras (características observadas y medidas del fenómeno de interés) y un conjunto  $l$  de variables latentes (características no observadas ni medidas del fenómeno de interés). La eficiencia estadística de esta técnica consiste en reducir el conjunto de variables que mejor explican las características no observadas ni medidas del fenómeno de interés, de tal forma que  $p \geq l$  (Everitt & Hothorn, 2011; Härdle & Simar, 2015). El análisis factorial puede ser confirmatorio o exploratorio. El primer tipo de análisis se utiliza para probar si un modelo teórico de variables latentes es adecuado dado el nivel de correlación entre las variables indicadoras, mientras que en el análisis factorial exploratorio no asume *a priori* una relación de interdependencia (no existe relaciones teóricas) entre las variables indicadoras y los factores estimados.

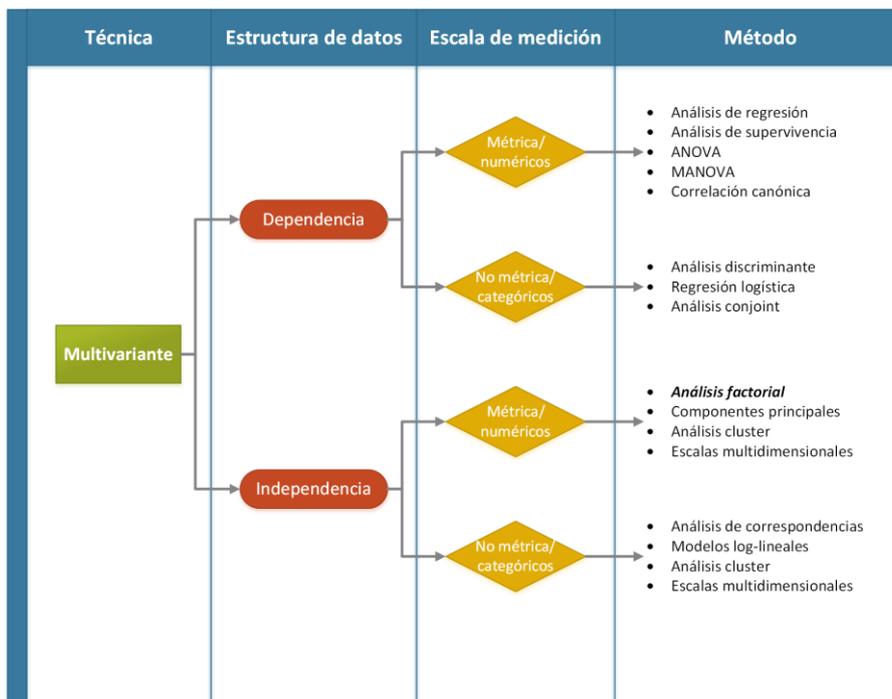
Spearman (1904) es considerado pionero en el desarrollo de la técnica de análisis factorial. Desde este primer trabajo hasta la fecha, una gran cantidad de autores han contribuido a

---

<sup>10</sup> La técnica de componentes principales estima componentes que sucesivamente expliquen la mayor parte de la varianza total del conjunto de variables. Dada esta característica, sería posible tener tantos componentes como variables originales. Por otro lado, el análisis factorial asume que existe al menos un factor común subyacente a todas las variables. El análisis factorial distingue entre la varianza común y la varianza única, y su objetivo es hallar un nuevo conjunto de variables, menor en número que las variables originales, que expresen la varianza común, considerando la varianza única.

robustecer el método desde un punto de vista estadístico, y a favorecer su uso dentro de un gran número de disciplinas del conocimiento (Bartholomew, 2005). La figura 7 ubica al modelo de análisis factorial dentro de la clasificación de los métodos multivariantes más utilizados para el análisis de datos.

Figura 7 Clasificación de Métodos Multivariantes



Fuente: Elaboración propia con base en (Rencher, 2003; Suárez & Lechuga, 2006)

Formalmente, el modelo factorial busca explicar el resultado de  $p$  variables en la matriz de datos  $X$  usando un menor número de variables, llamadas factores. Dichos factores se interpretan como características (no observables) latentes de las variables observadas o indicadoras  $x \in \mathbb{R}^p$ . Las variables indicadoras  $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)^T$  se pueden escribir como (Härdle & Simar, 2015):

$$x_j = \sum_{l=1}^k q_{jl}f_l + \mu_j, j = 1, \dots, p. \tag{1}$$

Donde  $f_l$ , para  $l = 1, \dots, k$  denota los factores, y se cumple que  $k < p$ .

La ecuación (1) se puede escribir en forma matricial:

$$X = QF + \mu \quad (2)$$

en donde  $F$  es el vector de dimensión  $k$  de los factores. El supuesto es que los factores están estandarizados y no están correlacionados entre ellos:  $E(F) = 0$  y  $VAR(F) = I_k$

Una práctica común en el análisis factorial es dividir la influencia de los factores en aquella que es común a todos los componentes de la matriz  $X$  y aquella que es específica a cierto número de componentes de  $X$ . Así, la forma generalizada de (2) es:

$$X = QF + U + \mu \quad (3)$$

Donde  $Q$  es una matriz de  $(p \times k)$  de los "loadings" de los factores comunes  $F(k \times 1)$  y  $U(p \times 1)$  es una matriz de los factores específicos (aleatorios). El modelo tiene los siguientes supuestos:

$$\begin{aligned} E(F) &= 0, \\ VARU(F) &= I_k, \\ E(U) &= 0, \\ Cov(U_i, U_j) &= 0, i \neq j \\ Cov(F, U) &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Además,

$$Var(U) = \Psi = \text{diag}(\psi_{11}, \dots, \psi_{pp})$$

De (1) y (3) tenemos que:

$$X_j = \sum_{l=1}^k q_{jl} F_l + U_j + \mu_j, j = 1, \dots, p. \quad (5)$$

Usando los supuestos de (4) obtenemos  $\sigma_{X_j X_j} = VAR(X_j) = \sum_{l=1}^k q_{j,l}^2 + \psi_{jj}$ . La cantidad  $\sum_{l=1}^k q_{j,l}^2$  es llamada la comunalidad y  $\psi_{jj}$  la varianza específica.

#### 4.5. Descripción de los indicadores compuestos

Los indicadores son una herramienta de gran utilidad en el análisis de política y la toma de decisión asociada. Ellos permiten comparar en términos sencillos el desempeño de los sujetos de estudio (habitantes, localidades, municipios, estados o países) relacionando con fenómenos complejos. En términos generales, un indicador es una medida cuantitativa o cualitativa que se deriva de una serie de hechos observados que puede revelar posiciones relativas con respecto a un fenómeno social o económico en particular (Nardo *et al.*, 2005).

En el contexto del análisis de políticas públicas, los indicadores son útiles para identificar las tendencias y centrar la atención en problemas particulares, mejorando con ello el uso de los recursos públicos destinados a atender el problema social o económico. Un aspecto importante de los indicadores es que permiten identificar y priorizar las acciones de la política pública, así como establecer una línea base para medir el desempeño temporal o transversal de los sujetos de estudio. Junto con las ventajas que ofrece la construcción de indicadores para resumir problemas complejos o multidimensionales, es importante identificar los problemas o limitaciones inherentes a la construcción de indicadores, como por ejemplo: a) que puede enviar mensajes de política engañosos si están mal contruidos o mal interpretados; b) pueden derivar en conclusiones políticas simplistas; c) puede ser mal utilizado, por ejemplo, para apoyar una política errónea, si el proceso de construcción no es transparente y carece de sólidos principios estadísticos o conceptuales, entre otros (Nardo *et al.*, 2005).

Para los efectos que nos concierne en la estimación de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado, la metodología diseñada en este estudio integra tareas precisas y claras en cada proceso para la estimación del índice asociado por área geoestadística (localidad y AGEB) y por estrato de habitantes (rural y urbano). Con ello, disminuimos el riesgo de enviar mensajes de política incorrectos si el índice está mal construido o mal

interpretado. Las acciones que DICONSA lleve a cabo con base en los resultados obtenidos tendrán que tomar en cuenta los riesgos de los problemas inherentes antes mencionados.

## 5. Metodología general

Con el fin de alcanzar los objetivos del estudio, se diseñó un proceso metodológico que consiste en: a) una investigación de tipo cuantitativo para la obtención de los datos primarios, b) consolidar dichos datos primarios en un gestor de base de datos, c) generar las variables indicadoras de estudio, y d) llevar a cabo el análisis factorial y la construcción de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado por área geostatística (localidad y AGEB) y por estrato de población (rural y urbana).

El diseño metodológico del estudio incluye el análisis de gabinete de sistemas públicos de consulta del Gobierno Federal mexicano. En particular, los datos primarios se obtuvieron de los sistemas de información de DICONSA, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Las variables indicadoras representan las principales características de las localidades que se encuentran en el conjunto de la población potencial del PAR. De esta forma, y considerando que el PAR busca resolver la problemática de la “insuficiente disponibilidad física y de acceso económico a los alimentos en las localidades de alta y muy alta marginación del país” (SEDESOL, 2014), las variables indicadoras seleccionadas representan esas dos dimensiones: por el lado de la disponibilidad física de alimentos se utiliza el número y tamaño<sup>11</sup> de establecimientos de comercio al por menor (sector 46 del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México –SCIAN-) y las clases de actividad económica<sup>12</sup> que corresponda a los productos de la canasta básica Diconsa (ver Tabla 4), el número y tamaño de establecimientos de comercio al por mayor en la localidad o en la cabecera municipal (sector 43 del SCIAN) y las clases de actividad económica<sup>13</sup> que corresponda a los productos

---

<sup>11</sup> Medido según el número de empleados (INEGI, 2016).

<sup>12</sup> INEGI (2013, pp. 281-317).

<sup>13</sup> (*Ibid*, pp. 249-279).

de la canasta básica Diconsa, así como el número de tiendas Diconsa en la localidad; mientras que por el lado del acceso económico a los alimentos, se incluye el porcentaje de la población de la localidad que se encuentra ocupada, así como el porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador. Con respecto a la inclusión de esta última variable, la disponibilidad de refrigerador se encuentra condicionada por el ingreso del que se dispone en las viviendas, ya sea por trabajo o transferencias monetarias o en especie, de esta forma, tener refrigerador aumenta las posibilidades de contar con alimentos perecederos frescos y reduce los riesgos de salud asociados con la ingesta de alimentos con algún grado de descomposición y con una dieta deficiente (CONAPO, 2012).

Sin asumir *a priori* una relación de dependencia entre las variables indicadoras y las posibles variables latentes, el análisis de factores exploratorio determina el número de factores que mejor representan al conjunto de variables indicadoras. Dado que el modelo de análisis factorial puede tener más de una solución, es importante realizar una rotación de factores<sup>14</sup>, que permita identificar la solución más eficiente en términos estadísticos. Una vez identificados los parámetros del modelo, la siguiente etapa consiste en estimar los *scores* de la variable latente para cada localidad de la población potencial. Estos *scores* representan un resumen parsimonioso de las variables indicadoras y son una medida “pura” de la variable latente. La Figura 8 presenta esquemáticamente la metodología antes descrita.

