



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

## MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

### EL INDICADOR DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN OAXACA Y OTRAS VARIABLES QUE CONTRIBUYEN EN SU MEDICIÓN

#### TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

#### MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta:

**JESSIE ALEJANDRA HIDALGO CASTELÁN**

Bajo la supervisión de: **DRA. DIXIA DANIA VEGA VALDIVIA**



Noviembre de 2020, Chapingo, Estado de México

# EL INDICADOR DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN OAXACA Y OTRAS VARIABLES QUE CONTRIBUYEN EN SU MEDICIÓN

Tesis realizada por **JESSIE ALEJANDRA HIDALGO CASTELÁN** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

## MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

### MAESTRO EN CIENCIAS

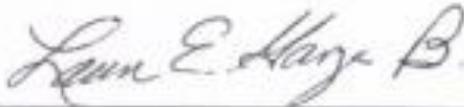
DIRECTOR:



---

Dra. Dixia Dania Vega Valdivia

ASESOR:



---

Dra. Laura Elena Garza Bueno

ASESOR:



---

Dr. Miguel Ángel Martínez Damián

## CONTENIDO

1	Introducción General .....	1
	Antecedentes.....	8
	Justificación .....	15
	Metodología de la investigación.....	18
2	Revisión de Literatura.....	23
2.1	Desarrollo conceptual de la seguridad alimentaria .....	23
2.1.1	Seguridad vs Soberanía.....	25
2.1.2	Seguridad vs Autosuficiencia .....	26
2.1.3	Inseguridad Alimentaria.....	28
2.2	Universo de indicadores y su clasificación.....	32
2.2.1	Indicadores sobre la dimensión de disponibilidad .....	34
2.2.2	Indicadores sobre la dimensión de acceso .....	35
2.2.3	Indicadores sobre la dimensión de utilización .....	38
2.2.4	Indicadores sobre la dimensión de estabilidad.....	41
3	Análisis de variables.....	43
3.1	Variables sociales.....	44
3.2	Variables económicas.....	50
3.3	Variables asociadas con el clima .....	65
3.4	Variables dependientes .....	70
4	Modelo Econométrico.....	75
5	Conclusiones.....	82
6	Bibliografía .....	85

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Matriz de congruencia.....	17
Cuadro 2. Variables de interés.....	21
Cuadro 3. Clasificación de la inseguridad alimentaria según su duración .....	29
Cuadro 4. Indicadores para cada dimensión de la Seguridad Alimentaria.....	33
Cuadro 5. Comparación de medias de ingreso entre el 2010 y 2018 por ámbito .....	47
Cuadro 6. Municipios que concentran la mitad del volumen de producción agrícola en Oaxaca.....	52
Cuadro 7. Ranking por volumen de producción .....	54
Cuadro 8. Monitoreo de meses con sequía en Oaxaca de 2003 a 2020 .....	65
Cuadro 9. Déficits entre el Gasto en Alimentos y el valor de la Canasta Alimentaria (Pesos constantes a la segunda quincena de noviembre 2018)....	70
Cuadro 10. Modelos estimados para el primer método con saldos entre Gasto de Alimentos y Canasta Alimentaria como variable dependiente. ....	76
Cuadro 11. Modelo de Errores estándar corregidos para Panel y Prais Winsten (Primer método: Saldo entre el Gasto de Alimentos y la Canasta Alimentaria)	78
Cuadro 12. Modelo de Errores estándar corregidos para Panel y Prais Winsten (Segundo método: Gasto en Alimentos) .....	80

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del porcentaje de población según su grado de seguridad alimentaria .....	5
Figura 2. Evolución del porcentaje de población en situación de inseguridad alimentaria en Oaxaca .....	6
Figura 3. Valor de la Canasta Alimentaria por persona al mes (Valores constantes con base en la segunda quincena de julio del 2018) .....	13
Figura 4. Personas con inseguridad alimentaria moderada o severa en 2018 (Por deciles de ingreso corriente trimestral).....	15
Figura 5. Clasificación de municipios en Oaxaca por ámbito de clasificación...	19
Figura 6. Mapa de Oaxaca por regiones.....	43
Figura 7. Población en Oaxaca por regiones .....	44
Figura 8. Porcentaje de población en pobreza o con alguna carencia en Oaxaca .....	45
Figura 9. Porcentaje de población en condición de pobreza al 2015.....	46
Figura 10. Promedio del ingreso trimestral declarado por hogares.....	47
Figura 11. Promedio trimestral de beneficios gubernamentales por hogar en Oaxaca, según el ámbito municipal .....	48
Figura 12. Monto trimestral promedio de remesas recibidas, por ámbito .....	49
Figura 13. Comportamiento del volumen de producción agrícola .....	50
Figura 14. Comportamiento de la producción agrícola por región .....	51
Figura 15. Número de municipios con menos del 0.01% del volumen de producción agrícola (Oaxaca) .....	53
Figura 16. Comparación de productos de mayor volumen por regiones, considerando municipios con menos del 0.01% de participación a nivel entidad .....	54

Figura 17. Tasa de Crecimiento de los productos agrícolas con mayor volumen en Oaxaca.....	56
Figura 18. Trayectoria del Valor de producción por regiones en Oaxaca (millones de pesos corrientes) .....	58
Figura 19. Comparativo de la trayectoria del INPC versus precios en dos ciudades de Oaxaca .....	59
Figura 20. Trayectoria de la cotización mensual de precios de los alimentos...	61
Figura 21. Trayectoria de los precios de alimentos cotizados en el INPC .....	62
Figura 22. Promedio de meses con sequía para Oaxaca .....	66
Figura 23. Declaratorias de emergencia según el fenómeno natural por regiones .....	68
Figura 24. Saldos entre el Gasto en Alimentos y la Canasta Alimentaria .....	71
Figura 25. Evolución del valor de la Canasta Alimentaria para los municipios de Oaxaca, por ámbito.....	72
Figura 26. Evolución del Gasto en Alimentos para los municipios de Oaxaca, por ámbito.....	73
Figura 27. Gasto en Alimentos por deciles de ingreso en Oaxaca .....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análisis de Varianza
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CSA	Comité de Seguridad Alimentaria Mundial
DAES	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
EBIA	Escala Brasileña de Inseguridad Alimentaria
ECA	Encuesta sobre Consumo de Alimentos
ELCSA	Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria
EMSA	Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares
EPH	Encuestas sobre el presupuesto de los hogares
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
HBA	Hojas de Balance de Alimentos
HFIAS	Household Food Insecurity Access Scale
HFSSM	US Household Food Security Supplement Module
IMC	Índice de masa corporal
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INPC	Índice Nacional de Precios al Consumidor
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
IPS	Índice de Prevalencia de la Subnutrición de la FAO
MCS	Módulo de Condiciones Socioeconómicas

MELI	Mejores Estimadores Lineales e Insesgados
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCSE	Errores Estándar Corregidos para Panel
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social (Ahora Secretaría de Bienestar)
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SMN	Servicio Meteorológico Nacional

## DEDICATORIAS

A Dios

Porque a donde vaya, siento su presencia y su amor. Gracias por el milagro diario que significa para mí tener a las personas que amo a mi lado.

A mis padres

Porque desde hace 26 años, han dedicado su vida y trabajo para cumplir mis sueños personales y mis metas profesionales. Gracias eternas por confiar en mi capacidad, por esforzarse para que nada falte y por acompañarme en mis decisiones. Cada logro alcanzado nunca será propio, siempre será el trabajo en equipo de nuestra familia. Mi admiración, gratitud y amor son eternos.

A mi hermana Diana

Por todas las risas, paciencia, apoyo y amor. Gracias por ser mi compañera de aventuras, por aprender conmigo y por compartir nuestros secretos. Tú eres mi más grande bendición y siempre estaré contigo.

A Esteban

Por tomar mi mano, impulsar mis sueños y dejar de ser tú para convertirte en nosotros. Que la alegría y el amor perduren siempre.

A mis amigos

A Laura, Moisés, Karen y Gregory

Por las risas, las palabras de aliento y los aprendizajes que nuestra amistad me regalan. Gracias porque su vida es ejemplo de trabajo y fortaleza para la mía.

## **AGRADECIMIENTOS**

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación, algunas personas dedicaron un espacio de su tiempo para compartir su acervo documental, experiencia profesional y conocimientos sobre diferentes puntos del tema. Sin sus aportaciones este trabajo no hubiera logrado los mismos resultados.

En primer lugar, agradezco a la Dra. Dixia Dania Vega Valdivia, de quien recibí apoyo incondicional para la realización de esta investigación y quien, durante la cual, se convirtió en mi amiga y me otorgo su confianza para dedicar su tiempo y esfuerzo en la dirección de mi Comité Asesor.

En segundo lugar, agradezco a la Dr. Laura Elena Garza Bueno, cuya actividad y experiencia profesional permitieron compartir conmigo sus conocimientos respecto al tema; así como su orientación para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la investigación.

También agradezco al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián, quien siempre mostró su atención para la resolución de dudas y su orientación ante los retos que se presentaron en el desarrollo de este trabajo. Su conocimiento en la aplicación de los métodos fue indispensable para el buen término de la investigación.

Finalmente, reconozco mi gratitud al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por darme la oportunidad de estudiar el posgrado. Tengo presente mi obligación de participar en la construcción de una sociedad más justa que disminuya las brechas en el ingreso y brinde oportunidades de desarrollo equitativas a todas las comunidades del país. Los recursos que mi patria depósito en mí, se los debo y están a su servicio.

## DATOS BIOGRÁFICOS



### Datos personales

Nombre	Jessie Alejandra Hidalgo Castelán
Fecha de nacimiento	02 de enero de 1994
Lugar de nacimiento	Ciudad de México
CURP	HICJ940102MDFSS09
Profesión	Economista
Cédula profesional	11262653

### Desarrollo académico

Licenciatura	Licenciatura en Economía  Mención Honorífica en la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional (IPN).
Diplomados	“Modelos Econométricos Dinámicos” por el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

Indicadores Macroeconómicos por el Museo Interactivo de Economía (MIDE).

#### Cursos

"¿Cómo entender el presupuesto? El gasto público a través de los datos" por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través de la plataforma MéxicoX.

"Introducción a la Econometría en Stata" y "Excel Avanzado y Programación en Visual Basic" por V&M Consultoría S.C.

"Introducción a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados" por la Universidad Iberoamericana y el Instituto Nacional de Transparencia Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI).

#### Programas de investigación

Dos veces becaria del Programa Interinstitucional para el fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del pacífico DELFIN.

Becaria del Estímulo Institucional de Formación de Investigadores BEIFI – IPN

## RESUMEN GENERAL

El indicador de seguridad alimentaria en Oaxaca y otras variables que contribuyen en su medición<sup>1</sup>

La seguridad alimentaria es un concepto de difícil medición debido a su carácter multidimensional que incluye la disponibilidad de alimentos, el acceso físico y económico a ellos, su aprovechamiento nutricional y la permanencia de las dimensiones mencionadas en el tiempo. En México, su medición está encargada al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), quien calcula el indicador de carencia por acceso a la alimentación. Sin embargo, las investigaciones en torno al tema continúan contribuyendo a la generación de información que complementa la medición actual. Es así que el objetivo de esta investigación fue identificar variables significativas en la medición de la inseguridad alimentaria en los municipios de Oaxaca. De esta manera, la hipótesis a comprobar fue que la presencia de sequías, la producción del sector primario, el número de unidades económicas, las remesas, las transferencias gubernamentales y el ingreso son variables importantes a considerar en la medición de dicha entidad. La metodología cuantitativa utilizada consistió en estimar, mediante dos métodos con variables dependientes distintas, un modelo de datos panel que encontrara parámetros estadísticamente significativos en las variables independientes incluidas. Se demostró que el monto destinado al Gasto en Alimentos en los hogares de todos los municipios fue menor al valor de la Canasta Alimentaria del 2010 al 2018. Es decir, los hogares en Oaxaca no gastaron el valor correspondiente a la canasta alimentaria y, por lo tanto, presentaron algún grado de inseguridad alimentaria. Además, el modelo estimado mediante el método de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) y Prais- Winsten, encontró cuatro variables significativas para explicar el Gasto en Alimentos como variable afín a la inseguridad alimentaria. Estas variables fueron el volumen de producción agrícola, el número de unidades económicas relacionadas con alimentos, el promedio trimestral de remesas y el promedio trimestral de ingresos.