---

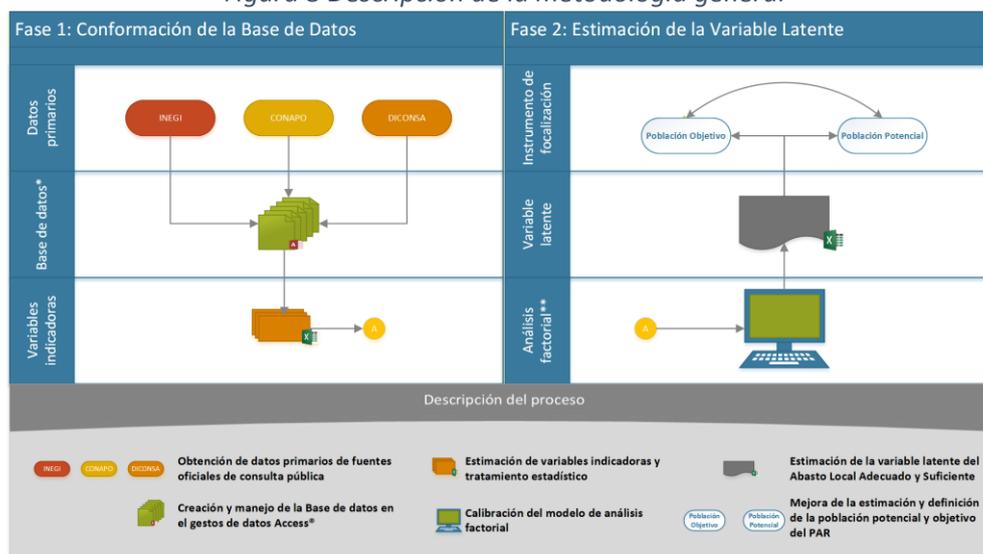
<sup>14</sup> Puede ser rotación Ortogonal u Oblicua, dependiendo del número de factores extraídos y si éstos se encuentran correlacionados entre ellos. Por ejemplo, la rotación Oblicua es válida solo si tenemos más de un factor y éstos están correlacionados. Por su parte, al extraer un único factor, los *scores* de la rotación ortogonal son iguales a los *scores* sin rotación (StataCorp, 2013).

*Tabla 4 Clases de actividad económica, según el SCIAN 2013, que comercializan los productos de la Canasta Básica Diconsa*

Número de Producto	Nombre de producto (Canasta Básica DICONSA)	SCIAN 2013	
		Sector 43 Comercio al por Mayor	Sector 46 Comercio al por menor
1	MAÍZ	431150	461140, 464112
2	FRIJOL	431150	461140, 464112
3	ARROZ	431150	461140, 464112
4	AZÚCAR ESTANDAR	431110	461110, 464112
5	HARINA DE MAÍZ	431110	461110, 464112
6	ACEITE VEGETAL COMESTIBLE	431110	461110, 464112
7	ATÚN [Enlatado]	431110	461110, 464112
8	SARDINA [Enlatado]	431110	461110, 464112
9	LECHE EN POLVO	431160	461110, 461150, 464112
10	CHILES ENLATADOS	431110	461110, 464112
11	CAFÉ SOLUBLE [instantáneo]	431110	461110, 464112
12	SAL DE MESA	431110	461110, 464112
13	AVENA	431150	461140, 464112
14	PASTA PARA SOPA	431110	461110, 464112
15	HARINA DE TRIGO	431110	461110, 464112
16	CHOCOLATE EN POLVO	431110, 431180	461110, 461160, 464112
17	GALLETAS MARÍAS Y DE ANIMALITOS	431110	461110, 464112
18	LENTEJAS	431150	461140
19	JABÓN DE LAVANDERÍA	431110	461110, 464112
20	JABÓN DE TOCADOR	431110	461110, 464112
21	PAPEL HIGIÉNICO	431110	461110, 464112
22	DETERGENTE EN POLVO	431110	461110, 464112
23	CREMA DENTAL	431110	461110, 464112

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2013) y SEDESOL (2015)

*Figura 8 Descripción de la metodología general*



Fuente: Elaboración propia.

Nota: \* ver figura 9 acerca de la conformación de la base de datos. \*\* Ver figura 10 acerca del procedimiento del análisis factorial exploratorio

## 5.1. Descripción de la conformación de la base de datos y análisis de la información

El proceso de conformación de la base de datos y su gestión a través de los paquetes informáticos utilizados fue el siguiente (Figura 9):

- A. DICONSA, a través de la Gerencia de Evaluación, proporcionó datos primarios sobre:
  - a. el número y la ubicación de las tiendas Diconsa dentro del territorio nacional (Tabla Excel 1).
  - b. los datos del índice de marginación y el grado de marginación de las localidades en México (Tabla Excel 2).
- B. Se descargó de la página de CONAPO<sup>15</sup> los datos del índice de marginación y el grado de marginación de las localidades en México, los cuales se cotejaron con aquellos proporcionados por DICONSA (Tabla Excel 3).
- C. Se descargó información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI<sup>16</sup>, que contiene datos sobre el número de establecimientos por localidad dedicados a la comercialización al por mayor (Tabla Excel 4) y al por menor (Tabla Excel 5) de los productos de consumo final que conforman la canasta básica de DICONSA.
- D. Los datos primarios obtenidos en los incisos anteriores (Tablas Excel 1 a 5) fueron ingresados en el gestor de datos Microsoft Access®.
- E. Mediante el uso de consultas en Access®, se agruparon las variables de interés que se encontraban almacenadas en las tablas Excel 1 a 5, utilizando como criterio de coincidencia la clave de localidad y la clave AGEB urbana, según el caso de análisis.
- F. Mediante el uso del paquete estadístico STATA® se realizó el tratamiento estadístico de las variables indicadoras.
- G. Mediante el uso del paquete estadístico STATA® se realizaron las siguientes tareas:
  - a. El análisis de factores;

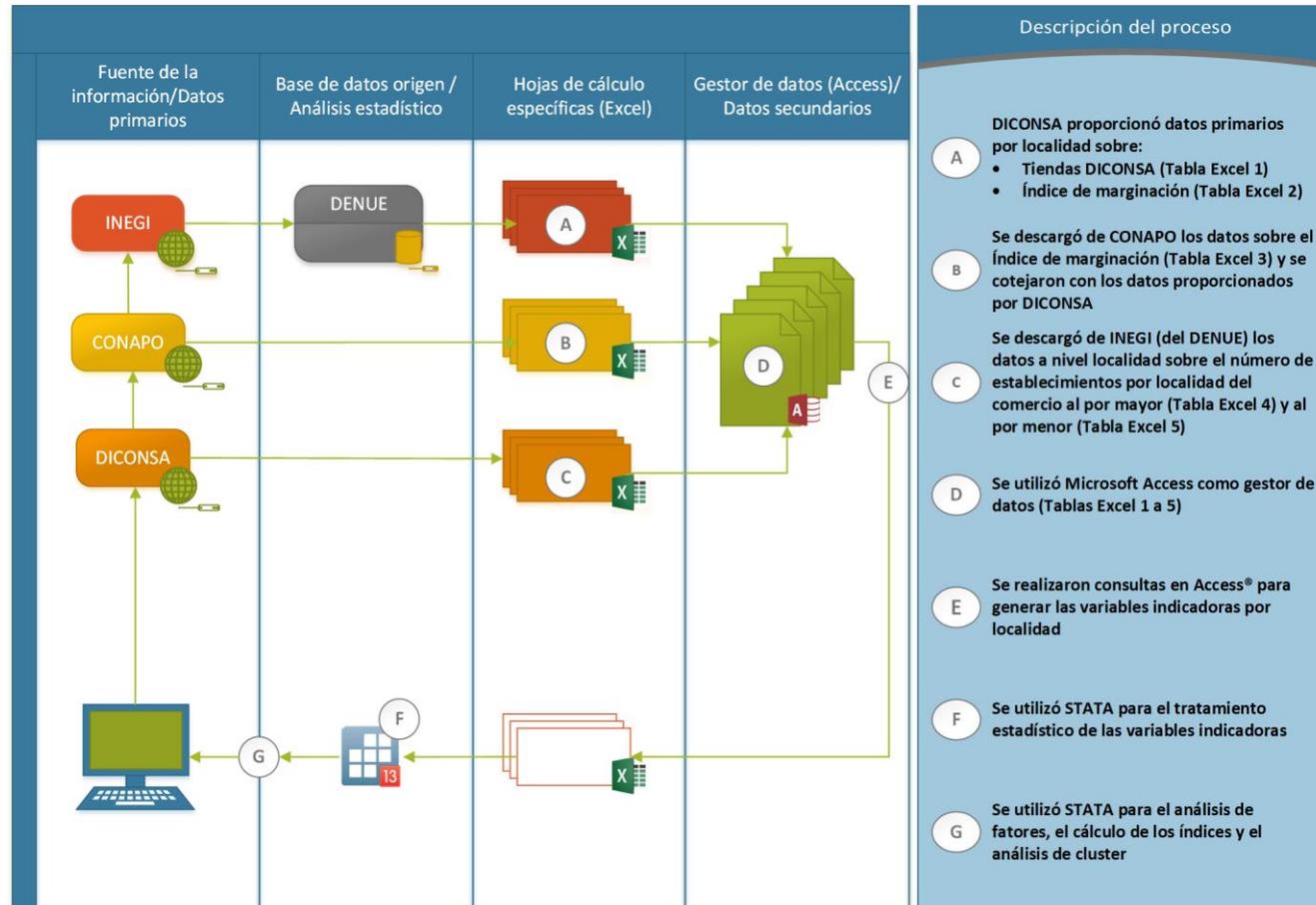
---

<sup>15</sup> <http://www.conapo.gob.mx>

<sup>16</sup> <http://www.inegi.org.mx>

- b. El cálculo de los índices asociados a la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado;
- c. Mediante un análisis de clúster, se obtuvieron 5 grupos de localidades, para cada tipo de índice compuesto, que definen el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado.

Figura 9 Proceso en la conformación de la Base de Datos



Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Resumen estadístico de las variables indicadoras por localidad

La tabla 5 presenta la estadística descriptiva de las variables indicadoras por estrato de población para la totalidad de localidades del país, así como para las localidades que conforman la población potencial y la población objetivo de PAR.

La base incluye datos de 107,458 localidades, de las cuales 97% (103,810) son localidades rurales y 3% (3,648) son localidades urbanas. Por el lado del abasto físico de alimentos o de los productos de consumo final que conforman la canasta básica de DICONSA, en promedio, se observan 189.3 establecimientos de comercio al por menor y 2.4 establecimientos de comercio al por mayor por cada localidad urbana del país; en contraste, en el estrato rural, se observa 1 establecimiento de comercio al por menor por cada 4 localidades y 1 establecimiento de comercio al por mayor por cada 311 localidades rurales. En cuanto al acceso económico de los productos físicos, en promedio, cerca de una tercera parte de los habitantes de las localidades rurales y urbanas se encuentran ocupadas, mientras que poco más de la mitad de las viviendas habitadas en el medio rural, y dos terceras partes de las viviendas habitadas en el medio urbano, disponen de refrigerador.

La población potencial del PAR incluye 84,722 localidades con alta y muy alta marginación, y en donde habitan entre 0 y 14,999 personas, de las cuales 98.5% (83,472) son del estrato rural y el resto son localidades urbanas (1,250). De las 20,512 tiendas DICONSA que operan dentro del conjunto de localidades de la población potencial, poco más del 94% (19,190) atienden a localidades rurales y el resto a las localidades urbanas (1,322). Se observa que las localidades urbanas presentan un mayor abasto físico de alimentos a través de casi 64 establecimientos de comercio al por menor y 1 establecimiento de comercio al por mayor por cada 3 localidades. En contraste, en el medio rural, en promedio, hay 1 establecimiento de comercio al por menor por cada 5 localidades y 1 establecimiento de comercio al por mayor por cada 532 localidades. En relación con el acceso económico a los productos físicos,

el estrato urbano presenta mayores valores con respecto al estrato rural, aunque dicha diferencia es de sólo 1.1 puntos porcentuales en el caso de la población ocupada y 12.3 puntos porcentuales para el porcentaje de viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

La población objetivo del PAR está conformada por 26,573 localidades con alta y muy alta marginación, y en donde habitan entre 200 y 14,999 personas. El número de localidades del medio urbano se mantiene igual que en el caso de la población potencial, mientras que el número de localidades rurales se reduce a menos de una tercera parte, en comparación con la población potencial del PAR (pasa de 83,472 a 25,323 localidades). Por el lado del abasto físico de alimentos, en promedio se observa 1 tienda DICONSA por cada dos localidades en el medio rural, y una tienda DICONSA por localidad en el medio urbano. Al igual que en la población potencial, se observa que las localidades urbanas presentan un mayor abasto físico de alimentos a través de casi 64 establecimientos de comercio al por menor y 1 establecimiento de comercio al por mayor por cada 3 localidades. En contraste, en el medio rural, en promedio hay 2 establecimiento de comercio al por menor por cada 3 localidades y 1 establecimiento de comercio al por mayor por cada 209 localidades. En relación con el acceso económico a los productos físicos, el estrato urbano presenta mayores valores con respecto al estrato rural: 3 puntos porcentuales en el caso de la población ocupada y 4.5 puntos porcentuales para el porcentaje de viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

Tabla 5 Resumen estadístico de las variables indicadoras por localidad y estrato de población

Variables indicadoras y estadística descriptiva																													
Estrato	N	Número de habitantes					Número de tiendas DICONSA					Número de establecimientos de comercio al por menor					Número de establecimientos de comercio al por mayor					Porcentaje de la población que se encuentra ocupada				Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador			
		Total <sup>1</sup>	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	Total	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	Total	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	Total	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.
<b>Total Localidades</b>	<b>107,458</b>	<b>112.0</b>	<b>1,040.9</b>	<b>18,977.5</b>	<b>3</b>	<b>1,815,786</b>	<b>26,682</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>719,930</b>	<b>6.7</b>	<b>122.9</b>	<b>0</b>	<b>12,316</b>	<b>9,032</b>	<b>0.1</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>	<b>470</b>	<b>32.6%</b>	<b>10.5%</b>	<b>0.0%</b>	<b>121.0%</b> <sup>2</sup>	<b>52.9%</b>	<b>34.8%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>
Rural	103,810	25.6	246.5	385.7	3	2,496	23,321	0.2	0.4	0	6	29,203	0.3	2.8	0	133	334	0.0	0.1	0	18	32.5%	10.7%	0.0%	100.0%	52.2%	35.0%	0.0%	100.0%
Urbana	3,648	86.3	23,647.9	100,389.7	2,500	1,815,786	3,361	0.9	1.5	0	20	690,727	189.3	640.4	0	12,316	8,698	2.4	14.1	0	470	35.8%	5.1%	2.2%	121.0% <sup>2</sup>	73.7%	19.5%	0.1%	99.1%
<b>Pob. Potencial</b>	<b>84,722</b>	<b>24.3</b>	<b>286.6</b>	<b>709.2</b>	<b>3</b>	<b>14,925</b>	<b>20,512</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>96,833</b>	<b>1.1</b>	<b>9.7</b>	<b>0</b>	<b>325</b>	<b>608</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>31.8%</b>	<b>10.7%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>43.6%</b>	<b>32.9%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>
Rural	83,472	18.4	220.2	343.8	3	2,496	19,190	0.2	0.4	0	6	17,114	0.2	2.5	0	133	157	0.0	0.1	0	18	31.8%	10.8%	0.0%	100.0%	43.4%	33.1%	0.0%	100.0%
Urbana	1,250	5.9	4,721.5	2,496.4	2,500	14,925	1,322	1.1	1.1	0	12	79,719	63.8	44.6	0	325	451	0.4	1.3	0	20	32.9%	5.2%	6.2%	57.1%	55.7%	20.6%	0.1%	94.0%
<b>Pob. Objetivo</b>	<b>26,573</b>	<b>20.7</b>	<b>780.0</b>	<b>1,114.8</b>	<b>200</b>	<b>14,925</b>	<b>16,585</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>96,117</b>	<b>3.6</b>	<b>17.1</b>	<b>0</b>	<b>325</b>	<b>572</b>	<b>0.0</b>	<b>0.3</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>30.1%</b>	<b>6.7%</b>	<b>0.0%</b>	<b>97.4%</b>	<b>51.4%</b>	<b>26.1%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>
Rural	25,323	14.8	585.5	438.3	200	2,496	15,263	0.6	0.5	0	6	16,398	0.6	4.4	0	133	121	0.0	0.2	0	18	29.9%	6.7%	0.0%	97.4%	51.2%	26.4%	0.0%	100.0%
Urbana	1,250	5.9	4,721.5	2,496.4	2,500	14,925	1,322	1.1	1.1	0	12	79,719	63.8	44.6	0	325	451	0.4	1.3	0	20	32.9%	5.2%	6.2%	57.1%	55.7%	20.6%	0.1%	94.0%

Notas: <sup>1</sup>Millones de habitantes. <sup>2</sup>El porcentaje mayor al 100% se refiere a discrepancias entre las bases de datos del INEGI y de CONAPO en cuanto al número de habitantes para las localidades con clave 15.108.1 (Bajo índice de marginación), 15.108.14 (Muy Bajo índice de marginación), 15.108.9 (Bajo índice de marginación), 15.109.1 (Muy Bajo índice de marginación), 15.109.25 (Muy Bajo índice de marginación). Este conjunto de localidades no impactan en el número de habitantes de las poblaciones potencial u objetivo del PAR.

N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad.

## 5.3. Resumen estadístico de las variables indicadoras por AGEB urbano

La tabla 6 muestra la estadística descriptiva de las variables indicadoras para las AGEB que conforman las localidades de la población objetivo de PAR. La base incluye datos de 3,919 AGEB dentro de 1,137 localidades urbanas de la población objetivo del PAR<sup>17</sup>.

Por el lado del abasto físico de alimentos o de los productos de consumo final que conforman la canasta básica de DICONSA, en promedio se observa 1 tienda DICONSA por cada cinco AGEB urbanas, 20 establecimientos de comercio al por menor y 1 establecimiento de comercio al por mayor por cada 2 AGEB. En cuanto al acceso económico a los productos físicos, en promedio, cerca de una tercera parte de los habitantes de las AGEB urbanas se encuentran ocupados, mientras que 57% de las viviendas habitadas disponen de refrigerador.

*Tabla 6 Resumen estadístico de las variables indicadoras por AGEB urbana para las localidades de la población objetivo del PAR*

Variables indicadoras	Estadística descriptiva				
	N	Med.	Std. Dev.	Min	Max
Número de habitantes	5.5 <sup>1</sup>	1,409.4	1,133.3	54	9,780
Número de tiendas DICONSA	945	0.2	0.5	0	5
Número de establecimientos de comercio al por menor	78,932	19.6	18.0	0	164
Número de establecimientos de comercio al por mayor	1,970	0.5	1.6	0	20
Porcentaje de la población que se encuentra ocupada		33%	8%	0%	62%
Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador		57%	23%	0%	100%

<sup>1</sup> Millones de habitantes; N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad.

<sup>17</sup> Para 113 localidades urbanas de la población objetivo del PAR no hay datos completos de las variables indicadoras, de tal forma que no es posible incluirlas en el cálculo de la variable latente.

#### 5.4. Desarrollo del análisis factorial exploratorio

El método de análisis factorial exploratorio es una técnica estadística que, sin hacer suposición alguna acerca de qué variables indicadoras están relacionadas con qué factores, permite analizar los patrones de correlación entre las variables indicadoras e inferir su relación con un número menor de variables no observadas, o variables latentes, llamadas factores (Härdle & Simar, 2015; Rencher, 2003).

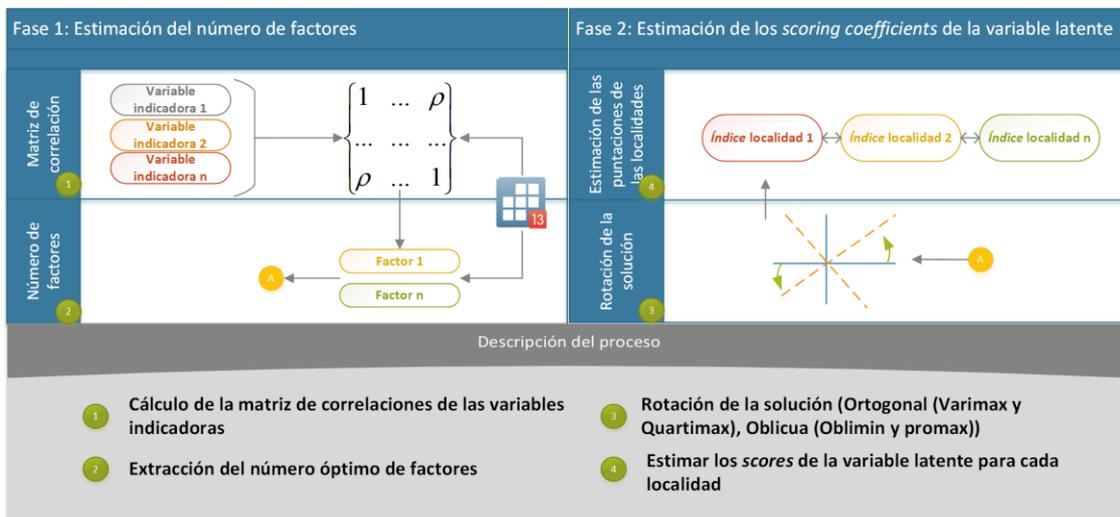
El análisis factorial consiste de cuatro fases: 1) el cálculo de la matriz de correlaciones de todas las variables indicadoras; 2) la extracción del número óptimo de factores (número óptimo de variables latentes); 3) la rotación de la solución para facilitar su interpretación; y, 4) la estimación de las puntuaciones de las localidades (o índices) en las nuevas dimensiones. Se utilizan algunos criterios de decisión durante cada una de dichas fases de tal forma que se garantiza una estimación eficiente, en términos estadísticos, de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado.

En particular, las etapas (Figura 10) y los criterios de decisión son:

- 1) Fase matriz de correlaciones.
  - a. El coeficiente de correlación de las variables indicadoras debe ser mayor a 0.3, con una significancia estadística de al menos 95%.
- 2) Fase extracción del número óptimo de factores.
  - a. Todas las variables indicadoras incluidas en los factores deben estar correlacionadas con la varianza total del factor.
  - b. Todos los factores deben tener valores propios (eigenvalores) mayores de 1 o la Regla de Kaiser (Kaiser, 1960).
  - c. Los factores en conjunto deben de aportar sustantivamente dentro de la varianza de la comunidad.
- 3) Retención del número óptimo de factores y rotación de la solución.

- a. Una vez identificado el número óptimo de factores, necesitamos reestimar el modelo considerando únicamente aquellos factores retenidos.
  - b. Si en la fase previa se obtiene más de un factor:
    - i. Realizar una rotación oblicua si la matriz de correlación de los factores es mayor a 0.32. Si las correlaciones exceden 0.32, entonces hay un 10% ( o más) de superposición de varianza entre los factores (factores se encuentren correlacionados), lo cual es suficiente para justificar la rotación oblicua (Tabachnick & Fidell, 2007)
    - ii. Realizar una rotación ortogonal, si la matriz de correlación de los factores es menor a 0.32 (los factores no están correlacionados).
- 4) Estimación de los coeficientes (*scoring coefficients*) de la variable latente y cálculo de los índices para cada localidad.
- a. Una vez identificados el número óptimo de factores y habiendo realizado la rotación de los factores, la etapa final es estimar los *scoring coefficients* del modelo para cada variable indicadora. Estos scores representan un resumen parsimonioso de las variables indicadoras y representan una medida “pura” de la variable latente.

Figura 10 Etapas del análisis factorial exploratorio



Fuente: Elaboración propia

### 5.5. Descripción de los índices por localidad y estrato rural y urbano, así como por AGEB urbana, para la obtención de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

La variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado refleja la disponibilidad física de los alimentos o de los productos de consumo final que conforman la canasta básica de DICONSA, así como el acceso económico a dichos productos de consumo final. Sin embargo, la existencia de un comercio de venta al por menor con abasto de 23 productos de la canasta básica DICONSA puede ser suficiente para una población de 200 personas, pero no para una población mayor, digamos de 10,000 habitantes. Con el fin de considerar dicho efecto poblacional en la disponibilidad física de los alimentos, es importante aplicar un factor que señale la posición relativa que una localidad guarda en comparación con el resto de las localidades de su mismo municipio, en términos del número total de establecimientos en la cabecera municipal de comercio al por mayor, que distribuyen los productos de la canasta básica Diconsa. Este ajuste relativo se basa en la idea de que el patrón hegemónico en el abasto de alimentos (Torres T., 2011) se ve reforzado por las prácticas de consumo diario de la población que, sobre todo en espacios demográficamente concentrados, presenta una fuerte tendencia a realizar sus compras de básicos en un radio tan próximo como le sea posible (Duhau & Giglia, 2007), y en el supuesto de que las cabeceras municipales son los centros de distribución más próximos para las localidades pertenecientes al mismo municipio.