**Palabras clave: inseguridad alimentaria, indicador, variables, modelo de datos panel, gasto en alimentos.**

---

<sup>1</sup> Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Jessie Alejandra Hidalgo Castelán

Director de tesis: Dra. Dixia Dania Vega Valdivia

## GENERAL ABSTRACT

The food security indicator in Oaxaca and other variables that contribute to its measuring<sup>2</sup>

Food security is a difficult concept to measure because of its multidimensional nature, which includes food availability, economic and physical access to food, food utilization, and the stability of the dimensions mentioned over time. In Mexico, its measuring is commissioned to Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), who builds the indicator of lack of access to food. However, the researches about this issue continue contributing to the generation of information that complements the current measurement. In the same way, the goal of this research was to find significant variables in the measurement of food insecurity in Oaxaca townships. In like manner, the hypothesis to check was that the presence of droughts; the primary sector production, the number of economic units, the remittances, the government transfers, and the income are relevant variables to consider in measuring Oaxaca. The quantitative proposed methodology consisted of measuring, through two methods with different dependent variables, a data panel model that finds statistically significant parameters of the independent variables included. It was shown that the amount allocated to the spending on food in homes of every municipal scope was smaller than the food basket from 2010 to 2018. It means that Oaxaca homes did not spend the corresponding value to the food basket and, therefore, they presented some level of food insecurity. Also, the estimated model through Panel-Corrected Standard Errors (PCSE) and Prais- Winsten, found four significant variables to explain the spending on food as a variable affine to food insecurity. These variables were the agricultural production volume, the number of economic units related to food, the quarterly average of remittances, and the quarterly average of incomes.

**Key words: food insecurity, indicator, variables, data panel model, spending on food.**

---

<sup>2</sup> Thesis of Master of Science in Agricultural Economics and Natural Resources, Universidad Autónoma Chapingo.

Author: Jessie Alejandra Hidalgo Castelán  
Advisor: PhD. Dixia Dania Vega Valdivia

# 1 INTRODUCCIÓN GENERAL

Las propuestas metodológicas para la medición de la seguridad alimentaria han cambiado conforme a la evolución histórica de la propia definición del concepto. Durante la Segunda Guerra Mundial, el concepto se enfocaba en la oferta de alimentos, por lo que los métodos de medición estaban orientados hacia la disponibilidad, incluyendo la producción, el comercio internacional y las reservas almacenadas a nivel nacional. Después, durante la crisis alimentaria de la década de 1970 y como resultado de los trabajos de Amartya Sen, la FAO, sus Comités Regionales y asociaciones abocadas al tema, los esfuerzos estuvieron orientados a sumar el acceso físico y económico como elemento determinante en la definición y en su forma de medición. Esto considerando la evidencia de que la cantidad de alimentos totales de un país no se traducían en que toda la población tuviera acceso a ellos.

Con el paso del tiempo, la FAO y el Banco Mundial reformularon el concepto en varias ocasiones, aunando elementos como el conocimiento de las familias sobre el balance nutricional, la utilización de los alimentos y las preferencias de consumo cultural y socialmente constituidas. Hasta que en 1996, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación definió que la seguridad alimentaria existe cuando las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana (FAO, 2011).

La definición anterior tiene un carácter multidimensional porque no aborda únicamente el tema de la disponibilidad u oferta de alimentos mediante el acceso físico, sino también incluye el acceso económico reconociendo la desigualdad en el ingreso como factor determinante. Pero además, suma a los alimentos las características de inocuidad y nutrición como condición para satisfacer las necesidades y preferencias alimenticias. Asimismo, las palabras “en todo momento” hacen referencia a una estabilidad del acceso y consumo de los alimentos.

Es decir, el concepto oficialmente reconocido por la FAO se compone de cuatro dimensiones: la disponibilidad de alimentos, el acceso físico y económico a ellos, su aprovechamiento nutricional y la permanencia de los mencionados durante el tiempo. Es justo debido a su carácter multifactorial que la seguridad alimentaria es un concepto de difícil medición, para el cual se han desarrollado numerosos indicadores basados en diferentes métodos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), otras organizaciones autónomas internacionales vinculadas a la FAO, comisiones y oficinas regionales (como la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe); así como instancias académicas y gobiernos, han sumado esfuerzos para desarrollar metodologías de medición de la seguridad alimentaria, a fin de diseñar directrices de programas y estrategias que reduzcan la prevalencia de la inseguridad alimentaria a nivel mundial.

Los métodos hasta ahora desarrollados pueden clasificarse según el Comité Científico de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria ELCSA (2012: 12-13), dentro de cinco grupos generales: 1) la metodología para estimar prevalencia de subnutrición de FAO; 2) encuestas sobre ingresos y gastos de los hogares; 3) encuestas de ingesta individual de alimentos; 4) estado nutricional mediante datos antropométricos; y 5) escalas basadas en la experiencia de los hogares.

De este concepto se deriva que en ausencia de seguridad alimentaria, se presenta su contraparte: la inseguridad alimentaria, definida por Joaqui (2016) como la situación que existe cuando las personas están desnutridas a causa de la indisponibilidad material de alimentos, su falta de acceso social o económico y/o un consumo insuficiente de alimentos.

En México, la medición de la seguridad alimentaria se traduce en la estimación del indicador por acceso a la alimentación mediante la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA), como derivación de los parámetros de la Escala

Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), propuesta en 2007 y cuya construcción se basó en experiencias de escalas previas en Estados Unidos, Brasil y Colombia.

La ELCSA consta de 15 preguntas referidas a situaciones objetivas que han reportado experimentar los integrantes de un hogar en relación a su consumo de alimentos. Para cada una de las 15 preguntas la respuesta puede ser sí o no. Los hogares se clasifican con seguridad alimentaria si todas las respuestas son negativas; mientras que el número de respuestas positivas clasifica en tres niveles a las personas en situación de inseguridad alimentaria: i) la inseguridad alimentaria leve se presenta cuando se ha experimentado una disminución en la calidad de la alimentación; ii) la inseguridad alimentaria moderada cuando hay una disminución de la cantidad de alimentos y, finalmente, iii) la inseguridad alimentaria severa cuando un adulto o niño no ingiere alimento en todo un día. (Díaz, Sánchez y Díaz, 2016: 462).

Aunque la explicación anterior acerca de los niveles de Inseguridad Alimentaria es la más frecuente en documentos o estudios oficiales respecto al tema, para Pérez y Parás (2008: 2) la Inseguridad Alimentaria leve debe entenderse principalmente como un estado de estrés económico; es decir una preocupación por la suficiente capacidad económica del hogar para cubrir las necesidades alimenticias de sus miembros. Por su parte, la inseguridad mediana o moderada es un poco más severa e implica estrategias alimenticias que sacrifican la calidad y/o la cantidad de alimentos que consumen los miembros del hogar. Por último, la inseguridad grave implica una clara insuficiencia en la capacidad alimenticia del hogar, en donde no todos los miembros cuentan con una alimentación suficiente ni regular.

La medición de la seguridad alimentaria en México está encargada al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), quien es responsable de construir el indicador de carencia por acceso a la alimentación mediante la información obtenida de la aplicación del cuestionario de la EMSA, incluido en el Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS) de

la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), que lleva a cabo cada dos años el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) desde el 2008.

Tal como lo explican Shamah, Mundo y Rivera (2014: 80), el cuestionario de la EMSA consta de 12 preguntas que tienen el objetivo de explorar si los hogares experimentaron situaciones en las que percibieron que su acceso a los alimentos se vio obstaculizado por falta de dinero o recursos, considerando los últimos 3 meses. De esta forma, el Indicador de carencia por acceso a la alimentación se construye a partir de las preguntas de la sección IV. Acceso a la alimentación del cuestionario de Hogares y Vivienda, las cuales son:

- En los hogares donde sólo residen adultos, se valora si en los últimos tres meses por falta de dinero o recursos algún integrante del hogar:
  - ⇒ Tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos.
  - ⇒ Dejó de desayunar, comer o cenar.
  - ⇒ Comió menos de lo que piensa debía comer.
  - ⇒ Se quedó sin comida.
  - ⇒ Sintió hambre, pero no comió.
  - ⇒ Comió una vez al día o dejó de comer todo un día.
- En hogares donde viven menores de dieciocho años se considera una lista de otras seis preguntas similares a las descritas anteriormente, las cuales se aplican a este grupo de población.

En términos del indicador, si en un hogar donde no hay menores se responde NO a las 6 preguntas entonces el hogar se clasifica en situación de seguridad alimentaria; si responde SI a una o dos, está en inseguridad alimentaria leve; si responde SI a tres o cuatro, tiene seguridad alimentaria moderada; y, si responde SI a cinco o seis, presenta seguridad alimentaria severa. Ahora bien, en el caso de hogares con menores de 18 años se cumple lo anterior pero también se suman los resultados de otras preguntas preocupadas específicamente por dicho sector de población.

De esta manera, el indicador considera en situación de carencia por acceso a la alimentación a la población en hogares que se clasifican en inseguridad alimentaria moderada o severa. Mientras que los hogares sin esta carencia son aquellos con inseguridad alimentaria leve o con seguridad alimentaria.

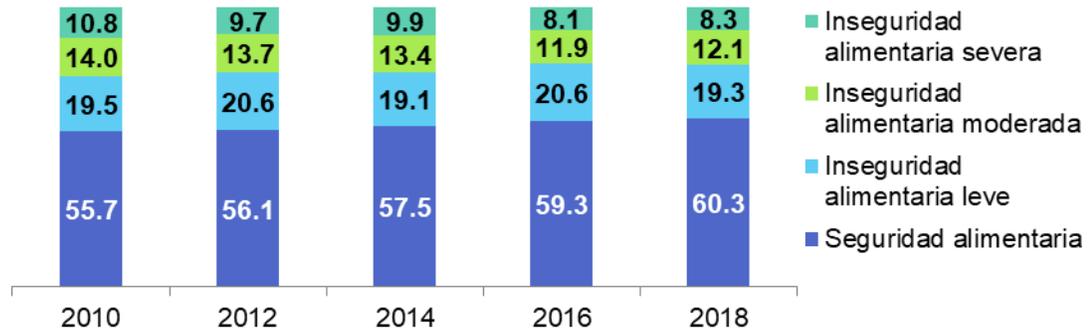


Figura 1. Evolución del porcentaje de población según su grado de seguridad alimentaria

Elaboración propia con datos de CONEVAL<sup>3</sup>

Los resultados del indicador desde 2010 a 2018 se presentan en la Figura 1. Evolución del porcentaje de población según su grado de seguridad alimentaria. Se observa que en diez años a nivel nacional se ha avanzado de manera positiva hacia la seguridad alimentaria, algunas cifras que apoyan lo anterior son las siguientes:

- El porcentaje de personas con Seguridad Alimentaria se incrementó en 4.6 puntos porcentuales.
- De manera contraria, el porcentaje de personas con inseguridad alimentaria severa se redujo en 2.5 puntos porcentuales.
- De la misma manera, el porcentaje que se refiere a inseguridad alimentaria moderada disminuyó en 2 puntos porcentuales.
- La reducción del porcentaje de personas en los niveles severo y moderado de inseguridad alimentaria refleja una transición hacia mejores condiciones de disponibilidad y acceso de alimentos. Este

<sup>3</sup> Los Anexos estadísticos de la Medición de Pobreza de CONEVAL están disponibles en la dirección [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE\\_pobreza\\_2018.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2018.aspx).

proceso de transición es la razón de que el porcentaje de inseguridad alimentaria leve mantenga un promedio de 19.8% en el periodo.

Pese a los resultados de la medición a nivel nacional, un vistazo a las cifras por entidad refleja diferencias regionales entre el norte, el centro y el sur de México. Asociados tradicionalmente con pobreza y poco crecimiento económico, los estados del centro-sur han presentado los porcentajes más altos de población con inseguridad alimentaria en el periodo.

Por mencionar, en la medición del 2010 Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla y San Luis Potosí tenían más de la mitad de su población en algún grado de inseguridad alimentaria; mientras que, para 2018, tres de esos nueve estados continuaban con porcentajes superiores al 50% de población con inseguridad alimentaria (Chiapas, Guerrero y Oaxaca) y 2 entidades se agregaron a dicha condición (Tabasco y Veracruz).

Entre las entidades anteriores sobresale el caso de Oaxaca, cuyo porcentaje de población en seguridad alimentaria cayó 5.5 puntos porcentuales del 2010 al 2018, como se muestra en la Figura 2. Evolución del porcentaje de población en situación de inseguridad alimentaria en Oaxaca. Además, en términos de cifras absolutas, es el tercer estado con mayor número de personas en condición de inseguridad alimentaria sólo después de Veracruz y Chiapas.