Cuando se trata de comercio al por menor de los productos de consumo final que conforman la canasta básica de DICONSA, se considera el efecto absoluto, o el número total de establecimientos en el área geoestadística de interés dividido por el número total de habitantes.

En términos sencillos, los índices considerados deben reflejar, en un primer plano, que la condición de que a menor número de establecimientos de venta al por menor (considerando el número de habitantes que atiende), mayor es el problema de abasto (o

inseguridad alimentaria) que enfrenta la localidad. Este problema de abasto de productos físicos se profundiza cuando el número de establecimientos de comercio al por mayor, que abastecen a los establecimientos de comercio al por menor, es muy bajo o nulo dentro del municipio de la localidad. De igual forma, los índices miden el acceso económico a los alimentos a través de las variables indicadoras: porcentaje de la población que se encuentra ocupada y, porcentaje de las viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

Adicionalmente, bajo el supuesto de que la problemática de abasto local de productos de consumo final que conforman la canasta básica de DICONSA es distinta según el estrato de habitantes (rural y urbano), se amplió el análisis para incluir datos a nivel AGEB urbano. Sin embargo, lo anterior significa que:

- a) Los índices calculados por AGEB URBANA, asociados a la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado, no son comparables con los índices a nivel localidad urbana.
- b) Los criterios que se utilizarían para definir si una AGEB urbana presenta una condición de Abasto Local Suficiente y Adecuado tendrían un rango diferente a la variable latente a nivel localidad urbana.

Con el fin de solventar dichas limitaciones, se decidió estimar el índice de la variable latente a nivel AGEB urbano y luego agregarlo, usando un ponderador poblacional, a nivel localidad. Dicha transformación lineal adicional a la variable latente permite pasar de una medida de la variable latente a nivel AGEB urbana a una medida a nivel localidad urbana, y viceversa.

### 5.5.1. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Relativo

El índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo señala la posición relativa que una localidad guarda en términos del número de establecimientos que distribuyen los productos de la canasta básica Diconsa, comparada con el resto de localidades que se encuentran dentro de su mismo municipio. El índice alcanza su menor nivel para aquellas localidades con mayor número de habitantes, menor número de establecimientos de comercio al por

menor dentro de la localidad, menor número de establecimientos de comercio al por mayor en la misma localidad o cabecera municipal, así como menor porcentaje de la población que se encuentra ocupada y menor porcentaje de las viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

## 5.5.2. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Absoluto

El índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto señala la posición absoluta que una localidad guarda en términos del número de establecimientos de comercio al por menor que distribuyen la mayor parte de los productos de la canasta básica de DICONSA. Este índice puede entenderse como el *ranking* de la localidad en términos de abasto de los productos de la canasta básica Diconsa. El índice alcanza su menor nivel para aquellas localidades con mayor número de población, menor número de establecimientos de comercio al por menor dentro de la localidad y menor número de establecimientos de comercio al por mayor en la misma localidad o cabecera municipal, así como menor porcentaje de la población que se encuentra ocupada y menor porcentaje de las viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

## 5.5.3. Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado General

Los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativos y absolutos antes descritos se calcularon para el total de las localidades de la población potencial, y de manera separada para las localidades rurales y urbanas de la población potencial del PAR, y considerando datos a nivel AGEB urbanas.

El índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado general (ICALSA-G) se obtiene mediante la combinación lineal simple (promedio) de los índices de Abasto Local Suficiente

y Adecuado relativo y absoluto, utilizando los datos de todas las localidades de la población potencial del PAR en su conjunto.

#### 5.5.4. Índice Compuesto para Localidades Rurales y Urbanas

El índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades rurales (ICALSA-rural) se obtiene mediante la combinación lineal de los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto considerando las localidades rurales de la población potencial del PAR.

De igual forma, el índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades urbanas (ICALSA-urbano) se obtiene mediante la combinación lineal de los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto considerando las localidades urbanas de población potencial del PAR.

#### 5.5.5. Índice compuesto por AGEB urbano (Versión 1 y 2)

El índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado por AGEB urbano versión 1 (ICALSA-AGEB) se obtiene mediante la combinación lineal simple (promedio) de los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto partiendo de las AGEB de las localidades urbanas que pertenecen a la población potencial del PAR.

Adicionalmente, se calculó una segunda versión a nivel AGEB urbana (ICALSA-AGEB2) partiendo del criterio de selección de AGEB según el grado de Alta y Muy Alta marginación, así como del rango de 2,500 a 14,999 habitantes. Es importante señalar que para esta versión del índice compuesto, al momento de agregar el índice a nivel localidad, usando el ponderador poblacional, algunas localidades resultantes no pertenecen al conjunto de localidades urbanas de la población potencial del PAR. La ventaja de incluir esta versión del índice es que abre la posibilidad de que a nivel urbano, los AGEB se pueden utilizar como unidad de beneficiario del PAR en lugar de las localidades.

## 5.6. Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

Una vez obtenidos los índices compuestos de Abasto Local Suficiente y Adecuado general (ICALSA-G), así como para el medio rural (ICALSA-rural) y el urbano a nivel localidad (ICALSA-urbano) y a nivel AGEB (ICALSA-AGEB e ICALSA-AGEB2)<sup>18</sup>, mediante un análisis de clúster se obtuvieron 5 grupos de localidades, para cada tipo de índice compuesto, que definen el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado:

1. **Muy bajo:** muy baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, por lo que estas localidades requieren de atención prioritaria;
2. **Bajo:** baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que es indicador de un abasto insuficiente e inadecuado;
3. **Moderado:** moderada evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un nivel aceptable de abasto suficiente y adecuado;
4. **Alto:** alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un abasto suficiente y adecuado en términos relativos;
5. **Muy alto:** muy alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, con potencial para cubrir el abasto de poblaciones cercanas.

Estos índices, que representan a la variable latente de interés, junto con los criterios establecidos en las ROP (el tamaño de la población y el grado de marginación), permiten establecer los nuevos criterios para identificar las localidades que requieren de atención prioritaria por parte del PAR.

---

<sup>18</sup> ICALSA-U-AGEB se calculó considerando únicamente las AGEB de las localidades que pertenecen a la población objetivo del PAR. De esta forma, de las 1,250 localidades urbanas de la población objetivo, tenemos información completa para 1,137 localidades (que incluyen 3,919 AGEB), mientras que para 113 localidades urbanas hay información incompleta que no permitió incluirlas en el cálculo de la variable latente. Por su parte, ICALSA-U-AGEB2 se calculó bajo el supuesto de que los criterios de selección de Alta y Muy Alta marginación, así como el rango de 2,500 a 14,999 habitantes se aplicaba a nivel AGEB.

## 6. Resultados

### 6.1. Matriz de correlaciones de las variables indicadoras

En esta primer etapa, se analizó la matriz de correlación lineal entre las variables indicadoras. En particular, se considera como medida aceptable un coeficiente mayor o igual a 0.3 con una significancia estadística de al menos 95%. En aquellos casos en los que el coeficiente de correlación entre las variables indicadores es menor a 0.3, se espera que dichas variables indicadoras presenten una correlación aceptable con la varianza del factor que se obtiene durante la etapa de la extracción del número óptimo de factores.

La tabla 7 muestra las correlaciones de las variables indicadoras considerando el total de las localidades que conforman la base de datos.

*Tabla 7 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando el total de las localidades que conforman la base de datos*

	Número de tiendas DICONSA	Número de establecimientos de comercio al por menor	Número de establecimientos de comercio al por mayor	Población que se encuentra ocupada	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador
Número de tiendas DICONSA	1				
Número de establecimientos de comercio al por menor	0.0845*	1			
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.0475*	0.8336*	1		
Población que se encuentra ocupada	0.0664*	0.9642*	0.842*	1	
Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.0667*	0.9503*	0.8318*	0.9969*	1

Nota: \* Nivel de significancia al 95%

Fuente: Cálculos propios en STATA®

La tabla 8 presenta las correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades de la población potencial del PAR.

*Tabla 8 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras para las localidades de la población potencial*

	Número de tiendas DICONSA	Número de establecimientos de comercio al por menor	Número de establecimientos de comercio al por mayor	Población que se encuentra ocupada	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador
Número de tiendas DICONSA	1				
Número de establecimientos de comercio al por menor	0.2153*	1			
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.0837*	0.3170*	1		
Población que se encuentra ocupada	0.3764*	0.8354*	0.2564*	1	
Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.3741*	0.7774*	0.2482*	0.9261*	1

Nota: \* Nivel de significancia al 95%

Fuente: Cálculos propios en STATA®

La tabla 9 presenta las correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades rurales de la población potencial del PAR.

*Tabla 9 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades rurales de la población potencial del PAR*

	Número de tiendas DICONSA	Número de establecimientos de comercio al por menor	Número de establecimientos de comercio al por mayor	Población que se encuentra ocupada	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador
Número de tiendas DICONSA	1				
Número de establecimientos de comercio al por menor	0.1476*	1			
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.0286*	0.1619*	1		
Población que se encuentra ocupada	0.4735*	0.2773*	0.0457*	1	
Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.4432*	0.2629*	0.0394*	0.8607*	1

Nota: \* Nivel de significancia al 95%

Fuente: Cálculos propios en STATA®

La tabla 10 presenta las correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades urbanas de la población potencial del PAR.

*Tabla 10 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las localidades urbanas de la población potencial del PAR*

	Número de tiendas DICONSA	Número de establecimientos de comercio al por menor	Número de establecimientos de comercio al por mayor	Población que se encuentra ocupada	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador
Número de tiendas DICONSA	1				
Número de establecimientos de comercio al por menor	0.0672*	1			
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.0860*	0.2411*	1		
Población que se encuentra ocupada	0.1159*	0.7752*	0.1758*	1	
Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.1729*	0.6556*	0.1714*	0.8435*	1

Nota: \* Nivel de significancia al 95%

Fuente: Cálculos propios en STATA®

La tabla 11 presenta las correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las AGEB urbanas de las localidades que pertenecen a la población potencial del PAR.

*Tabla 11 Matriz de Correlaciones de las variables indicadoras considerando únicamente las AGEB urbanas de las localidades que pertenecen a la población potencial del PAR*

	Número de tiendas DICONSA	Número de establecimientos de comercio al por menor	Número de establecimientos de comercio al por mayor	Población que se encuentra ocupada	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador
Número de tiendas DICONSA	1				
Número de establecimientos de comercio al por menor	0.0672*	1			
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.0860*	0.2411*	1		
Población que se encuentra ocupada	0.1159*	0.7752*	0.1758*	1	
Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.1729*	0.6556*	0.1714*	0.8435*	1

Nota: \* Nivel de significancia al 95%

Fuente: Cálculos propios en STATA®

En general, se observan niveles aceptables de los coeficientes de correlación para la mayoría de las variables indicadoras (mayor a 0.3, con una significancia estadística de 95%).

## 6.2. Extracción del número óptimo de factores

En esta segunda etapa se calculó el número óptimo de factores. Para ello, se estandarizaron las variables indicadoras para reducir el efecto de la escala de medición, se utilizó el método de criterio de factores principales, que no restringe el valor de las comunalidades a uno, y se utilizó el algoritmo que calcula iterativamente las comunalidades. El principal criterio para “retener factores” fue obtener valores propios (eigenvalores) mayores de 1 (aplicando la regla de Kaiser (Kaiser, 1960)), y que éstos presenten una proporción en la variación total mayor a 50%.

En casi todos los casos considerados, se encontró que el número óptimo de factores fue de 1, con una proporción en la variación total mayor a 50%. La excepción en la obtención del número óptimo de factores es en el caso del Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas en su versión 2.

## 6.2.1. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Relativo para las localidades de la población potencial del Programa de Abasto Rural

La tabla 12 muestra los resultados del análisis factorial mediante factores principales, con calculo iterativo de las comunidades para los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo para las localidades de la población potencial, y por estrato rural y urbano.

*Tabla 12 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo para las localidades de la población potencial, y por estrato rural y urbano*

<b>Estrato</b>	<b>Factor</b>	<b>Eigenvalor</b>	<b>Proporción</b>
<b>General</b>			
	<i>Factor1</i>	2.009*	0.945
	Factor2	0.082	0.039
	Factor3	0.035	0.017
	Factor4	0.000	0.000
	Factor5	0.000	0.000
<b>Rural</b>			
	<i>Factor1</i>	2.005*	0.963
	Factor2	0.061	0.029
	Factor3	0.017	0.008
	Factor4	0.000	0.000
	Factor5	0.000	0.000
<b>Urbano</b>			
	<i>Factor1</i>	2.011*	0.893
	Factor2	0.211	0.094
	Factor3	0.031	0.014
	Factor4	0.000	0.000
	Factor5	0.000	0.000

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

## 6.2.2. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Absoluto para las localidades de la población potencial del Programa de Abasto Rural

La tabla 13 muestra los resultados del análisis factorial mediante factores principales, con calculo iterativo de las comunidades para los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las localidades de la población potencial, y por estrato rural y urbano.

*Tabla 13 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las localidades de la población potencial, y por estrato rural y urbano*

Estrato	Factor	Eigenvalor	Proporción
<b>General</b>			
	<i>Factor1</i>	1.299*	0.694
	Factor2	0.430	0.229
	Factor3	0.119	0.063
	Factor4	0.025	0.014
	Factor5	0.000	0.000
<b>Rural</b>			
	<i>Factor1</i>	1.081*	0.646
	Factor2	0.395	0.236
	Factor3	0.165	0.098
	Factor4	0.033	0.020
	Factor5	0.000	0.000
<b>Urbano</b>			
	<i>Factor1</i>	1.663*	0.840
	Factor2	0.271	0.137
	Factor3	0.043	0.022
	Factor4	0.002	0.001
	Factor5	0.000	0.000

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

## 6.2.3. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 1

La tabla 14 muestra los resultados del análisis factorial mediante factores principales, con calculo iterativo de las comunidades para el índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto para las AGEB urbanas de las localidades que pertenecen a la población potencial del PAR.

*Tabla 14 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las AGEB urbanas (version 1)*

	<b>Factor</b>	<b>Eigenvalor</b>	<b>Proporción</b>
<b>Relativo</b>			
	<i>Factor1</i>	2.004*	0.878
	Factor2	0.208	0.091
	Factor3	0.071	0.031
	Factor4	0.000	0.000
	Factor5	0.000	0.000
<b>Absoluto</b>			
	<i>Factor1</i>	1.469*	0.678
	Factor2	0.473	0.219
	Factor3	0.224	0.103
	Factor4	0.000	0.000
	Factor5	0.000	0.000

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

## 6.2.4. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 2

Finalmente, la tabla 15 muestra los resultados del análisis factorial mediante factores principales, con calculo iterativo de las comunidades para los índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto para las AGEB urbanas, que cumplen con los criterios de alta y muy alta marginación y número de habitantes menor a 14,999.

*Tabla 15 Eigenvalores y Proporción en la variación total para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las AGEB urbanas (version 2)*

	Factor	Eigenvalor	Proporción
<b>Relativo</b>			
	Factor1	2.015*	0.697
	Factor2	0.825	0.285
	Factor3	0.051	0.018
	Factor4	0.000	0.000
	Factor5	0.000	0.000
<b>Absoluto</b>			
	Factor1	0.789	0.466
	Factor2	0.664	0.392
	Factor3	0.204	0.121
	Factor4	0.036	0.021
	Factor5	0.000	0.000

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

## 6.3. Retención del número óptimo de factores y rotación de la solución

Una vez identificado el factor óptimo para cada índice, se reestimaron los modelos considerando únicamente un factor. Posteriormente, se realizó una rotación ortogonal de tipo VARIMAX, que permite encontrar el ángulo que maximiza la suma de las varianzas de los “loadings” del factor al cuadrado dentro de cada columna de la matriz  $Q$ , definida en la ecuación (3) (Härdle & Simar, 2015).

Las tablas 16 a 19 presentan los Eigenvalores, la proporción en la variación total del factor retenido, así como “loadings” del factor, sin rotación y con rotación ortogonal para todos los casos considerados.

*Tabla 16 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo para las localidades de la población potencial, por estrato rural y urbano, y "loadings" del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal*

Estrato	Factor	Eigenvalor	Proporción	Variable indicadora	"Loadings" del Factor 1 sin rotación	"Loadings" del Factor 1 con rotación ortogonal
<b>General</b>						
	Factor1	2.009*	1.000	Número de tiendas DICONSA	-0.004	-0.004
	Factor2	0.038	0.019	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.092	0.092
	Factor3	0.004	0.002	Número de establecimientos de comercio al por mayor	1.000	1.000
	Factor4	0.000	0.000	Población que se encuentra ocupada	1.000	1.000
	Factor5	-0.041	-0.021	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.013	0.013
<b>Rural</b>						
	Factor1	2.005*	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.000	0.000
	Factor2	0.032	0.016	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.073	0.073
	Factor3	0.000	0.000	Número de establecimientos de comercio al por mayor	1.000	1.000
	Factor4	-0.004	-0.002	Población que se encuentra ocupada	1.000	1.000
	Factor5	-0.028	-0.014	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.006	0.006
<b>Urbano</b>						
	Factor1	2.011*	1.000	Número de tiendas DICONSA	-0.013	-0.013
	Factor2	0.109	0.054	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.096	0.096
	Factor3	0.000	0.000	Número de establecimientos de comercio al por mayor	1.000	1.000
	Factor4	-0.009	-0.005	Población que se encuentra ocupada	1.000	1.000
	Factor5	-0.100	-0.050	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.036	0.036

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.  
Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 17 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto para las localidades de la población potencial, por estrato rural y urbano, y "loadings" del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal*

Estrato	Factor	Eigenvalor	Proporción	Variable indicadora	"Loadings" del Factor 1 sin rotación	"Loadings" del Factor 1 con rotación ortogonal
<b>General</b>						
	Factor1	1.243*	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.144	0.144
	Factor2	0.235	0.189	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.395	0.395
	Factor3	-0.006	-0.005	Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.663	0.663
	Factor4	-0.036	-0.029	Población que se encuentra ocupada	0.791	0.791
	Factor5	-0.192	-0.155	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.047	0.047
<b>Rural</b>						
	Factor1	1.245*	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.055	0.055
	Factor2	0.196	0.158	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.200	0.200
	Factor3	0.007	0.006	Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.498	0.498
	Factor4	-0.026	-0.021	Población que se encuentra ocupada	0.977	0.977
	Factor5	-0.177	-0.142	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.019	0.019
<b>Urbano</b>						
	Factor1	1.643*	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.090	0.090
	Factor2	0.150	0.091	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.320	0.320
	Factor3	0.009	0.006	Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.867	0.867
	Factor4	-0.034	-0.020	Población que se encuentra ocupada	0.880	0.880
	Factor5	-0.126	-0.077	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.078	0.078

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 18 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto para las AGEB urbanas (version 1), y "loadings" del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal*

Estrato	Factor	Eigenvalor	Proporción	Variable indicadora	"Loadings" del Factor 1 sin rotación	"Loadings" del Factor 1 con rotación ortogonal
<b>Relativo</b>						
	Factor1	2.003*	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.018	0.018
	Factor2	0.096	0.048	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.042	0.042
	Factor3	0.007	0.004	Número de establecimientos de comercio al por mayor	1.000	1.000
	Factor4	0.000	0.000	Población que se encuentra ocupada	1.000	1.000
	Factor5	-0.103	-0.051	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.039	0.039
<b>Absoluto</b>						
	Factor1	2.171*	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.050	0.050
	Factor2	0.200	0.092	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.127	0.127
	Factor3	0.074	0.034	Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.511	0.511
	Factor4	-0.036	-0.017	Población que se encuentra ocupada	1.375	1.375
	Factor5	-0.239	-0.110	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.041	0.041

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 19 Eigenvalores, Proporción en la variación total del factor retenido para el Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo y absoluto para las AGEB urbanas (version 2), y "loadings" del factor retenido, sin rotación y con rotación ortogonal*

Estrato	Factor	Eigenvalor	Proporción	Variable indicadora	"Loadings" del Factor 1 sin rotación	"Loadings" del Factor 1 con rotación ortogonal
<b>Relativo</b>						
	Factor1	2.009	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.052	0.052
	Factor2	0.481	0.239	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.094	0.094
	Factor3	-0.003	-0.002	Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.998	0.998
	Factor4	-0.106	-0.053	Población que se encuentra ocupada	0.998	0.998
	Factor5	-0.371	-0.185	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	-0.060	-0.060
<b>Absoluto</b>						
	Factor1	0.684	1.000	Número de tiendas DICONSA	0.064	0.064
	Factor2	0.366	0.535	Número de establecimientos de comercio al por menor	0.171	0.171
	Factor3	0.019	0.028	Número de establecimientos de comercio al por mayor	0.515	0.515
	Factor4	-0.065	-0.096	Población que se encuentra ocupada	0.614	0.614
	Factor5	-0.320	-0.468	Número de Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	-0.096	-0.096

Nota: \*Cumple con la regla de Kaiser.

Fuente: Cálculos propios en STATA®

## 6.4. Estimación de los “*scoring coefficients*” para calcular los índices que representan a la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

Una vez calculados los “*loadings*” del factor retenido, la siguiente etapa consistió en obtener los “*scoring coefficients*”, los cuales permiten estimar los índices que representan a la variable latente de interés, y que servirán posteriormente para calcular el valor de los índices correspondientes cuando nuevos datos sean incorporados. Se utilizó el método de Thomson scoring o regresión para la estimación de los coeficientes según se describe en Härdle and Simar (2015) y StataCorp (2013). La Tabla 20 presenta los “*scoring coefficients*” para todos los casos considerados.

Tabla 20 “Scoring coefficients” del modelo de factores principales para los Índices de Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades de la población potencial, por estrato rural y urbano, y por AGEB (versión 1) y AGEB (versión 2)

Variable indicadora	General		Rural		Urbano		AGEB (Versión 1)		AGEB (Versión 2)	
	Relativo (A)	Absoluto (B)	Relativo (C)	Absoluto (D)	Relativo (E)	Absoluto (F)	Relativo (G)	Absoluto (H)	Relativo (I)	Absoluto (J)
Número de tiendas DICONSA	-0.0001	0.06103	0.0002	0.02322	0.00132	0.02132	0.00252	-0.0692	0.0078	0.0340
Número de establecimientos de comercio al por menor	0.0002	0.13194	0.0001	0.00686	0.00064	0.04903	0.00003	-0.1810	0.0071	0.0937
Número de establecimientos de comercio al por mayor	1.0000	0.31434	1.0000	0.02503	1.00023	0.45611	0.99992	-0.9468	0.9968	0.3457
Población que se encuentra ocupada	0.0000	0.57602	0.0000	0.96275	0.0000	0.51467	0.0000	2.0767	0.0000	0.4888
Número de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0.0015	0.0204	0.0007	0.00968	0.00252	0.01852	0.00036	0.0321	-0.0182	-0.0571

Fuente: Cálculos propios en STATA®

## 6.5. Estimación de los índices que representan a la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

### 6.5.1. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado Relativo

#### 6.5.1.1. General

La columna AA (index\_relativo\_g\_ipf\_pp) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo general, que corresponde al total de las localidades de la población potencial. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (6):

$$IARG_i = \sum_{p=1}^5 \delta gr_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 84722\} \quad (6)$$

$IARG_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo general

$\delta gr_p$  = "scoring coefficients" relativo general para la variable indicadora  $p$

( $\delta gr_p$  corresponden a los valores de la columna A en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

#### 6.5.1.2. Rural

La columna AC (index\_relativo\_ipf\_ruralpp) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo rural, que corresponde al estrato rural de la población potencial. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (7):

$$IARR_{rural_i} = \sum_{p=1}^5 \delta rr_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 83472\} \quad (7)$$