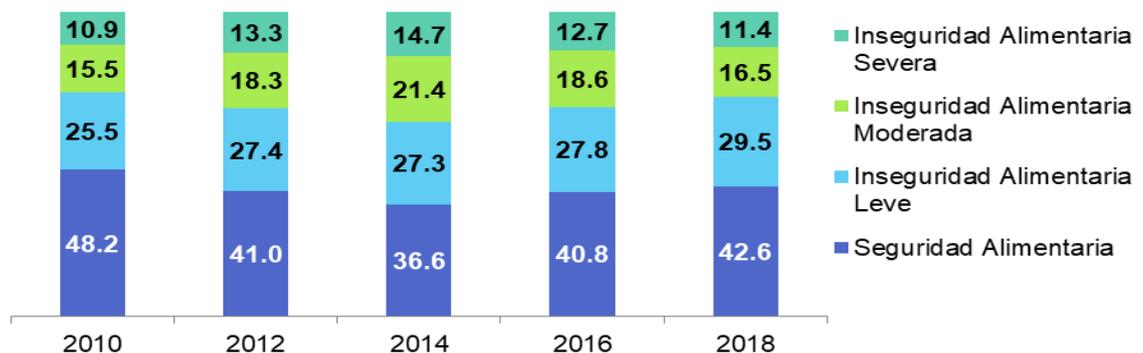


Figura 2. Evolución del porcentaje de población en situación de inseguridad alimentaria en Oaxaca

Elaboración propia con datos del CONEVAL.

Ante tal panorama, las estrategias gubernamentales implementadas para mejorar los resultados de la medición de seguridad alimentaria en el caso de Oaxaca, desde los programas federales (Cruzada Nacional contra el Hambre) como las iniciativas estatales (Cocinas comunitarias del DIF Oaxaca), no han revertido la tendencia en los porcentajes de población con inseguridad alimentaria, reportados por el indicador de acceso a la alimentación del CONEVAL. Incluso, existe un vacío en los diseños de los programas orientados a esta problemática, porque tampoco existe la información para medir los beneficios directos sobre la población con inseguridad alimentaria.

En este contexto, se retoma la afirmación del Comité Científico de la ELCSA (2012: 12) pues solo con instrumentos adecuados de medición será posible comprender mejor las causas subyacentes a la inseguridad alimentaria, identificar y localizar las poblaciones en mayor riesgo, determinar mecanismos efectivos para atacar el problema y evaluar el impacto de las diversas intervenciones que se propongan.

Bajo esta lógica, se han desarrollado estudios e investigaciones académicas con el interés de contribuir a la generación de más y mejor información que sirva y complemente la medición actual. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) (2012) asoció inseguridad alimentaria con variables de bienestar, indigenismo, cobertura de programas sociales de ayuda alimentaria y baja talla en menores de cinco años. De igual modo, Magaña, Ishdorj, Parr y Lara (2016:17) buscaron una relación entre la seguridad alimentaria y variables demográficas, encontrando con mayor probabilidad de presentar inseguridad alimentaria a aquellos hogares con jefes de familia jóvenes, con menor nivel educativo, encabezados por mujeres viudas o divorciadas, con algún miembro de familia discapacitado, con fuerte origen indígena, bajos ingresos y con niños.

Atendiendo a esa motivación, la presente investigación tiene como objetivo identificar variables que incidan de manera significativa en el fenómeno de la inseguridad alimentaria, para el caso particular de Oaxaca.

## **Antecedentes**

Si bien el término “seguridad alimentaria” fue acuñado a finales del siglo XX, la atención al problema del hambre estuvo presente en la historia del pensamiento económico. Desde las primeras sociedades, la aparición del capitalismo y hasta la Segunda Guerra Mundial, la preocupación en torno a la alimentación estaba asociada con la suficiencia y disponibilidad de alimentos, es decir, se enfocaba únicamente en la oferta existente en el mercado. De ahí la creación de tecnologías para masificar la producción, la atención al intercambio en el comercio internacional y el desarrollo de políticas fitosanitarias.

La perspectiva que se concentraba en la disponibilidad y oferta de alimentos cambió después de la crisis alimentaria de la década de 1970, cuando la investigación académica, como los trabajos publicados de Amartya Sen, se concentró en el acceso a los alimentos. De esta forma, en la década de los 80s el interés se volcó al acceso físico y económico de las personas sobre los alimentos. Esto considerando la evidencia de que la cantidad de alimentos totales de un país no se traducían en que toda la población tuviera acceso a ellos.

Hacia la última década del siglo XX, la FAO examinó elementos como el conocimiento de las familias sobre el balance nutricional, la utilización de los alimentos y las preferencias de consumo cultural y socialmente constituidas. Así, en 1996 la Cumbre Mundial sobre la Alimentación formuló el concepto que a la fecha goza de un extendido consenso, cuya definición incluye cuatro elementos: la disponibilidad de alimentos, el acceso físico y económico a ellos, su aprovechamiento nutricional y la permanencia de los mencionados durante el tiempo.

Sin embargo, el Comité Científico de la ELCSA (2012: 12) señala que para el año 2002 se llevó a cabo en Roma el Simposio científico internacional “Medición y Evaluación de la Carencia de Alimentos y la Desnutrición”, con el objetivo de conformar un panel de expertos que pudieran construir una metodología de medición del hambre científicamente validada.

Dentro de las conclusiones alcanzadas a partir de la discusión y debates en el Simposio, los grupos de debate reconocieron a la seguridad alimentaria como un concepto complejo y con distintos elementos, por lo que las metodologías expuestas resultaron todas complementarias en términos de una mejor medición. Además, Haen (2002:76) enfatizó que los países deben hacerse cargo de recopilar y utilizar información de la inseguridad alimentaria y comenzar a aumentar su capacidad para recopilar y utilizar sus propios datos.

Asimismo, con experiencias de aplicación previas, ECLSA (2012: 12) señala que el debate científico que tuvo lugar en Roma en 2002 concluyó que el método para medir la percepción de inseguridad alimentaria de los hogares había demostrado su solidez a nivel nacional. A partir de ese momento, sucedió la extensión geográfica del método, hasta que se desarrolló la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria, misma que fue construida a partir del Módulo Suplementario de Medición de Inseguridad Alimentaria de los Estados Unidos (US Household Food Security Supplement Module, HFSSM), la Escala Brasileña de Inseguridad Alimentaria (EBIA), la Escala Lorenzana validada y aplicada en Colombia, y también tomando en cuenta la Escala de Inseguridad Alimentaria y Acceso desarrollada por la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos, USAID (Household Food Insecurity Access Scale, HFIAS).

Haití fue sede de la primera aplicación de la escala y, a la par, ECLSA (2012: 22) señala que la escala también fue aplicada en dos muestras representativas en México, una en el estado de Guanajuato y otra nacional. Concluyendo para ambos casos que el grado de severidad de la inseguridad alimentaria está asociado a niveles de pobreza; que la escala contaba con validez estadística y que los resultados fueron de pronta recolección.

Ante la evidencia de una escala con características deseables desde el punto de vista estadístico y con relaciones esperadas entre variables económicas, CONEVAL decidió adoptar la ELCSA como su metodología oficial para la medición del indicador por acceso a la alimentación en México desde el año

2008<sup>4</sup>. Por ello, el cuestionario de la ELCSA está incluido en el Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (MCS-ENIGH<sup>5</sup>), cuya frecuencia de aplicación es bianual por el INEGI.

Aunque la medición oficial en México es la consensada para toda la región Latinoamericana y del Caribe, se han desarrollado estudios e investigaciones académicas sobre el tema en aras de contribuir a la generación de más y mejor información que pueda servir y complementar el cálculo del indicador actual. Esto con el objetivo de hallar más variables significativas en la medición de la seguridad alimentaria y enriquecer el análisis de sus causas a nivel de cada una de sus dimensiones.

En ese sentido, Cuellar (2011: 7) afirma que hay investigaciones que reconocen que existen diversas causas que condicionan a los hogares para poder cubrir sus necesidades nutricionales mínimas. Desde el punto de vista de las dimensiones de la seguridad alimentaria: la baja productividad de la agricultura limita la oferta de alimentos, el bajo nivel de ingresos determina el acceso económico y la falta de acceso a servicios de salud e higiene propician un mal aprovechamiento de nutrientes.

Opuesto a lo anterior, en la perspectiva de Díaz et al. (2016: 461), una amplia gama de estudios nacionales e internacionales se concentran exclusivamente en la dimensión de oferta o disponibilidad de alimentos, dejando de lado otros elementos que influyen en la determinación del grado de inseguridad alimentaria, como lo son el poder adquisitivo de los consumidores a través de

---

<sup>4</sup> A la fecha, se encuentran disponibles los resultados de la medición para el 2008, 2010, 2012, 2014 2016 y 2018 a nivel nacional y por entidad federativa, en la liga: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobrezalncio.aspx>

<sup>5</sup> El objetivo de la ENIGH es proporcionar un panorama estadístico del comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución; adicionalmente, ofrece información sobre las características ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar, así como las características de la infraestructura de la vivienda y el equipamiento del hogar. Su periodicidad es bienal. Más información en <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2016/>

su ingreso o sus capacidades de elección para el mejoramiento de su bienestar alimenticio, entre otros.

Complementando el cálculo del indicador por acceso a la alimentación actual y dentro de los indicadores de seguridad alimentaria que se han elaborado a través de la historia, la definición de una Canasta Alimentaria ha sido un recurso ampliamente usado en América Latina, tanto a nivel nacional como local, para indagar sobre la utilización biológica de los alimentos mediante el establecimiento del costo necesario para cubrir las necesidades nutricionales de una población. Prueba de ello, son los estudios realizados por CEPAL en el Salvador y México (Calderón, 2014); en Cuba por Castiñeiras (s.f.); en México por Figueroa y Boltvinik (2016) y por Damián (2016); en Centroamérica por Menchú y Osegueda (2006); en Bogotá, Colombia por Bejarano y Rivera (2014); en la comunidad indígena Ténec de Toco y en la Huasteca Potosina por Castañeda, Aradillas, Luévano, Cilia y Galván (2015); entre otros.

Retomando el concepto de Menchú y Osegueda (2006: 14) la Canasta Alimentaria se define como el conjunto mínimo de alimentos básicos, en cantidades apropiadas y suficientes para satisfacer por lo menos las necesidades energéticas y proteínicas de la familia u hogar de referencia. De ahí que, Castiñeiras (s.f.:6) ubique como primer paso para la determinación de la Canasta, la determinación de los requerimientos nutricionales mínimos de la población a la que va dirigida. Por su parte, Figueroa y Boltvinik (2016: 235) reconocen que los criterios para seleccionar los alimentos que se incluyen en una Canasta, deben pensarse en términos de integrar una dieta suficiente, variada, equilibrada, adecuada, saludable e inocua que se corresponda con los hábitos y valores culturales alimentarios de la población, así como con la disponibilidad local de alimentos a lo largo de un periodo de tiempo, usualmente un año.

En México, el cálculo de la Canasta Alimentaria es elaborado por CONEVAL cada mes. Para su primera construcción, CONEVAL (2012:14) obtuvo patrones de consumo de la ENIGH 2006 considerando el gasto efectuado y la frecuencia

de la compra de alimentos por hogar. Después , la cantidad consumida es ponderada por la porción aprovechable de cada alimento, para luego convertir esas cantidades en calorías diarias consumidas, según tablas de aportes nutricionales elaboradas por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubiran”, la CEPAL y del libro *Tablas de valor nutritivo de los alimentos*, de Muñoz y Ledesma (2002).

Además, CONEVAL (2012:14) menciona que la metodología ubica al hogar en un estrato poblacional de referencia (urbana o rural), cuya aproximación de consumo coincide con alguna recomendación nutricional. Para ello, calcula un coeficiente de adecuación energética que indica el estrato poblacional al que pertenece el hogar, se analiza el patrón de consumo y se establece una lista de productos y cantidades para cada estrato. Luego se evalúa la frecuencia de consumo del alimento y el porcentaje del gasto que se destina en su adquisición; así, se establece una lista definitiva de alimentos sobre la cual se obtiene el valor monetario de la canasta, con el cálculo de los precios implícitos en la ENIGH. Finalmente, se genera el costo de la canasta al multiplicar el precio (deflactado) por el consumo de cada alimento.