$IARR_{rural_i}$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo rural

$\delta rr_p$  = "scoring coefficients" relativo rural para la variable indicadora  $p$

( $\delta rr_p$  corresponden a los valores de la columna C en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

### 6.5.1.3. Urbano

La columna AE (index\_relativo\_ipf\_urbanapp) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo urbano, que corresponde al estrato urbano de la población potencial. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (8):

$$IARurbano_i = \sum_{p=1}^5 \delta ur_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 1250\} \quad (8)$$

$IARurbano_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo urbano

$\delta ur_p$  = "scoring coefficients" relativo urbano para la variable indicadora  $p$

( $\delta ur_p$  corresponden a los valores de la columna E en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

### 6.5.1.4. AGEB versión 1

La columna U (index\_relativo\_ipf\_ageb1) de la tabla 2 del anexo A el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo AGEB versión 1. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (9):

$$IARageb_i = \sum_{p=1}^5 \delta agebr_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 3919\} \quad (9)$$

$IAageb_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo *AGEB versión 1*

$\delta agebr_p$  = "scoring coefficients" relativo *AGEB versión 1* para la variable indicadora  $p$

( $\delta agebr_p$  corresponden a los valores de la columna G en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.1.5. AGEB versión 2

La columna U (index\_relativo\_ipf\_ageb2) de la tabla 3 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo AGEB versión 2. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (10):

$$IARageb2_i = \sum_{p=1}^5 \delta ageb2r_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 3471\} \quad (10)$$

$IARageb2_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo *AGEB versión 2*

$\delta ageb2r_p$  = "scoring coefficients" relativo *AGEB versión 2* para la variable indicadora  $p$  ( $\delta ageb2r_p$  corresponden a los valores de la columna I en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.2. Índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto

### 6.5.2.1. General

La columna AB (index\_absoluto\_ipf\_pp) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto general, que corresponde al total de las localidades de la población potencial. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (11):

$$IAAG_i = \sum_{p=1}^5 \delta ga_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 84722\} \quad (11)$$

$IAAG_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto general

$\delta ga_p$  = "scoring coefficients" absoluto general para la variable indicadora  $p$

( $\delta ga_p$  corresponden a los valores de la columna B en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.2.2. Rural

La columna AD (index\_absoluto\_ipf\_ruralpp) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto rural, que corresponde al estrato rural de la población potencial. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (12):

$$IAArural_i = \sum_{p=1}^5 \delta ra_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 83472\} \quad (12)$$

$IAArural_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto rural  
 $\delta ra_p$  = "scoring coefficients" absoluto rural para la variable indicadora  $p$   
 ( $\delta ra_p$  corresponden a los valores de la columna D en la tabla 20)  
 $x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.2.3. Urbano

La columna AF (index\_absoluto\_ipf\_urbanapp) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto urbano, que corresponde al estrato rural de la población potencial. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (13):

$$IAAurbano_i = \sum_{p=1}^5 \delta ua_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 1250\} \quad (13)$$

$IAAurbano_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto urbano  
 $\delta ua_p$  = "scoring coefficients" absoluto urbano para la variable indicadora  $p$   
 ( $\delta ua_p$  corresponden a los valores de la columna F en la tabla 20)  
 $x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.2.4. AGEB versión 1

La columna V (index\_absoluto\_ipf\_ageb1) de la tabla 2 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto AGEB versión 1. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (14):

$$IAAageb_i = \sum_{p=1}^5 \delta ageba_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 3919\} \quad (14)$$

$IAAageb_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto AGEB versión 1

$\delta ageba_p$  = "scoring coefficients" absoluto AGEB versión 1 para la variable indicadora  $p$  ( $\delta ageba_p$  corresponden a los valores de la columna H en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.2.5. AGEB versión 2

La columna V (index\_absoluto\_ipf\_ageb2) de la tabla 3 del anexo A presenta el valor del índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto AGEB versión 2. El cálculo del índice es como se indica en la ecuación (15):

$$IAAageb2_i = \sum_{p=1}^5 \delta ageb2a_p x_{p,i}, \quad p = \{1, \dots, 5\}; i = \{1, \dots, 3471\} \quad (15)$$

$IAAageb2_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto AGEB versión 2

$\delta ageb2a_p$  = "scoring coefficients" absoluto AGEB versión 2 de la variable indicadora  $p$  ( $\delta ageb2a_p$  corresponden a los valores de la columna H en la tabla 20)

$x_{p,i}$  = Valor observado de la variable indicadora  $p$ , para la localidad  $i$

## 6.5.3. Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado

### 6.5.3.1. General

La columna J (ICALS\_General) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado general para el total de las localidades que conforman a la población potencial del PAR. El cálculo del índice compuesto es como se indica en la ecuación (16):

$$ICALSA - G_i = \alpha * IARG_i + (1 - \alpha) * IAAG_i \quad (16)$$

$ICALSA - G_i$  = índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado general

$IARG_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo general

$IAAG_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto general

$\alpha = 0.5$

### 6.5.3.2. Rural

La columna L (ICALS\_rural) de la tabla 1 del anexo A presenta el valor del índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado rural, para el estrato rural de la población potencial del PAR. El cálculo del índice compuesto es como se indica en la ecuación (17):

$$ICALSA - rural_i = \alpha * IARRural_i + (1 - \alpha) * IAARural_i \quad (17)$$

$ICALSA - rural_i$  = índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado rural

$IARRural_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo rural

$IAARural_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto rural

$\alpha = 0.5$

### 6.5.3.3. Urbano

La columna L (ICALS\_urbana) de la tabla 1 del anexo A el valor del índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado urbano, para el estrato urbano de la población potencial del PAR. El cálculo del índice compuesto es como se indica en la ecuación (18):

$$ICALSA - urbano_i = \alpha * IARurbano_i + (1 - \alpha) * IAAurbano_i \quad (18)$$

$ICALSA - urbano_i$  = índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado urbano

$IARurbano_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo urbano

$IAAurbano_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto urbano

$\alpha = 0.5$

### 6.5.3.4. AGEB versión 1

La columna L (ICALS\_Urbana\_ageb1) de la tabla 2 del anexo A presenta el valor del índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado AGEB versión 1. El cálculo del índice compuesto es como se indica en la ecuación (19):

$$ICALSA - ageb_i = \alpha * IARageb_i + (1 - \alpha) * IAAageb_i \quad (19)$$

$ICALSA - ageb_i$

= índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado AGEB versión 1

$IARageb_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo AGEB versión 1

$IAAageb_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto AGEB versión 1

$\alpha = 0.5$

### 6.5.3.5. AGEB versión 2

La columna L (ICALS\_Urbana\_ageb2) de la tabla 3 del anexo A presenta el valor del índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado AGEB versión 2. El cálculo del índice compuesto es como se indica en la ecuación (20):

$$ICALSA - ageb2_i = \alpha * IARageb2_i + (1 - \alpha) * IAAageb2_i \quad (20)$$

$ICALSA - ageb2_i$

= índice compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado AGEB versión 2

$IARageb2_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado relativo AGEB versión 2

$IAAageb2_i$  = índice de Abasto Local Suficiente y Adecuado absoluto AGEB versión 2

$\alpha = 0.5$

## 6.6. Análisis de Cluster para determinar el grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de cluster para identificar el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado de los casos estudiados. Se restringió el número de grupos a 5 (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto) y se utilizó el algoritmo de Canberra para calcular las distancias de los elementos, el cual presenta mejor desempeño estadístico para formar los grupos con datos cercanos a cero o estandarizados (Loureiro *et al.*, 2004).

Los grados de la variable latente son:

1. **Muy bajo:** muy baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, por lo que estas localidades requieren de atención prioritaria;
2. **Bajo:** baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que es indicador de un abasto insuficiente e inadecuado;

3. **Moderado:** moderada evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un nivel aceptable de abasto suficiente y adecuado;
4. **Alto:** alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un abasto suficiente y adecuado en términos relativos;
5. **Muy alto:** muy alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, con potencial para cubrir el abasto de poblaciones cercanas.

La tablas 21 a 25 presentan el número de casos, según el grado de la variable latente, y el rango (límite inferior y límite superior) de los índices compuestos  $ICALSA - G_i$ ;  $ICALSA - rural_i$ ;  $ICALSA - urbano_i$ ;  $ICALSA - AGEB_i$ ;  $ICALSA - AGEB2_i$ , respectivamente.

*Tabla 21 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades de la población potencial del PAR (asociado a ICALSA-G)*

Grado	Número de casos	Límite inferior	Límite superior
Muy Bajo	24,422	-0.0626	-0.0553
Bajo	13,559	-0.0552	-0.0445
Moderado	16,738	-0.0444	-0.0356
Alto	9,935	-0.0355	-0.0004
Muy Alto	20,068	-0.0003	161.0856

Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 22 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades rurales de la población potencial del PAR (asociado a ICALSA-rural)*

Grado	Número de casos	Límite inferior	Límite superior
Muy Bajo	24,967	-0.0270	-0.0232
Bajo	15,349	-0.0231	-0.0176
Moderado	20,621	-0.0175	-0.0118
Alto	4,545	-0.0117	0.0000
Muy Alto	17,990	0.0001	206.2351

Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 23 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las localidades urbanas de la población potencial del PAR (asociado a ICALSA-urbana)*

Grado	Número de casos	Límite inferior	Límite superior
Muy Bajo	477	-0.2670	-0.2123
Bajo	458	-0.2122	-0.1731
Moderado	102	-0.1730	-0.0887
Alto	27	-0.0886	-0.0041
Muy Alto	186	0.0040	20.7445

Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 24 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 1 (asociado a ICALSA-AGEB)*

Grado	Número de casos	Límite inferior	Límite superior
Muy Bajo	31	-4.2090	-1.0562
Bajo	530	-1.0561	-0.3543
Moderado	1,373	-0.3542	-0.2117
Alto	1,420	-0.2116	-0.0021
Muy Alto	565	-0.0020	21.4780

Fuente: Cálculos propios en STATA®

*Tabla 25 Grado de la Variable Latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado para las AGEB urbanas versión 2 (asociado a ICALSA-AGEB2)*

Grado	Número de casos	Límite inferior	Límite superior
Muy Bajo	1,386	-0.3029	-0.1724
Bajo	920	-0.1723	-0.1075
Moderado	514	-0.1074	-0.0441
Alto	175	-0.0440	-0.0004
Muy Alto	476	-0.0003	15.8136

Fuente: Cálculos propios en STATA®

La tablas 1 a 3 en el anexo A presenta las localidades o AGEB urbana y su grado de la variable latente para los casos estudiados:  $ICALSA - G_i$ ;  $ICALSA - rural_i$ ;  $ICALSA - urbano_i$ ;  $ICALSA - AGEB_i$ ;  $ICALSA - AGEB2_i$ , respectivamente.

### 6.6.1. Descripción estadística de las variables indicadoras de las localidades y AGEB urbana, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

En general, los índices estimados reflejan, en un primer lugar, la condición de que un menor acceso físico de alimentos, en particular a los productos de consumo de la canasta básica Diconsa, considerando el número de habitantes que atiende, menor es el grado de Abasto Local Suficiente y Adecuado de la localidad. Este problema de abasto de productos físicos se profundiza cuando el número de establecimientos de comercio al por mayor, que abastecen a los establecimientos de comercio al por menor, es muy bajo o nulo dentro del municipio de la localidad. De igual forma, los índices consideran el impacto del acceso económico a los alimentos a través de las variables indicadoras porcentaje de la población que se encuentra ocupada y del porcentaje de las viviendas habitadas que disponen de refrigerador.