Los datos disponibles del valor de la Canasta Alimentaria por persona se presentan mensualmente desde enero de 1992 en la Figura 3. Valor de la Canasta Alimentaria por persona al mes (Valores constantes con base en la segunda quincena de julio del 2018). En valores constantes<sup>6</sup>, el costo de la canasta alimentaria en el primer mes del Siglo XXI fue de \$171.2 y \$246.4, en el ámbito rural y urbano respectivamente; mientras que, para el mismo mes, 20 años después, los valores ascendieron a \$1, 223.3 y \$1, 719.3. Detrás de que el valor de la canasta se haya multiplicado aproximadamente siete veces en 20 años, se encuentra el incremento de precios en los alimentos.

---

<sup>6</sup> Con base en la segunda quincena de julio del 2018.

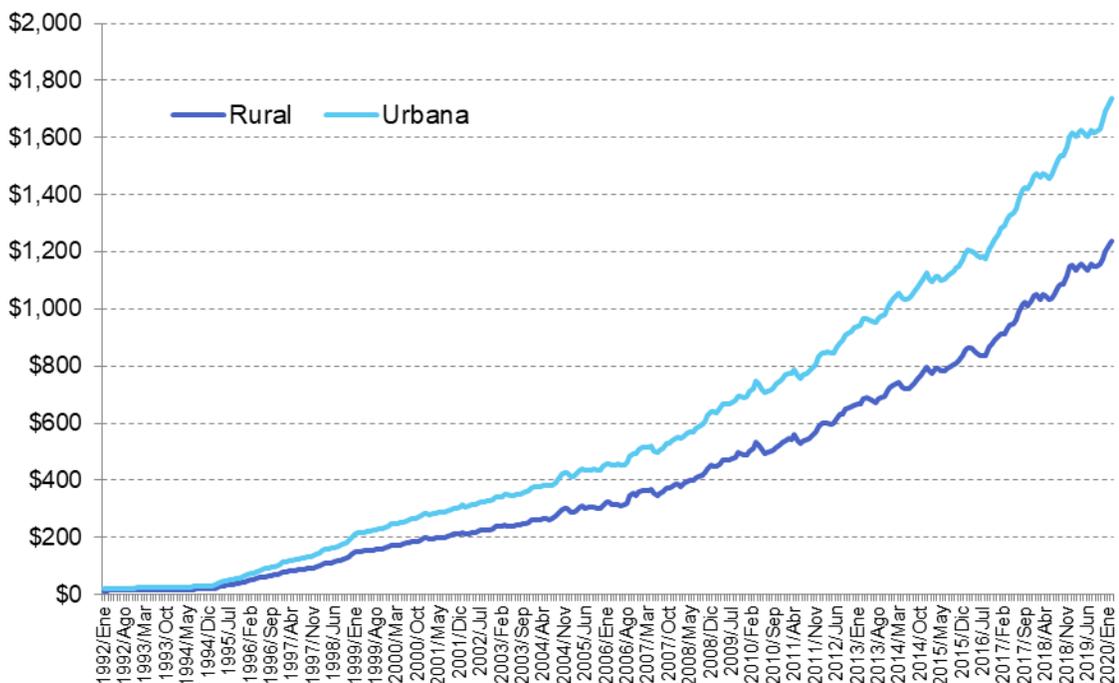


Figura 3. Valor de la Canasta Alimentaria por persona al mes (Valores constantes con base en la segunda quincena de julio del 2018)

Elaboración propia con datos de CONEVAL.

El indicador basado en la determinación de una Canasta Alimentaria construida a partir de encuestas en Hogares, se enmarca en la dimensión de acceso del concepto de seguridad alimentaria. Esto es así, porque refleja de manera directa si el ingreso total de una familia le permite acceder a los alimentos incluidos en la canasta. No obstante, la metodología para definir el listado de dichos productos alimenticios se basa en definir las proporciones adecuadas a los requerimientos nutricionales y energéticos de la población; es decir, se toma en cuenta otra dimensión de la seguridad alimentaria, la dimensión de utilización o aprovechamiento nutricional. Más aún, la metodología se basa en el gasto efectuado para comprar los alimentos, dando por supuesto que existe un mercado local, con infraestructura propicia para que oferentes comercialicen los alimentos a los hogares. En este sentido, una vez más, las bases metodológicas de la canasta se refieren a otra dimensión: la disponibilidad.

En resumen, el valor de la Canasta Alimentaria se relaciona de manera directa con la dimensión de acceso y de manera implícita con las dimensiones de disponibilidad y utilización. Pensando en la definición de seguridad alimentaria completa, la única dimensión restante es la estabilidad, la cual puede explicarse si se contrasta la permanencia de cobertura que tiene el ingreso en el valor de la Canasta Alimentaria en más de un par de periodos. Es decir, si los hogares mantienen un ingreso superior al costo de la Canasta Alimentaria en más de un par de resultados de la ENIGH, entonces la dimensión de estabilidad se cumple porque los hogares mantienen el acceso, la disponibilidad y la utilización.

Ahora bien, algunas de las críticas sobre la medición de la Canasta Alimentaria están relacionadas con su falta de consideración de otros gastos que deben realizar las familias en la preparación de los alimentos. El combustible, agua y utensilios están fuera de consideración. Al respecto, Boltvinik y Figueroa (2016: 232) señalan como absurdo el supuesto de que la población puede, si así lo decide, gastar el 100% de su ingreso en alimentos crudos. A su juicio, medir correctamente pobreza alimentaria implica comparar el costo de los alimentos de la Canasta Alimentaria con el gasto en alimentos que realiza el hogar.

Apoyando el razonamiento anterior, Damián (2016: 177) argumenta que pensar que un hogar destina el 100% de su ingreso en alimentos crudos es falso, pues esto implicaría que sus integrantes comieran alimentos crudos, con las manos, desnudos, sentados en el suelo de la calle. Ella afirma que empíricamente no existe un hogar que destine la totalidad de su ingreso a la Canasta Alimentaria; por lo tanto, incluso los hogares cuyo ingreso supera el costo de la canasta, pueden encontrarse en inseguridad alimentaria porque su ingreso resulta insuficiente para adquirir el resto de bienes necesarios para el desarrollo de la vida. De esta forma, tanto Boltvinik y Figueroa (2016) como Damián (2016), abogan por comparar el costo de la Canasta Alimentaria con el gasto que los hogares realizan en alimentos.

## Justificación

Los resultados del indicador de acceso a la alimentación del 2018 en la Figura 4. Personas con inseguridad alimentaria moderada o severa en 2018 (Por deciles de ingreso corriente trimestral) como parte de la medición multidimensional de la pobreza realizada por el CONEVAL, mostraron que la mayor parte de población en situación de inseguridad alimentaria se encontraba en los hogares ubicados en los primeros deciles de ingreso. Sin embargo, también personas de los deciles de ingreso más altos resultaron con algún grado de inseguridad alimentaria, según sus respuestas correspondientes a la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA).

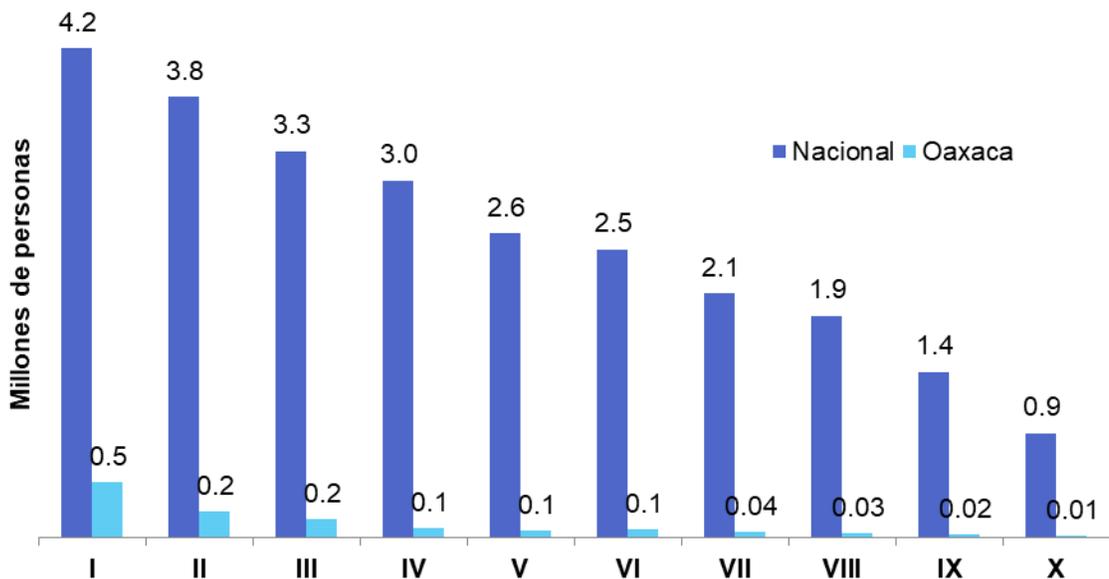


Figura 4. Personas con inseguridad alimentaria moderada o severa en 2018 (Por deciles de ingreso corriente trimestral)

Elaboración propia con datos del CONEVAL.

De acuerdo con el Comité Científico de la ELCSA (2012: 51) existen metodologías cuantitativas para validar las escalas de inseguridad alimentaria. Para validar la ELCSA se eligió el método de cinco pasos que incluye un ordenamiento de preguntas, consistencia interna, paralelismo de curvas de prevalencia, validez predictiva y validez de convergencia. Los resultados de la

validación mostraron que la ELCSA es una escala viable para su aplicación en estudios y encuestas.

Al ser una derivación de la ELCSA, la EMSA también tuvo un proceso de validación antes de integrarse en los cuestionarios de la ENIGH. Más aún, Villagómez, Hernández, Carrasco, Barrios, Pérez y Melgar (2014: 11) comprobaron tres de los cinco atributos deseables en ambas escalas para 2008 y 2010, estos fueron una aproximación teórica al concepto de seguridad alimentaria, una interpretación similar entre estratos para cada reactivo y una identificación de la población que presenta seguridad alimentaria, así como la intensidad con la que se experimenta.

No obstante a los procesos de validación, Villagómez et al. (2014:11) reconocen que valdría la pena estudiar modelos de ecuaciones estructurales que incluyeran relaciones entre múltiples variables y mostraran causalidad con el constructo de la seguridad alimentaria. En ese sentido, la revisión de otras variables que puedan incidir en la explicación del problema de la inseguridad alimentaria es la base para desarrollar la presente investigación, con la expectativa de contribuir en el análisis de la seguridad alimentaria en el país, específicamente en los municipios del estado de Oaxaca.

En forma de secuencia lógica, el Cuadro 1. Matriz de congruencia muestra la matriz de congruencia de esta investigación con la pregunta de interés, el objetivo, marco teórico, hipótesis, variables, indicadores y fuentes de información.

Cuadro 1. Matriz de congruencia

Preguntas	Objetivos	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Indicadores	Fuentes de información
<p>¿Existen variables que aporten elementos para identificar a personas en situación de inseguridad alimentaria?                      ¿Cuáles son y qué efecto tienen?</p>	<p>Proponer un modelo econométrico que muestre la significancia de variables no contempladas en el indicador actual, a fin de contribuir en la medición de la inseguridad alimentaria.</p>	<p>Antecedentes de modelos propuestos en la medición de la seguridad alimentaria.</p>	<p>La presencia de sequías, la producción del sector primario, el número de unidades económicas, las remesas, las transferencias gubernamentales y el ingreso son variables estadísticamente significativas en la medición de la inseguridad alimentaria.</p>	Presencia de Sequias	Número de meses en el año con registro meteorológico de sequía.	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
				Producción del sector primario	Volumen y valor de la producción primaria	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)
				Número de unidades económicas	Número de unidades relacionadas con la producción, distribución, comercio y preparación de alimentos.	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)
				Transferencias unilaterales	Remesas recibidas	Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH)
				Transferencias gubernamentales	Beneficios provenientes de programas gubernamentales	
Ingresos	Ingresos trimestrales					

Elaboración propia.

## Metodología de la investigación

Para medir la inseguridad alimentaria en Oaxaca la presente investigación empleó un enfoque metodológico cuantitativo mediante dos métodos. El primero tomó a la diferencia entre el Gasto en Alimentos y el valor de la Canasta Alimentaria como variable afín a la inseguridad alimentaria, pues un saldo negativo implica que todo el gasto de un hogar destinado a alimentos no es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales establecidos en la Canasta Alimentaria. Lo anterior se representó de la manera siguiente:

*Gasto en Alimentos – Canasta Alimentaria = (-) → Inseguridad alimentaria*

*Gasto en Alimentos – Canasta Alimentaria = (+) → Seguridad alimentaria*

En el cálculo de esta variable se utilizaron los datos de Gasto en Alimentos estimados por la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2010, 2012, 2014, 2016 y 2018, cuya metodología permite una representatividad de resultados por entidad federativa con estimaciones para los dominios urbano y rural, considerando cuatro tamaños de localidad:

- Localidades con 100 000 y más habitantes
- Localidades con 15 000 a 99 999 habitantes
- Localidades con 2 500 a 14 999 habitantes
- Localidades con menos de 2 500 habitantes

Mismos que se nombraron de manera arbitraria como los ámbitos Urbano, Semiurbano, Semirural y Rural, respectivamente. Sumando la cifra de población por localidades para cada uno de los 570 municipios, con información del Catálogo de Localidades de la ex Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), ahora Secretaría de Bienestar, los municipios pueden clasificarse en alguno de los cuatro ámbitos anteriores. De esta forma y como se muestra en la Figura 5. Clasificación de municipios en Oaxaca por ámbito de clasificación, el estado de

Oaxaca tiene 266 municipios rurales que concentran el 8.5% de la población; 252 semirurales con el 38.1%; 50 semiurbanos con el 42.3%, y 2 urbanos con 11%.

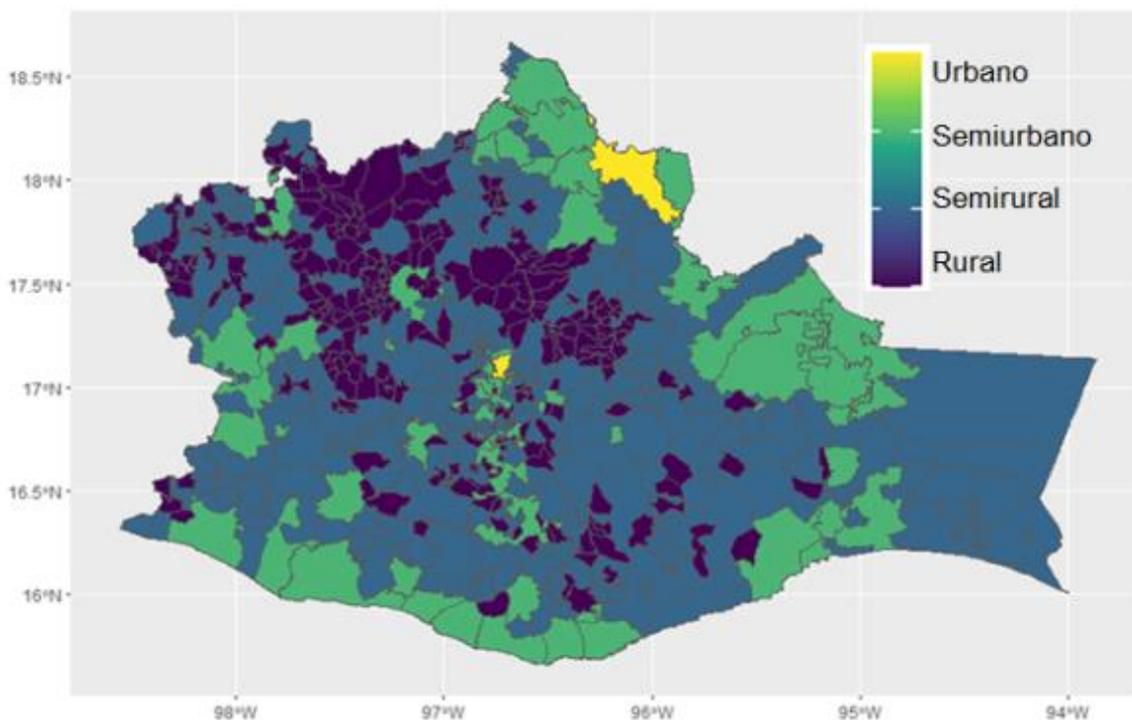


Figura 5. Clasificación de municipios en Oaxaca por ámbito de clasificación

Elaboración propia con base en CONEVAL.

Por el lado de la Canasta Alimentaria, se retomó la propuesta metodológica de CONEVAL, conservando las cantidades en gramos establecidas como mínimos requeridos para la satisfacción nutricional y energética de la población<sup>7</sup>. Algunas consideraciones a tomar en cuenta respecto al tratamiento de los datos es que, usualmente el final del periodo de levantamiento de la ENIGH coincide con el mes de noviembre, así que se tomaron los precios de ese mes correspondiente a cada año para el cálculo del valor monetario de los alimentos incluidos en la Canasta Alimentaria. Ambas cifras se deflactaron con base en la segunda quincena de

---

<sup>7</sup> Cabe mencionar, que la definición de estas proporciones está calculada como el promedio nacional.

Julio de 2018; tienen una frecuencia trimestral, acorde a los resultados que presenta la encuesta; y, los valores individuales de la Canasta Alimentaria se multiplican por el promedio de integrantes del hogar para cada tamaño de localidad, en cada año de levantamiento.

En el cálculo de la diferencia se restaron el total del valor de las categorías de Cereales, Carnes, Pescado, Leche y Derivados, Huevo, Aceites, Tubérculos, Verduras, Frutas, Azúcar y mieles; Café, té y chocolate; Especias, Otros alimentos, Alimentos consumidos fuera del hogar, y Bebidas. Mismas que aparecen tanto en el Gasto en Alimentos declarado por hogares en la ENIGH, como en la definición de la Canasta Alimentaria de CONEVAL.

Por lo que se refiere al segundo método, se consideró al Gasto en Alimentos como variable análoga a la inseguridad alimentaria y se estimó con las mismas variables usadas con el método anterior. Ambos métodos, cada uno con su variable dependiente seleccionada, consideraron también otras siete variables independientes para estimar un modelo econométrico con el objetivo de hallar variables significativas en la medición de la inseguridad alimentaria para los municipios de Oaxaca. La información se acomodó en forma de datos panel y se contó con observaciones para 570 municipios en 5 años, en donde los municipios representaron datos de sección cruzada y la serie temporal fue de 2010 a 2018 con una frecuencia bianual, determinada por el levantamiento de la ENIGH.

Para las variables independientes descritas en el Cuadro 2. Variables de interés, la información aprovechable a nivel municipal se concentró en las dimensiones de disponibilidad y acceso del concepto de seguridad alimentaria. Una dificultad en la recopilación de datos fue que Oaxaca ocupa el primer lugar en número de municipios a nivel nacional, de ahí la ausencia de datos o variables en el rubro de la dimensión de utilización o aprovechamiento nutricional de los alimentos.

Cuadro 2. Variables de interés

Método	Nombre de variable	Descripción	Unidades de medida	Fuente
Variables dependientes				
Primero	canasta	Valor trimestral de la Canasta Alimentaria	Pesos constantes (base 2° quincena de julio de 2018)	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)
Segundo	gasto	Promedio del gasto en Alimentos trimestral declarado por hogar.		Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH)
Variables independientes				
Disponibilidad	seco	Número de meses en el año con registro meteorológico de sequía anormal, moderada, severa, extrema o excepcional.	Número positivo (1,...,12)	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
	vol_agri	Volumen de producción agrícola anual.	Toneladas	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)
	prod_pecu	Volumen de producción pecuaria anual.	Toneladas	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)
	denuc	Número de unidades económicas relacionadas con la producción, distribución, comercio y preparación de alimentos.	Número entero	
Acceso	remesa	Promedio de las remesas trimestrales recibidas declarado por hogar.		
	ingreso	Promedio del ingreso trimestral proveniente de rentas, transferencias, estimación del alquiler y otros ingresos declarados por hogar.	Pesos constantes (base 2° quincena de julio de 2018)	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH)
	ben_gob	Promedio de beneficios trimestrales provenientes de programas gubernamentales declarados por hogar.		

Elaboración propia.

Considerando la dimensión de disponibilidad física u oferta de alimentos, se utilizaron datos de volumen y valor de la producción agrícola y producción pecuaria, medidos en toneladas para cada municipio y año de estudio, disponibles del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta, elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Asimismo, se aprovechó la información quincenal del Monitoreo de Sequía de México que elabora el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), para crear una variable con el número de quincenas que presentaron sequía anormal en cada municipio; esto debido al papel determinante que ocupa el clima en la producción agrícola y pecuaria. Finalmente, también se contempló el número de unidades económicas relacionadas con la producción, elaboración y venta de alimentos en los municipios, pues en suma representan la infraestructura de mercado en la que se realiza la oferta alimentaria. Estos datos se calcularon a partir de la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), elaborado por el INEGI.

Ahora bien, en lo que respecta a la dimensión de acceso que se refiere a la capacidad de las personas para adquirir alimentos, se calcularon los promedios de: 1) las remesas trimestrales recibidas; 2) el promedio de ingresos trimestrales provenientes de rentas, transferencias, estimación del alquiler y otros ingresos; y 3) el promedio de beneficios trimestrales provenientes de programas gubernamentales. Dichas cantidades tomadas de las respuestas declaradas por hogar en los levantamientos de la ENIGH suman el total de ingresos promedio con el que los hogares tienen acceso y compran sus alimentos.

## 2 REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Desarrollo conceptual de la seguridad alimentaria

El concepto de la seguridad alimentaria apareció durante la Segunda Guerra Mundial y se generalizó durante la década de 1970 en medio de la crisis alimentaria mundial<sup>8</sup>, cuando la FAO convocó la Conferencia Mundial de la Alimentación en 1974 y, después de un año, se creó el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) como parte de la estrategia para estabilizar los precios en el mercado mundial de alimentos. La orientación de las recomendaciones políticas durante la crisis se centraba en la oferta de alimentos, la producción y el almacenamiento de granos. Como rescata Bianchi & Szpak (2014:3), la seguridad alimentaria se definió como la disponibilidad, en todo momento, de provisiones mundiales adecuadas de alimentos para sostener una expansión continua del consumo y contrarrestar las fluctuaciones en la producción y los precios.

No obstante, como señala CONEVAL (2010:12), conforme el paso del tiempo, la preocupación evolucionó cuando países con suficientes alimentos a nivel agregado podían tener grandes segmentos de la población con consumos debajo de lo adecuado o incluso poblaciones con hambre. Fue a partir de la década de 1980 cuando tomó importancia el acceso efectivo a los alimentos, enfoque basado en las ideas de Amartya Sen quien afirmó que durante las hambrunas, el principal problema no era la falta de alimentos, sino la imposibilidad de las personas pobres de acceder a ellos. Bajo esta nueva visión, Bianchi & Szpak (2014:4) señalan que en 1983 la FAO planteó que el objetivo de la seguridad alimentaria era “asegurar que todas las personas tienen, en todo momento, un acceso tanto físico como económico a los alimentos básicos que necesitan”.

---

<sup>8</sup> Rubio (2014) menciona como causas de la crisis alimentaria mundial el aumento de los precios agropecuarios asociado al alza del precio del petróleo en 1973; el ingreso de la Unión Soviética como comprador de granos en el mercado global; la escases de la producción mundial de granos derivada del intercambio desigual del sector primario en relación con el ámbito manufacturero y la coincidencia de desastres provocados por malas condiciones climatológicas.

Después de eso, la FAO y el Banco Mundial reformularon el concepto en varias ocasiones, considerando elementos como el balance nutricional, la utilización de los alimentos y las preferencias de consumo cultural y socialmente constituidas. Hasta que en noviembre de 1993, el Director General de la FAO, Dr. Jacques Diouf, invitó a la Conferencia a convocar una Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Propuesta aprobada por la Conferencia de la FAO en octubre de 1995. De esta forma, en noviembre de 1996 en Roma, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación postuló en la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial que:

*“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.”*

La definición anterior tiene un carácter multidimensional porque no aborda únicamente el tema de la disponibilidad u oferta de alimentos mediante el acceso físico, sino también incluye el acceso económico reconociendo la desigualdad en el ingreso como factor determinante. Pero además, suma a los alimentos las características de inocuidad y nutrición como condición para satisfacer las necesidades y preferencias alimenticias. Asimismo, las palabras “en todo momento” hacen referencia a una estabilidad del acceso y consumo de los alimentos. Es decir, el concepto oficialmente reconocido por la FAO se compone de cuatro dimensiones principales:

- **DISPONIBILIDAD FÍSICA**

Se refiere a la oferta total de alimentos en un área geográfica determinada e incluye la producción interna, las importaciones, las existencias almacenadas y la ayuda alimentaria extranjera.

- **ACCESO**

Tiene que ver con la capacidad o habilidad de un hogar para adquirir la cantidad necesaria de alimentos de manera regular mediante su ingreso, trueque, crédito o asistencia alimentaria.