Por ejemplo, según el ICALSA-G, que compara el nivel de la variable latente entre todas las localidades de la población potencial del PAR, las localidades con un muy bajo o un bajo grado de Abasto Local Suficiente y Adecuado tienen en promedio 1 establecimiento de comercio al por menor por cada 270 localidades, mientras que las localidades con un alto o muy alto grado de abasto tiene en promedio 5 establecimiento de comercio al por menor por localidad (ver tabla 22). El índice refleja la importancia que tiene el patrón hegemónico en el abasto de alimentos (Torres T., 2011) a nivel localidad, ya que todas aquellas localidades con uno o más de un establecimiento de venta al por mayor en su cabecera municipal se agrupa en el grado más alto de abasto. Lo anterior puede responder al efecto de asegurar la estabilidad en la distribución de productos físicos hacia los comercios de venta al por menor. Por su parte, se observa que según el ICALSA-G, aquellas localidades con menores niveles en el porcentaje de población ocupada y viviendas habitadas con

refrigerador, que reflejan un menor acceso económico a los productos físicos de consumo, tienen un grado muy bajo o bajo de Abasto Local Suficiente y Adecuado; en particular, se observa que conforme el grado de abasto aumenta, se aumenta progresivamente el promedio y el valor máximo de este indicador.

Al considerar los estratos rural y urbano por separado a nivel localidad (tablas 23 y 24 respectivamente), la variable latente de Abasto Local Suficiente y Adecuado clasifica a las localidades de manera más eficiente y equiparable. A nivel rural, por ejemplo, el acceso físico a los alimentos a través de establecimientos de comercios al por menor tiene impacto en los niveles bajo y más bajo del grado de abasto: en promedio, hay un establecimiento de comercio al por menor por cada 91 localidades (recordemos que para el caso de ICALSA-G, el ratio es de 1:270 establecimiento de comercio al por menor por localidades). En el caso urbano, el ratio de localidades por establecimientos de comercio al por menor para los niveles bajo y muy bajo del grado de abasto es de 100:1. Al igual que en el caso de la variable latente de abasto general (según el ICALSA-G), todas aquellas localidades con uno o más de un establecimiento de venta al por mayor en su cabecera municipal se agrupa en el grado más alto de abasto. Sin embargo, en el caso urbano, los grados moderado, alto y muy alto de abasto ponderan la importancia de la estabilidad en la distribución de productos físicos hacia los comercios de venta al por menor, a través del comercio al por mayor, con ratios de 1:51, 1:1, 2:1 establecimientos por localidades, respectivamente.

Tabla 266 Descripción estadística del ICALSA-G, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

	Muy Bajo Número de Localidades: 24,422					Bajo Número de Localidades: 13,559					Moderado Número de Localidades: 16,738					Alto Número de Localidades: 9,935					Muy Alto Número de Localidades: 20,068				
	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.
Número de tiendas DICONSA	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	20,512	1.0221	0.3390	0	12
Número de establecimientos de comercio al por menor	5	0.0002	0.0143	0	1	47	0.0035	0.0681	0	2	114	0.0068	0.1000	0	3	600	0.0604	0.4083	0	7	96,067	4.7871	19.4811	0	325
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	608	0.0303	0.3816	0	20
Población que se encuentra ocupada	582,324	31%	13%	0%	100%	705,573	32%	11%	0%	100%	936,007	33%	10%	0%	100%	355,987	34%	10%	0%	100%	4,970,873	30%	7%	0%	100%
Número de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	30,728	4%	6%	0%	22%	202,863	39%	9%	0%	54%	480,561	68%	8%	0%	81%	239,572	91%	8%	0%	100%	2,043,004	52%	27%	0%	100%

Notas: N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad y STATA®

Tabla 277 Descripción estadística del ICALSA-rural, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

	Muy Bajo Número de Localidades: 24,967					Bajo Número de Localidades: 15,349					Moderado Número de Localidades: 20,621					Alto Número de Localidades: 4,545					Muy Alto Número de Localidades: 17,990				
	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.
Número de tiendas DICONSA	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	820	0.1804	0.3846	0	1	18,370	1.0211	0.2080	0	6
Número de establecimientos de comercio al por menor	26	0.0010	0.0390	0	2	152	0.0099	0.1436	0	6	391	0.0190	0.2175	0	9	559	0.1230	0.9102	0	15	15,986	0.8886	5.2329	0	133
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	157	0.0087	0.1958	0	18
Población que se encuentra ocupada	606,918	31%	13%	0%	100%	823,726	32%	11%	0%	100%	1,074,945	33%	10%	0%	100%	117,105	33%	12%	0%	100%	2,953,432	30%	7%	0%	100%
Número de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	35,248	4%	7%	0%	24%	260,942	42%	10%	0%	60%	619,223	75%	10%	0%	97%	31,181	81%	38%	0%	100%	1,264,617	54%	25%	0%	100%

Notas: N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad y STATA®

Tabla 28 Descripción estadística del ICALSA-urbano, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

	Muy Bajo Número de Localidades: 477					Bajo Número de Localidades: 458					Moderado Número de Localidades: 102					Alto Número de Localidades: 27					Muy Alto Número de Localidades: 186				
	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.
Número de tiendas DICONSA	282	0.5912	0.5748	0	3	556	1.2140	0.8864	0	4	214	2.0980	1.8589	0	7	24	0.8889	1.1875	0	6	246	1.3226	1.4269	0	12
Número de establecimientos de comercio al por menor	16,362	34.3019	22.7591	0	96	30,357	66.2817	24.3819	0	148	13,432	131.6863	48.4813	30	249	1,830	67.7778	58.9285	0	325	17,738	95.3656	55.1071	27	314
Número de establecimientos de comercio al por mayor	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0.0000	0.0000	0	0	2	0.0196	0.1393	0	1	26	0.9630	0.1925	0	1	423	2.2742	2.6087	1	20
Población que se encuentra ocupada	521,014	32%	5%	6%	57%	709,439	33%	5%	6%	50%	315,069	35%	5%	21%	47%	41,774	31%	5%	10%	39%	387,342	33%	5%	16%	44%
Número de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	168,563	47%	21%	0%	90%	300,198	62%	17%	2%	94%	135,687	64%	17%	1%	90%	18,557	61%	21%	2%	89%	162,512	58%	20%	7%	91%

Notas: N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad y STATA®

Tabla 299 Descripción estadística del ICALSA-ageb, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

	Muy Bajo Número de Localidades: 31					Bajo Número de Localidades: 530					Moderado Número de Localidades: 1,373					Alto Número de Localidades: 1,420					Muy Alto Número de Localidades: 565				
	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.
Número de tiendas DICONSA	1	0.0323	0.1796	0	1	319	0.6019	0.7717	0	4	419	0.3052	0.4942	0	2	20	0.0141	0.1179	0	1	186	0.3292	0.6228	0	5
Número de establecimientos de comercio al por menor	315	10.1613	32.0064	0	164	23,472	44.2868	22.8001	0	128	29,116	21.2061	9.3630	0	46	9,788	6.8930	6.4929	0	90	16,241	28.7451	17.6303	0	106
Número de establecimientos de comercio al por mayor	200	6.4516	6.3079	0	20	207	0.3906	1.3416	0	13	116	0.0845	0.3762	0	6	137	0.0965	0.3520	0	3	1,310	2.3186	2.5918	1	20
Población que se encuentra ocupada	3,130	31%	7%	17%	47%	478,859	33%	6%	6%	57%	713,181	34%	5%	8%	52%	297,749	34%	6%	2%	62%	364,997	34%	5%	5%	51%
Número de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	693	56%	22%	2%	88%	162,500	51%	22%	0%	98%	294,247	58%	20%	0%	97%	133,802	60%	22%	0%	100%	154,427	62%	20%	2%	93%

Notas: N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad y STATA®

Tabla 30 Descripción estadística del ICALSA-ageb2, según el grado de la variable latente del Abasto Local Suficiente y Adecuado

	Muy Bajo Número de Localidades: 1,386					Bajo Número de Localidades: 920					Moderado Número de Localidades: 514					Alto Número de Localidades: 175					Muy Alto Número de Localidades: 476				
	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.	N	Med.	Dev. Std.	Min.	Max.
Número de tiendas DICONSA	12	0.0087	0.0927	0	1	91	0.0989	0.3059	0	2	113	0.2198	0.4717	0	3	62	0.3543	0.6434	0	4	148	0.3109	0.6121	0	4
Número de establecimientos de comercio al por menor	38,375	27.6876	8.1378	0	48	39,010	42.4022	11.1157	0	70	27,067	52.6595	15.9524	0	96	10,255	58.6000	20.3780	0	110	28,536	59.9496	28.1921	6	222
Número de establecimientos de comercio al por mayor	4	0.0029	0.0537	0	1	41	0.0446	0.2117	0	2	66	0.1284	0.3463	0	2	35	0.2000	0.4673	0	2	607	1.2752	1.8221	0	17
Población que se encuentra ocupada	1,837,890	38%	3%	23%	62%	1,451,090	38%	4%	23%	52%	836,890	36%	5%	0%	49%	273,659	36%	6%	12%	57%	754,415	36%	6%	10%	51%
Número de viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	931,665	82%	6%	45%	96%	675,706	73%	10%	14%	93%	355,247	64%	15%	0%	92%	101,708	54%	20%	0%	89%	302,155	61%	23%	2%	96%

Notas: N: tamaño de la muestra; Med: Media o promedio; Dev. Std: Desviación Estándar; Min: Mínimo; Max: Máximo.

Fuente: Cálculos propios utilizando los datos primarios por localidad y STATA®

## 7. Definición de Abasto Local Suficiente y Adecuado para localidades rurales y urbanas de la población objetivo del PAR

### 7.1. Poblaciones rurales

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, se propone la siguiente definición de abasto local adecuado y suficiente para localidades con tamaño de población menor a 2,500 habitantes (estrato rural de la población potencial del PAR):

El Abasto Local Suficiente y Adecuado se refiere a la capacidad de una localidad para acceder física y económicamente a todos los productos de la canasta básica Diconsa del Anexo 2 de las Reglas de Operación del Programa de Abasto Rural vigentes. Dicha capacidad se mide a través del Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado Rural (ICALSA-rural), el cual utiliza cinco niveles para determinar el grado de Abasto Local Suficiente y Adecuado: Muy bajo, Bajo, Moderado, Alto y Muy alto. En este sentido, se dice que una localidad rural presenta una condición de Abasto Local Suficiente y Adecuado si el índice correspondiente, calculado de acuerdo con la metodología del Anexo [A] de estas Reglas de Operación, sitúa a la localidad en los niveles Alto o Muy Alto, de acuerdo con los siguientes rangos:

Grado de abasto	Límite inferior del ICALSA-rural	Límite superior del ICALSA-rural	Capacidad de abasto
Muy bajo	-0.0270	-0.0232	Muy baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, por lo que estas localidades requieren de atención prioritaria.
Bajo	-0.0231	-0.0176	Baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que es indicador de un abasto insuficiente e inadecuado.
Moderado	-0.0175	-0.0118	Moderada evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un nivel aceptable de abasto suficiente y adecuado.
Alto	-0.0117	0.0000	Alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un abasto suficiente y adecuado en términos relativos.
Muy Alto	0.0001		Muy alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, con potencial para cubrir el abasto de poblaciones cercanas.

Las ecuaciones (7), (12) y (17) deberán incluirse en la metodología del Anexo [A] de las Reglas de Operación para calcular el ICALSA-rural.

## 7.2. Poblaciones urbanas

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, se propone la siguiente definición de abasto local adecuado y suficiente para localidades con tamaño de población mayor a 2,500 habitantes y menor a 14,999 (estrato rural de la población potencial del PAR):

El Abasto Local Suficiente y Adecuado se refiere a la capacidad de una localidad para acceder física y económicamente a todos los productos de la canasta básica Diconsa del Anexo 2 de las Reglas de Operación del Programa de Abasto Rural vigentes. Dicha capacidad se mide a través del Índice Compuesto de Abasto Local Suficiente y Adecuado Urbano (ICALSA-urbano), el cual utiliza cinco niveles para determinar el grado de Abasto Local Suficiente y Adecuado: Muy bajo, Bajo, Moderado, Alto y Muy alto. En este sentido, se dice que una localidad urbana presenta una condición de Abasto Local Suficiente y Adecuado si el índice correspondiente, calculado de acuerdo con la metodología del Anexo A de estas Reglas de Operación, sitúa a la localidad en los niveles Alto o Muy Alto, de acuerdo con los siguientes rangos:

Grado de abasto	Límite inferior del ICALSA-rural	Límite superior del ICALSA-rural	Capacidad de abasto
Muy bajo	-0.2670	-0.2123	Muy baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, por lo que estas localidades requieren de atención prioritaria.
Bajo	-0.2122	-0.1731	Baja evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que es indicador de un abasto insuficiente e inadecuado.
Moderado	-0.1730	-0.0887	Moderada evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un nivel aceptable de abasto suficiente y adecuado.
Alto	-0.0886	-0.0041	Alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, que puede indicar un abasto suficiente y adecuado en términos relativos.
Muy Alto	0.0040		Muy alta evidencia estadística de abasto de los 23 productos de la canasta básica Diconsa, con potencial para cubrir el abasto de poblaciones cercanas.