- **UTILIZACIÓN O BIENESTAR NUTRICIONAL**

Hace referencia al aprovechamiento nutricional de los alimentos, su preparación y su forma de conservación para satisfacer requerimientos energéticos y nutritivos.

- **ESTABILIDAD**

Se refiere a la realización ininterrumpida de las tres dimensiones anteriores. La disponibilidad física, el acceso económico y la utilización deben ser permanentes, aun en periodos de choques en el mercado, crisis o fenómenos climáticos adversos que afecten la producción y distribución de los alimentos.

### **2.1.1 Seguridad vs Soberanía**

A la par del concepto de la seguridad alimentaria y en torno al problema de su ausencia, otras instituciones también expresaron su preocupación con el desarrollo de otros conceptos que reflejaran su punto de vista alternativo. En abril de 1996, previo a la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de la FAO, se realizó la Segunda Conferencia Internacional de La Vía Campesina<sup>9</sup> en Tlaxcala, México.

El evento, que reunió a representantes de 37 países, fue el primero en discutir el concepto de soberanía alimentaria. Los resultados de dicha discusión fueron presentados en el Foro de la Organización de la Sociedad Civil durante la Cumbre en Roma. Como complemento al concepto de seguridad alimentaria, Vía Campesina (2003) propuso la soberanía alimentaria como el derecho de los pueblos, de sus países o uniones de Estados a definir su política agraria y alimentaria, sin dumping frente a países terceros.

---

<sup>9</sup> Vía Campesina es un movimiento internacional formado por organizaciones campesinas de medianos y pequeños agricultores, trabajadores agrícolas, mujeres y comunidades indígenas de Asia, África, América y Europa. Es un movimiento autónomo, pluralista e independiente de denominaciones políticas, económicas o de otra índole. Más información en: <https://viacampesina.org/es/>

El énfasis de la soberanía alimentaria radica en la protección de la producción agrícola interna frente al comercio internacional y al derecho de los campesinos en la definición de la política agraria. Ayala & Schwentesius (2014) enfatizan que la soberanía alimentaria reconoce una agricultura vinculada al territorio; prioritariamente orientada a la satisfacción de las necesidades de los mercados locales y nacionales.

A diferencia del concepto de seguridad alimentaria dirigido a reflejar el acceso a la alimentación y, como señala Gordillo & Méndez (2013:6), sin prejuzgar sobre la concentración de poder económico en la cadena alimentaria ni en el comercio internacional de alimentos; la soberanía alimentaria está enfocada en la procedencia de los alimentos y el contexto en que los productores producen y distribuyen. Para Vía Campesina (2018), la soberanía alimentaria enfatiza la producción, la distribución y el consumo ecológicamente adecuados, garantizando la seguridad alimentaria sostenible para todas las personas.

La seguridad alimentaria refleja el acceso a la alimentación como resultado conjunto de cuatro dimensiones; en contraste, la soberanía alimentaria se concentra en la dimensión de oferta o disponibilidad física de los alimentos priorizando a la agroecología por encima de la satisfacción de necesidades alimentarias. De esta forma y aunque la seguridad alimentaria omite señalar las formas y condiciones en que se desarrolla el sector primario, éste es un concepto más completo que la soberanía al contemplar más dimensiones en su definición.

### **2.1.2 Seguridad vs Autosuficiencia**

Hablar de autosuficiencia es reconocer que existen los medios suficientes para bastarse a sí mismo. Aplicando el concepto al tema alimentario y de acuerdo con la FAO (2002):

*“Existe autosuficiencia alimentaria cuando se satisfacen las necesidades alimenticias de una población, país o región, mediante la producción agroalimentaria local. Ésta tiene la ventaja de ahorrar divisas para la*

*compra de otros productos que no pueden ser manufacturados localmente y de blindas el suministro alimentario y el aseguramiento de éste contra fluctuaciones incontrolables de los precios, disponibilidad y condiciones del comercio internacional de productos agrícolas”.*

A pesar de las ventajas en la definición de la FAO, es necesario señalar que la producción doméstica depende directamente de los recursos naturales y eco sistémicos del territorio, así como de recursos económicos que financien las herramientas y el trabajo en su producción. Por lo tanto, la autosuficiencia alimentaria está limitada por las características específicas del territorio y el tamaño de la economía. Bajo esta lógica, no todos los países ni regiones pueden alcanzar autosuficiencia alimentaria.

Aunado a lo anterior, el intercambio comercial actual aprovecha las ventajas competitivas de cada nación y permite el acceso a un mercado agrícola global mega diverso, sujeto al ingreso de las personas. Dentro de la tendencia hacia la globalización y el desvanecimiento de las fronteras en términos comerciales, Torres (2003:30) asume que la diversificación del consumo humano, junto con las restricciones de la producción derivadas de una situación de crisis, hacen técnicamente inviable lograr la autosuficiencia, por lo cual esa concepción ha caído en desuso.

No obstante, Ayala y Schwentesius (2014) mencionan que la autosuficiencia se mide por la tasa de autoabastecimiento, es decir, el grado de contribución de la producción nacional al consumo interno total, sin incluir los cambios de existencias. Así pues, la autosuficiencia es un indicador de la vulnerabilidad que tiene el país en materia de alimentos.

Finalmente, cabe señalar que el concepto de autosuficiencia solo se relaciona con la dimensión de disponibilidad u oferta de alimentos, por ello forma parte del concepto de la seguridad alimentaria. Resumiendo, tanto el concepto de soberanía como el de autosuficiencia se concentran en la primera dimensión de la seguridad alimentaria, lo que refiere a una definición más integra y completa.

### 2.1.3 Inseguridad Alimentaria

En ausencia de una situación o estado de seguridad alimentaria, se presenta su contraparte: la inseguridad alimentaria. En palabras del Economic Research Service del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2010: 33):

*“Una persona se considera con inseguridad alimentaria o hambriento, si la disponibilidad promedio de alimentos o el acceso a los alimentos cae por debajo de los niveles de ingesta de calorías promedio recomendados por la FAO de aproximadamente 2,100 calorías por día, dependiendo de la región.”*

En cuanto a la visión de FAO, Banco Mundial (2004: 53) apunta que la inseguridad alimentaria:

*“Existe cuando las personas están desnutridas a causa de la indisponibilidad material de alimentos, su falta de acceso social o económico y/o un consumo insuficiente de alimentos.”*

De la definición anterior se puede identificar que, al no cumplirse o concretarse una de las dimensiones de la seguridad alimentaria, entonces las personas se encuentran en un estado de inseguridad alimentaria. Sin embargo, el concepto anterior aún es muy general, por eso FAO y sus Comités Regionales han especificado mejor la inseguridad alimentaria clasificándola según su duración y grado de intensidad.

En cuanto a su duración, FAO (2011:1) categoriza en tres jerarquías esenciales: crónica, estacional y transitoria. Tal como lo muestra el Cuadro 3. Clasificación de la inseguridad alimentaria según su duración, el elemento que define en qué jerarquía clasificar es el periodo de tiempo que dura la inseguridad alimentaria.

Cuadro 3. Clasificación de la inseguridad alimentaria según su duración

Característica	Inseguridad alimentaria CRÓNICA	Inseguridad alimentaria ESTACIONAL	Inseguridad alimentaria TRANSITORIA
Se da a...	Largo plazo o de forma persistente.	Tiene una duración limitada, se considera como transitoria recurrente.	Corto plazo y es de carácter temporal.
Ocurre cuando...	Las personas no tienen capacidad para satisfacer sus necesidades alimentarias mínimas durante un período prolongado.	Se da un patrón cíclico de falta de disponibilidad y acceso a los alimentos.	Hay una caída repentina de la capacidad de producir o acceder a una cantidad de alimentos suficiente para mantener un buen estado nutricional.
Es el resultado de...	Largos períodos de pobreza, la falta de activos y de acceso a recursos productivos o financieros.	Oscilaciones climáticas por temporada, los patrones de las cosechas, las oportunidades laborales y/o las incidencias de enfermedades.	Choques y fluctuaciones a corto plazo en la disponibilidad y el acceso de los alimentos, incluidas las variaciones en la producción de alimentos a nivel nacional, los precios de los alimentos y los ingresos del hogar. El carácter impredecible de esta inseguridad dificulta la planificación y la programación, y exige capacidades y tipos de intervención diferentes, incluidas una capacidad de alerta temprana y programas de protección social.
Puede superarse con...	Medidas de desarrollo normales a largo plazo, iguales a las que se aplican para abordar la pobreza.	Normalmente se puede predecir y sigue una secuencia de eventos conocida.	

Tomado de FAO (2011:1).

Por otro lado, la clasificación por el grado de intensidad jerarquiza en tres niveles, conforme lo señala Parás y Pérez (2008:2), la inseguridad alimentaria:

- *Leve: estado de estrés económico o preocupación por la suficiente capacidad económica del hogar para cubrir las necesidades alimenticias de sus miembros.*
- *Moderada: implica estrategias alimenticias que sacrifican la calidad y/o la cantidad de alimentos que consumen los miembros del hogar.*
- *Severa: implica una insuficiencia en la capacidad alimenticia del hogar, llegando inclusive al extremo del hambre.*

Enriqueciendo la explicación anterior, Mundo, Shamah y Rivera (2013: 208) añaden que los hogares clasificados en el nivel leve ponen en marcha estrategias para que los alimentos rindan por más tiempo. Pero si la inseguridad alimentaria se agrava, los miembros de los hogares reducen la cantidad de alimentos que acostumbran consumir, pasando al grado moderado. Finalmente, cuando la inseguridad alimentaria es severa los miembros del hogar omiten un tiempo de comida o dejan de comer por todo un día.

Desde la generalización del concepto de seguridad alimentaria, instituciones como el Banco Mundial, la FAO, sus Comités Científicos regionales y sociedades académicas supranacionales abocadas al tema<sup>10</sup>, han dirigido sus esfuerzos hacia la discusión y desarrollo de indicadores que reflejen la situación de países, regiones y comunidades en torno al tema. La evidencia de esos esfuerzos se ha concretado en la realización de paneles, conferencias, talleres y congresos internacionales. Como reconoce CONEVAL (2012:14), la literatura alrededor de la seguridad alimentaria, así como su medición, se ha generado gracias al seguimiento que la comunidad internacional ha dado a los países en crisis alimentaria o en riesgo de padecerla, con el fin de focalizar sus intervenciones.

---

<sup>10</sup> Para el caso regional de México, por ejemplo, la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) y la Asociación de Estudios Latinoamericanos.

El interés en la medición de la seguridad alimentaria radica en la utilidad que puede generar la información obtenida en muchos sentidos:

1. Amplia la comprensión acerca del fenómeno de la inseguridad alimentaria, sus causas, ubicación geográfica y los riesgos de su grado de severidad en la población.
2. Identifica zonas críticas de población que requiere atención y apoyo, permitiendo la focalización de recursos en los programas sociales que se emprendan por parte del gobierno.
3. Da un diagnóstico adecuado en el proceso de desarrollo de políticas públicas enfocadas en el tema de la situación alimentaria de la población.
4. Permite proponer estrategias que atiendan directamente las causas de la inseguridad alimentaria, principalmente en términos de la disponibilidad física.
5. Permite analizar la evolución y prevalencia del fenómeno a través del tiempo, evaluando así las estrategias y programas que se dedican al tema.
6. Crea una base de información que puede servir en el desarrollo de investigaciones que analicen la relación entre el acceso a la alimentación y otra característica de la población, como la productividad, el rendimiento académico y problemas de salud.

En síntesis y retomando al Comité Científico de la ELCSA (2012:11), una medición con base científica constituye un elemento crítico para identificar a los grupos de mayor vulnerabilidad y para implementar medidas que permitan enfrentar este problema de manera más efectiva. No obstante, la utilidad de la información solo será alcanzable en la medida en que se identifiquen variables significativas que sirvan en la explicación de las dimensiones de la seguridad alimentaria.

## **2.2 Universo de indicadores y su clasificación**

Las propuestas para la medición de la seguridad alimentaria han cambiado conforme la evolución histórica de la propia definición de seguridad alimentaria. Es obvio que durante la crisis alimentaria de la década de 1970, la definición enfocada en la disponibilidad u oferta de alimentos requería de indicadores que se ajustaran a medir dicha disponibilidad física. Así, los continuos cambios que sucedieron en la definición, fueron motivando también el desarrollo de indicadores que incluyeran las nuevas dimensiones del concepto.

Citando a García y Pérez (2016: 51), actualmente la definición de seguridad alimentaria propuesta por la FAO tiene un importante consenso y goza de aceptación de la disponibilidad, acceso, uso y estabilidad como las dimensiones en las cuales se expresa. Sin embargo, Morales y Barreiro (2011:64) afirman que, debido a su carácter multifactorial, la seguridad alimentaria es un concepto de difícil medición para el cual se han propuesto numerosos indicadores que se centran en las diversas dimensiones del mismo.

Del universo de indicadores para la medición de la seguridad alimentaria que se han desarrollado a través del tiempo, existen clasificaciones que categorizan según sus requerimientos de información o según la dimensión (o combinación de dimensiones) en la que se enfocan. Esta última es de interés para la presente investigación y conforme a ella, se clasifican los indicadores como muestra el Cuadro 4. Indicadores para cada dimensión de la Seguridad Alimentaria.

Cuadro 4. Indicadores para cada dimensión de la Seguridad Alimentaria

Dimensión	Indicador	Más específico
Disponibilidad	(HBA) Hojas de Balance de Alimentos	
	Valor medio de la producción de alimentos	
Acceso	(IPS) Índice de Prevalencia de la Subnutrición de la FAO	
	Acceso a alimentos inocuos y nutritivos	
	Acceso económico	
	Caracterización física del mercado	
	Consumo de energía calórica (Kcal) per cápita	(EPH) Encuestas sobre el presupuesto de los hogares
Medidas antropométricas	Encuestas en hogares	(ECA) Encuesta sobre Consumo de Alimentos
		Peso esperado para la talla
		Talla esperada para la edad
Utilización o Aprovechamiento biológico		Peso esperado para la edad
		(IMC) Índice de masa corporal
		Índice Cintura Cadera
		Acceso a fuentes de aguas y servicios de saneamiento mejorados
		Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen emaciación
		Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen retraso del crecimiento
		Porcentaje de niños menores de cinco años y de adultos que padecen insuficiencia ponderal
		Prevalencia de anemia entre mujeres embarazadas
		Prevalencia de anemia entre los niños menores de cinco años
		Prevalencia de la carencia de vitamina A en la población
Estabilidad		Prevalencia de la carencia de yodo en la población
		Coficiente de dependencia de las importaciones de cereales
		Porcentaje de las tierras cultivables equipadas para el riego
		Valor de las importaciones de alimentos respecto de las exportaciones totales de mercancías
		Estabilidad política y ausencia de violencia o terrorismo
		Volatilidad de los precios nacionales de los alimentos
		Variabilidad de la producción y suministro de alimentos per cápita

Elaboración propia.

### **2.2.1 Indicadores sobre la dimensión de disponibilidad**

En la dimensión de disponibilidad la literatura identifica tres indicadores sobresalientes. El primero de ellos se refiere a las Hojas de Balance de Alimentos (HBA), definidas por Martínez (2001:12) como estimaciones sobre las cantidades de los principales alimentos y grupos de alimentos disponibles para el consumo humano en un cierto país, durante un determinado periodo de tiempo. Las HBA toman en cuenta la producción, importaciones y exportaciones de alimentos, las variaciones de existencias, las cantidades empleadas como semilla, las destinadas a la alimentación de animales y a fines industriales y las que se pierden en la red de distribución.

Pese a la valiosa información obtenida de las HBA para definir un perfil de alimentación promedio nacional por habitante y por día, no existe distinción entre la población, su sexo ni edad. Además, al analizar a nivel nacional, se pierden las diferencias regionales marcadas tanto en lo territorial como en lo económico. Por ello, Martínez (2001:12) señala que es posible que un país presente balances alimentarios con un suministro nacional de alimentos adecuado y, sin embargo, tener regiones o grupos de hogares con graves problemas de seguridad alimentaria.

El segundo indicador importante para FAO (2015:52) es el cálculo del valor medio de la producción de alimentos de un país o región específica. Este indicador depende directamente de los datos disponibles para su estimación.

Finalmente, el tercer indicador es el Índice de Prevalencia de la Subnutrición de la FAO<sup>11</sup> (IPS), el cual fue construido a partir de las investigaciones de Sukhame en la década de 1960. En palabras de Morales & Barreiro (2011:66-67) este indicador trata de estimar la proporción de personas en un país que probablemente sufren

---

<sup>11</sup> García & Pérez (2016) explican que la FAO considera subnutridas, o que padecen hambre crónica, a personas que no ingieren a diario la cantidad de calorías necesarias para realizar una actividad ligera y mantener un peso mínimo aceptable respecto a su estatura.

de subnutrición crónica y su objetivo es captar la evolución de los elementos impulsan a largo plazo las condiciones de nutrición en un país durante un periodo de tiempo.

El cálculo del indicador, según García y Pérez (2016), es un ejercicio de inferencia estadística basada en un modelo de distribución de probabilidad para el consumo anual medio de energía alimentaria de un individuo representativo de la población y sus parámetros se estiman con base en los mejores datos disponibles.

Algunas de las limitaciones de este indicador son que su cálculo requiere de datos acerca de la disponibilidad calórica per cápita, reporta resultados solo a nivel nacional sin identificar hogares o individuos, y se concentra sólo en la dimensión de disponibilidad física dejando de lado la calidad de los alimentos, el acceso económico y el aprovechamiento de nutrientes. Además, el indicador ha sido objeto de múltiples críticas derivadas, como mencionan García & Pérez (2016), por la definición de desnutrición asumida, el período de evaluación considerado y el valor usado como umbral.

### **2.2.2 Indicadores sobre la dimensión de acceso**

En cuanto a la dimensión de acceso a los alimentos, los indicadores pueden clasificarse en cinco grupos generales, los cuales son 1) el acceso a alimentos inocuos y nutritivos; 2) el acceso económico; 3) la caracterización física del mercado; 4) el consumo de energía calórica per cápita; y 5) encuestas en hogares.

Para empezar, los indicadores por acceso a alimentos inocuos y nutritivos parten por definir una dieta compuesta por alimentos diversos que satisfagan requerimientos nutricionales en la salud humana. Además, para establecer que alimentos tienen las características de inocuidad y nutrición se requiere de un sistema de políticas y reglamentaciones fitosanitarias en la producción y distribución de los mismos. Por ejemplo, la Comisión del Codex Alimentarius, establecida en 1963, es el principal organismo que elabora normas, directrices y legislaciones dirigidas a garantizar alimentos saludables y prácticas equitativas en

el comercio internacional. De acuerdo con FAO (2018: 9), el Codex trabaja temas como las prácticas de higiene, etiquetado, inspección y certificación, nutrición y residuos de medicamentos veterinarios y de plaguicidas.

Por otro lado, los indicadores de acceso económico se concentran principalmente en el nivel de ingreso real de los hogares como la principal variable que determina su acceso a los alimentos. Es en este marco que se vuelve recurrente analizar tanto el ingreso nominal como el nivel de precios para evaluar el poder adquisitivo. También para CONEVAL (2012:16) tienen que ver los precios de otras necesidades, los costos en tiempo y transporte para decidir dónde y cuánto comprar, así como los costos monetarios y de tiempo de preparar y servir los alimentos.

Respecto a los indicadores de caracterización física del mercado estos están relacionados con cuestiones físicas de infraestructura, como la localización, el tipo de establecimientos, el tipo de ventas e, incluso, las diferentes presentaciones de los productos. En esta idea, la FAO (2015: 52) considera como parte del acceso físico el porcentaje del total de carreteras que estén asfaltadas, la densidad de carreteras y la densidad de líneas de ferrocarril.

Ahora bien, para Pérez y Silva (2019: 18) la ingesta calórica fue el estándar para medir acceso a los alimentos durante mucho tiempo, pero es un indicador incapaz de reflejar la calidad y diversidad de la dieta, la suficiencia de micronutrientes, vulnerabilidad ni las fluctuaciones en el tiempo. Actualmente, su cálculo depende del nivel establecido de energía calórica recomendado, por lo que refleja más una situación de inseguridad alimentaria severa o hambre. Cabe mencionar que su estimación se hace a partir de las Hojas de Balance Alimentario o de las Encuestas a Hogares.

Finalmente y como reconoce el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES) (2007:3), las encuestas de hogares son una fuente valiosa de datos socioeconómicos que permiten extraer importantes

indicadores para orientar y supervisar las políticas de desarrollo. Pero debe reconocerse que la desventaja más evidente de las encuestas en hogares tiene que ver con la veracidad de las respuestas del encuestado, quien puede no ser totalmente honesto al momento de ser cuestionado. Aun así, este tipo de encuestas sirve como fuente de información para una amplia variedad de indicadores. En el caso específico de la seguridad alimentaria, existen las siguientes encuestas:

❖ (EPH) Encuestas sobre el presupuesto de los hogares

Para el DAES (2007: 487), estas encuestas engloban a otras nombradas como “encuestas sobre el gasto familiar”, “encuestas sobre gasto y consumo” o “encuestas de ingresos y gastos”, teniendo como elemento común reflejar partes importantes del presupuesto cotidiano del hogar. Los temas de interés en ellas para medir seguridad alimentaria son, como menciona el Comité Científico de la ELCSA (2012:13): 1) suficiente cantidad de alimentos; 2) calidad adecuada de los alimentos; 3) seguridad y predictibilidad en la adquisición de alimentos; 4) aceptabilidad social en la manera de adquirir los alimentos; y 5) seguridad alimentaria en el hogar para adultos y niños.

Las ventajas de este tipo de encuestas son, en la percepción de García & Pérez (2016: 62), que permiten identificar hogares con insuficiencia alimentaria, medir el riesgo de bajo consumo calórico y baja calidad de dieta, así como la vulnerabilidad de los hogares a la inseguridad alimentaria y la generación de información para la construcción de la canasta básica de alimentos o patrones de alimentos.

❖ (ECA) Encuesta sobre Consumo de Alimentos

Según García & Pérez (2016:62) la versión más usada de esta encuesta es el recordatorio de 24 horas y la frecuencia de consumo de alimentos, mediante las cuales el consumo puede medirse mediante cuestionarios u hojas de registros donde los individuos anotan la cantidad de alimentos que consumen cada día. Después, con el número de las porciones estandarizadas se puede convertir la

ingesta a nutrientes empleando Tablas de Composición de Alimentos, interpretando así el aporte nutricional.

Dentro de las ventajas de esta encuesta se puede reconocer que es una medición exacta del aprovechamiento y utilización de los alimentos por persona, el nivel calórico consumido y la diversidad alimentaria. Sin embargo, es difícil de llevar a cabo por los encuestados, especialmente por el nivel de detalle que requiere sobre los alimentos consumidos.

### **2.2.3 Indicadores sobre la dimensión de utilización**

La tercera dimensión de la seguridad alimentaria se refiere a la utilización nutricional o aprovechamiento biológico de los alimentos, en esta se encontraron nueve indicadores de amplio uso en la literatura. Primero se encuentran las medidas Antropométricas, que son ellas un grupo completo de indicadores. La palabra antropometría viene del griego “*ánthropos*” que significa “hombre”, “*métron*” que expresa “medida” y el sufijo “*-ia*” que se refiere a “cualidad”, y significa estudio de las medidas del cuerpo humano. En consideración de Farré (s.f.:110), las medidas antropométricas son fáciles de obtener, aunque su fiabilidad depende del grado de entrenamiento de quién toma la medida, requieren un instrumental sencillo y su coste es bajo. Algunas de las medidas antropométricas más comunes son:

- Peso esperado para la talla: De acuerdo con González (s.f.), se compara el peso de una persona con el promedio de peso de la población con la misma estatura y sexo, obteniendo qué tanto su peso difiere de dicho promedio.
- Talla esperada para la edad: se compara la estatura de una persona con el promedio de la población con el mismo sexo o los parámetros recomendados, según la edad.
- Peso esperado para la edad: González (s.f.) afirma que el peso esperado para la edad es la resultante de los dos indicadores antes señalados, pues depende tanto del crecimiento longitudinal como de la masa corporal total.

Al comparar el peso de una persona de una edad y sexo con el de la media poblacional de esa edad y sexo se obtiene qué tanto difiere del promedio. Si la diferencia es muy grande por abajo del promedio la persona presenta desnutrición, pero si la diferencia es por encima de la media, la persona tiene obesidad.