Las ecuaciones (8), (13) y (18) deberán incluirse en la metodología del Anexo [A] de las Reglas de Operación para calcular el ICALSA-urbano.

## 8. Consideraciones finales sobre el cálculo de los Índices compuestos de Abasto Local Suficiente y Adecuado

El cálculo de ICALSA-G incluye el conjunto de localidades rurales y urbanas que cumplen con los criterios de selección de DICONSA para la población potencial (Grado de marginación alta y muy alta y los rangos de 1 a 14,999 habitantes). Se incluyeron las localidades de menos de 200 habitantes ya que dentro de las Reglas de Operación del PAR 2016 se establece que este tipo de localidades pueden ser incluidas dentro de la cobertura si así lo aprueba el “Consejo de Administración”.

El cálculo de ICALSA-AGEB partió del supuesto de que los criterios de selección de Alta y Muy Alta marginación, así como el rango de 2,500 a 14,999 habitantes se aplicaba a nivel (para seleccionar) AGEBS, lo que ocasionó la inclusión de AGEBS de localidades que presentan Moderada o Baja marginación, por lo que, al momento de calcular el índice ponderado por población, las localidades resultantes ya no pertenecían al conjunto de localidades urbanas de la población objetivo del PAR. La ventaja de esta información es que abre la posibilidad de que, a nivel urbana, los AGEBS se pueden utilizar como unidad de beneficiario en lugar de las localidades. Sin embargo, es importante considerar que algunas AGEBS se encuentran dentro de localidades que tiene un índice de marginación moderado o bajo (esto puede confundir a terceras partes que realizan evaluaciones periódicas de desempeño del PAR).

Para evitar el anterior sesgo, se realizó un cálculo de la variable latente partiendo de las localidades que pertenecen a la población objetivo. De esta forma, de las 1,250 localidades urbanas de la población objetivo, tenemos información completa para 1,137 localidades (que incluyen 3,919 AGEBS), mientras que para 113 localidades urbanas hay información incompleta que no permite incluirlas en el cálculo de la variable latente. El resultado de este ejercicio corresponde a ICALSA-AGEB2.

Es importante señalar que la base de datos del índice de marginación a nivel AGEB urbana incluye el 77% del total de AGEBS identificadas en la base de datos a nivel AGEB urbana del Censo de Población y Vivienda 2010. Es decir, mientras que el Censo identifica 56,193 AGEBS dentro de las localidades urbanas, la base de datos del índice de marginación de CONAPO identifica 43,622 AGEBS dentro de las mismas localidades urbanas. Considerando las localidades que pertenecen a la población objetivo del PAR a nivel urbano, el censo 2010 identifica 5,752 AGEBS en las 1,250 localidades urbanas, mientras que la base del índice de marginación presenta información de 3,919 AGEBS en 1,137 localidades.

Finalmente, el ICALSA-G corresponde a un cálculo general para localidades rurales y urbanas en su conjunto, es decir que se compara el abasto de una localidad rural con el abasto de una localidad urbana, dejando a la localidad rural en desventaja relativa y absoluta con respecto a las localidades urbanas. De esta forma, y con el fin de evitar dicha desventaja relativa, el ICALSA-rural y el ICALSA-urbano separa a las localidades según los estratos de población correspondientes, para comparar y establecer grados de abasto entre localidades similares.

## 9. Referencias bibliográficas y fuentes de información

- Barrett, C. B. (2010). Measuring Food Insecurity. *Science*, 327(5967), 825-828. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40509899>
- Bartholomew, D. J. (2005). History of Factor Analysis: A Statistical Perspective *Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science*: John Wiley & Sons, Ltd.
- Booth, S., & Smith, A. (2001). Food security and poverty in Australia--challenges for dietitians.(Review paper). *Australian journal of nutrition and dietetics*, 58(3), 150-157.
- Bravo, R. (2000). Condiciones de vida y desigualdad social: Una propuesta para la selección de indicadores. In CEPAL (Ed.), *6º Taller Regional "Indicadores sobre el Desarrollo Regional"* (pp. 51-76). Buenos Aires, Argentina: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Camero Castro, M. (2000). La seguridad alimentaria de México en el año 2030. *CIENCIA ergo-sum*, 7(1), 49-55. Retrieved from <http://cienciaergosum.uaemex.mx/index.php/ergosum/article/viewFile/3836/2888>
- Casares R., J., & Martín C., V. J. (2003). Evolución de la distribución comercial y de los hábitos de compra: del dualismo al polimorfismo. *Información Comercial Española, Revista de economía*(811), 323-347.
- CONAPO. (2012). *Índice de Marginación por Localidad 2010: Índices sociodemográficos*.
- CONAPO. (2016). Índice de Marginación por Localidad 2010. Available from <http://www.conapo.gob.mx/> Retrieved Agosto 2016
- CONEVAL. (2010). *Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto*. Retrieved from México, DF.:
- CONEVAL. (2014). *Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2014-2015: Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V (DICONSA). Informe Ejecutivo* Retrieved from
- Cuéllar, J. A. (2011). *Programa de seguridad alimentaria: experiencias en México y otros países*. Retrieved from México, DF.: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26070/LCmexL1035\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26070/LCmexL1035_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Dawson, T. P., Perryman, A. H., & Osborne, T. M. (2016). Modelling impacts of climate change on global food security. *Climatic Change*, 134(3), 429-440. doi:10.1007/s10584-014-1277-y
- Díaz-Carreño, M. A. n., Sánchez-León, M., & Díaz-Bustamente, A. (2016). Inseguridad alimentaria en los estados de México: un estudio de sus principales determinantes. *Economía, Sociedad y Territorio*, XVI(51), 459-483.
- Duhau, E., & Giglia, A. (2007). Nuevas centralidades y prácticas de consumo en la Ciudad de México: del microcomercio al hipermercado. *EURE (Santiago)*, 33(98), 77-95.
- Everitt, B., & Hothorn, T. (2011). *An introduction to applied multivariate analysis with R*: Springer Science & Business Media.
- FAO. (1996). *Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial y plan de acción de la cumbre mundial de la alimentación*. Retrieved from Roma, Italia: <http://www.fao.org/docrep/x2051s/x2051s00.htm>
- FAO. (2011). *Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria*. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf>
- FAO. (2015). *The State of Food Insecurity in the World*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i4646e/index.html>
- Gundersen, C., Yañez, M., Valdes, C., & Kuhn, B. A. (2002). *A comparison of food assistance programs in Mexico and the United States*. Retrieved from

- Härdle, W. K., & Simar, L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (4th ed.): Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Iceland, J., & Bauman, K. J. (2007). Income poverty and material hardship: how strong is the association? *The Journal of Socio-Economics*, 36(3), 376-396.
- INEGI. (2010a). *Compendio de criterios y especificaciones técnicas para la generación de datos e información de carácter fundamental*. Retrieved from [http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/16-marco\\_geoestadistico\\_nacional.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/16-marco_geoestadistico_nacional.pdf)
- INEGI. (2010b). *Manual de cartografía geoestadística*. Retrieved from Mexico, DF:
- INEGI. (2013). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México (SCIAN)*. Retrieved from
- INEGI. (2016). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) Retrieved from <http://www.beta.inegi.org.mx/app/descarga/>.
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computer to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151.
- Lang, T., & Barling, D. (2012). Food security and food sustainability: reformulating the debate. *The Geographical Journal*, 178(4), 313-326. doi:10.1111/j.1475-4959.2012.00480.x
- Larson, R. B. (2013). Reconciling Energy and Food Security. *U. Rich. L. Rev.*, 48, 929.
- Loureiro, A., Torgo, L., & Soares, C. (2004). *Outlier Detection Using Clustering Methods: a data cleaning application*. Retrieved from University of Porto:
- Maxwell, D. G. (1996). Measuring food insecurity: the frequency and severity of "coping strategies". *Food Policy*, 21(3), 291-303. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192\(96\)00005-X](http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192(96)00005-X)
- Melgar-Quiñonez, H., Zubieta, A. C., Valdez, E., Whitelaw, B., & Kaiser, L. (2005). Validación de un instrumento para vigilar la inseguridad alimentaria en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *salud pública de méxico*, 47(6), 413-422.
- Millman, S. R., & DeRose, L. F. (1998). Measuring hunger.
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo del Milenio: Informe de 2015* (9213002033). Retrieved from Nueva York: [http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015\\_spanish.pdf](http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf)
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide* (1815-2031). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/533411815016>
- Pinstrup-Andersen, P. (2009). Food security: definition and measurement. *Food Security*, 1(1), 5-7. doi:10.1007/s12571-008-0002-y
- Quine, S., & Morrell, S. (2006). Food insecurity in community-dwelling older Australians. *Public Health Nutrition*, 9(02), 219-224.
- Rello, F., & Sodi, D. (1989). *Abasto y distribución de alimentos en las grandes metrópolis* (N. Imagen Ed.).
- Rencher, A. C. (2003). *Methods of multivariate analysis* (Vol. 492): John Wiley & Sons.
- SEDESOL. (2014). *Diagnóstico del Programa de Abasto Rural*. Retrieved from
- SEDESOL. (2015). *ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V. (DICONSA), para el ejercicio fiscal 2016. DOF 28 de Diciembre 2015*. Retrieved from
- Spearman, C. (1904). "General Intelligence" objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201-292.
- StataCorp. (2013). *STATA Multivariate statistics Reference Manual Release 13*. College Station, Texas: Stata Press.
- Stern, L. W., El-Ansary, A. I., Coughlan, A. T., & Cruz R., I. (1999). *Canales de comercialización* (Fifth ed.): Pearson Educación.

- Suárez, M. M. Á., & Lechuga, G. P. (2006). *Análisis Multivariate: Clasificación, organización y validación de resultados*. Paper presented at the Fourth LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Mayagüez.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics, 5th. *Needham Height, MA: Allyn & Bacon*.
- Torres T., F. (2002). Aspectos regionales de la seguridad alimentaria en México. *Revista de Información y Análisis*(22), 15-26.
- Torres T., F. (2011). El abasto de alimentos en México hacia una transición económica y territorial. *Problemas del desarrollo*, 42, 63-84. Retrieved from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362011000300004&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362011000300004&nrm=iso)
- Turrall, H., Burke, J., & Faurès, J.-M. (2011). *Climate change, water and food security*: FAO.
- UNAM. (2015). Estudio para estimar la población que se beneficia directamente con la compra de productos y/o servicios ofrecidos por las tiendas comunitarias atendidas por el Programa de Abasto Rural a cargo de DICONSA, SA de CV. Entrega Final.
- Universidad Intercultural Estado de Mexico. (2014). *Estudio de la Cobertura, Comercialización y Financiamiento del Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V. Informe Final*. Retrieved from [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/EvaluacionProgramasSociales/2015/CCF\\_DICONSA/PAR\\_CCF\\_InformeFinal .pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/EvaluacionProgramasSociales/2015/CCF_DICONSA/PAR_CCF_InformeFinal.pdf)
- Walker, R. E., & Kawachi, I. (2012). Use of Concept Mapping to Explore the Influence of Food Security on Food Buying Practices. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(5), 711-717. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2011.12.020>

# 10. ANEXOS

## A, B, C y D

**(Ver archivo en Excel)**