- Índice de masa corporal (IMC): es un índice que relaciona el peso con la talla. Suárez y Sánchez (2018:128-129) reconocen que este índice es aceptado por la mayoría de las organizaciones de salud como una medida de primer nivel de la grasa corporal y como una herramienta de detección para diagnosticar la obesidad. Su construcción data de 1990 y clasifica los resultados de 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup> como pre obesidad o sobrepeso y 30 kg/m<sup>2</sup> o más como obesidad.
- Índice Cintura Cadera: en palabras de González (s.f.), este índice resulta de dividir el perímetro de la cintura a la altura de mayor circunferencia y dividirlo entre el perímetro a la altura de la articulación de la cadera. La relación entre ambos mide la presencia de obesidad llamada “central” y los puntos de corte establecidos son menor a 0.73, riesgo bajo; entre 0.73 y 0.80 riesgo medio y mayor de 0.80 riesgo alto.

Para el CONEVAL (2012:17), las medidas antropométricas más utilizadas como indicadores proxy del estado nutricional de las personas son el peso esperado para la talla, la talla esperada para la edad y el peso esperado para la edad.

Por otro lado, FAO (2015:42) considera a los siguientes indicadores en la dimensión de utilización:

- Acceso a fuentes de aguas y servicios de saneamiento mejorados

El Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (2015:11) considera el acceso al agua como elemento fundamental para la seguridad alimentaria, esto en la medida en que la falta de acceso a agua potable, servicios de saneamiento y prácticas de

higiene menoscaba el estado nutricional de las personas a causa de la difusión de enfermedades transmitidas por el agua e infecciones intestinales crónicas.

- Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen emaciación

FAO (2018:8) señala a la emaciación o desnutrición aguda como un bajo peso para la talla, que se define como la desviación estándar inferior a  $-2$  de la mediana de los patrones de crecimiento de la OMS, en niños y niñas menores de 5 años.

- Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen retraso del crecimiento

Como sinónimo a desnutrición infantil crónica, FAO (2017:15) reconoce la importancia de este indicador al mencionar que cuando los niños tienen un crecimiento retardado antes de los dos años de edad, existe un mayor riesgo de contraer enfermedades en la infancia y la adolescencia, además de menos posibilidades de desarrollar habilidades cognitivas y de aprendizaje. Afectando en el futuro a la productividad laboral, las posibilidades de obtener ingresos y habilidades sociales, con consecuencias más allá del nivel individual.

- Porcentaje de niños menores de cinco años y de adultos que padecen insuficiencia ponderal

FAO (2013:55) entiende por insuficiencia ponderal el bajo peso para la edad en los niños, e IMC inferior a 18.5 en los adultos, que refleja una condición resultante de una ingesta insuficiente de alimentos, episodios pasados de desnutrición o malas condiciones de salud.

- Prevalencia de anemia entre mujeres embarazadas

En base a los estudios de Jiménez, Rodríguez & Pita (2014:43), las mujeres embarazadas con anemia por deficiencia de hierro tienen niños prematuros o con bajo peso al nacer con una frecuencia significativamente mayor.

- Prevalencia de anemia entre los niños menores de cinco años

A juicio de la Organización Panamericana de la Salud (2018), *la anemia ferropénica compromete la habilidad del niño para aprender, lo que limita aún más sus perspectivas de futuro lo que, en términos agregados, dificulta el desarrollo de la población.*

- Prevalencia de la carencia de vitamina A en la población

FAO (2018) destaca que la carencia alimentaria de vitamina A afecta frecuentemente a los ojos y puede llevar a la ceguera. La xeroftalmía, que significa sequedad de los ojos y es el término que se utiliza para incluir las manifestaciones oculares resultantes de la falta de vitamina A.

- Prevalencia de la carencia de yodo en la población

Molina, Noguera, Dary y Valverde (s.f.) indican que la deficiencia de yodo reduce la disponibilidad de hormonas tiroideas, afectando severamente al ser humano ocasionando bocio, sordomudez, retardo mental y cretinismo, así como la ocurrencia de abortos, mortinatos, bajo peso al nacer y mortalidad infantil.

#### **2.2.4 Indicadores sobre la dimensión de estabilidad**

FAO (2015:52) sugiere seis indicadores para la dimensión de estabilidad de la seguridad alimentaria. Primero el coeficiente de dependencia de las importaciones de cereales que se obtiene calculando el cociente de las importaciones de cereales entre el saldo de cereales del país (producción doméstica más importaciones menos exportaciones). Este indicador mantiene a los países al tanto de su grado de dependencia de los mercados internacionales y los impactos del movimiento de los precios mundiales de alimentos.

En segundo lugar, está el porcentaje de las tierras cultivables equipadas para el riego pues, tal como afirma FAO (2011:4), la producción agrícola en el futuro tendrá que aumentar más rápidamente que el crecimiento de la población y ello

deberá tener lugar en gran medida en las tierras agrícolas existentes. Es por esto que los países deben conocer y monitorear su distribución de tierras aptas para el cultivo, a fin de garantizar el espacio de producción y pensar estrategias para aumentar la productividad y el uso eficiente de recursos. También se encuentra el valor de las importaciones de alimentos respecto de las exportaciones totales de mercancías para medir el grado de dependencia a los alimentos respecto al mercado internacional.

Por otro lado, existen también indicadores de estabilidad política y ausencia de violencia o terrorismo que son importantes en la seguridad alimentaria debido a que conllevan la perturbación o detenimiento de la producción y comercialización de alimentos, así como saqueos y pérdida de activos. Al respecto, FAO (2016:14) enfatiza que los conflictos tienen consecuencias graves e inequívocas para la seguridad alimentaria y la nutrición, siendo el principal causante de la inseguridad alimentaria y la malnutrición, tanto aguda como crónica.

Además, está el grupo de indicadores de volatilidad de los precios nacionales de los alimentos, cuya importancia según FAO (2011:1) es que provoca que las decisiones de los productores sobre cómo y qué producir estén sujetas a mayor riesgo. Finalmente, el cálculo de la variabilidad de la producción y suministro de alimentos per cápita recoge la variabilidad del valor neto de la producción de alimentos por habitante en términos constantes, según el estudio de Ruíz, Peña y Jiménez (2017:498).

### 3 ANÁLISIS DE VARIABLES

El propósito de este apartado es contextualizar el fenómeno de la inseguridad alimentaria en Oaxaca, considerando las características territoriales, sociales y económicas de la entidad. Así como presentar una descripción estadística de las variables incluidas en la hipótesis de la investigación.

En primer lugar, Oaxaca es la quinta entidad más grande de México, con una superficie de 93.757 km<sup>2</sup> que representa el 4.78% del total nacional. Está ubicada en el sur de la República y colinda en el norte con Puebla y Veracruz, al este con Chiapas, al oeste con Guerrero y al sur con el Océano Pacífico, teniendo 568 km de litoral. En cuanto al territorio, clima y ecosistemas, estos varían de acuerdo a la zona. En Oaxaca atraviesan tres sistemas montañosos importantes: la Sierra Madre del Sur, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Atravesada o de Niltepec, además de otras sierras más pequeñas y, que en conjunto, conforman un territorio accidentado y de difícil acceso para la actividad económica y social. Dadas sus características orográficas, en Oaxaca hay presencia de una amplia variedad de ecosistemas, desde selvas húmedas y bosques tropicales hasta playas y bosques fríos, lo cual implica una extensa gama de climas, flora y fauna diferentes. Esto determina una producción agrícola y ganadera diferenciada espacialmente.

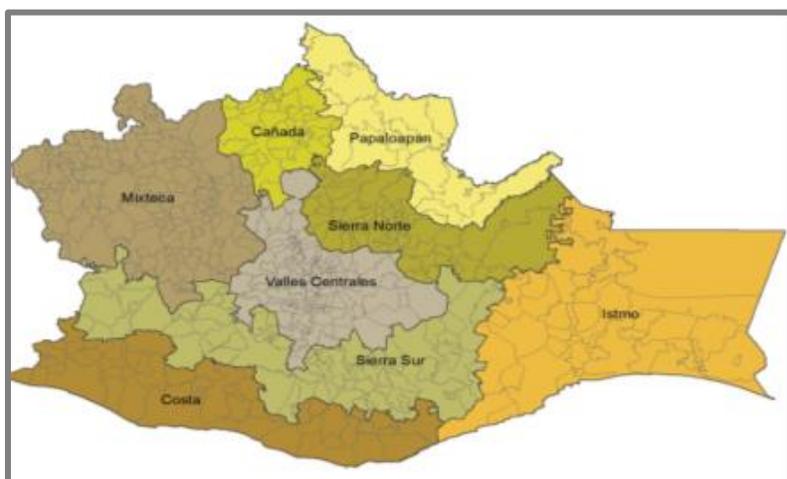


Figura 6. Mapa de Oaxaca por regiones

Tomado de Gasca (2016).

Con 570 municipios, Oaxaca es el estado con mayor número de demarcaciones municipales en México. Debido a su división política, Gasca (2016: 9) señala una atomización excesiva que dificulta la gestión gubernamental y las estrategias de desarrollo. Es así que los municipios se agrupan en ocho regiones para efectos de planeación y políticas públicas: Cañada (45), Costa (50), Istmo (41), Mixteca (155), Papaloapan (20), Sierra Sur (70), Sierra Norte (68) y Valles Centrales (121). La ubicación de las regiones se ilustra en la Figura 6. Mapa de Oaxaca por regiones.

**3.1 Variables sociales**

En acuerdo con los resultados de la Medición Multidimensional de la pobreza a nivel municipal, elaborada por CONEVAL, la población estimada de la entidad al 2015 era alrededor de 4.02 millones de personas, con una tasa de crecimiento registrada del 2010 al 2015 de 3.72%, sobresaliendo la alta tasa de la Región de Papaloapan (19.35%) y la tasa negativa de Valles Centrales (-3.40%). Cabe agregar que la región con menor población es la Sierra Norte y la de mayor concentración poblacional es Valles Centrales, donde se encuentra el municipio de Oaxaca de Juárez, capital de la entidad. Los resultados anteriores se pueden observar en la Figura 7. Población en Oaxaca por regiones.

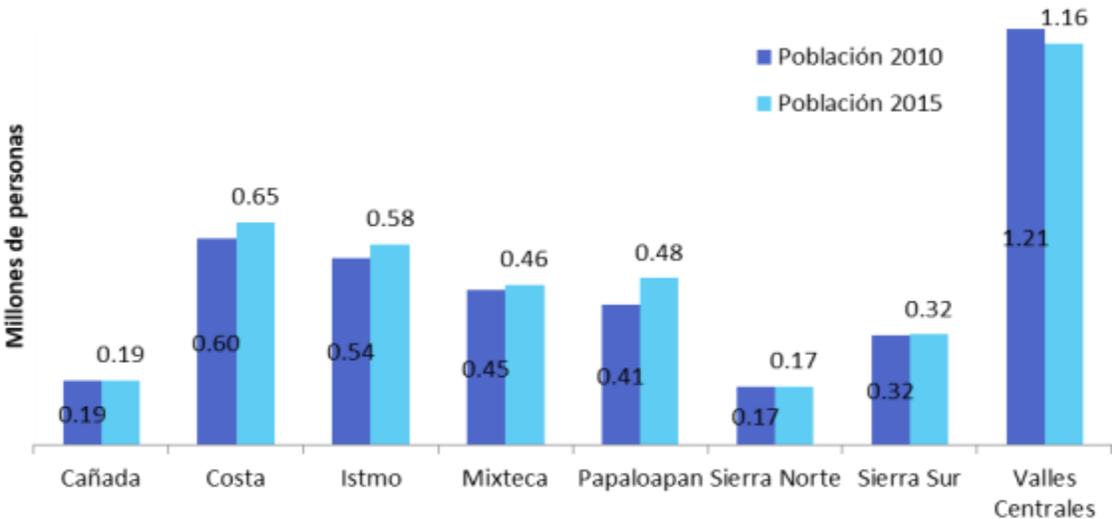


Figura 7. Población en Oaxaca por regiones

Elaboración propia con base en CONEVAL.

También al 2015, 258 municipios tenían una población estimada de menos de 2,500 habitantes; es decir, para el 45.26% de los municipios el total de sus localidades se clasificaban como rurales<sup>12</sup>. En contraste con lo anterior, solo seis municipios concentraban poco más de una quinta parte de la población total de la entidad, a saber, 21.48% de las personas vivían en Oaxaca de Juárez (Valles Centrales), San Juan Bautista Tuxtepec (Papaloapan), Santa Cruz Xoxocotlán (Valles Centrales), Salina Cruz (Istmo), Juchitán de Zaragoza (Istmo) y Huajuapán de León (Mixteca).

Por lo que respecta a la condición económica de la población, el 68% de la población en la entidad se encontraba en situación de pobreza al 2015 y casi una tercera parte de ella en condición de pobreza extrema, es decir, población con un ingreso inferior a la línea mínima de bienestar.

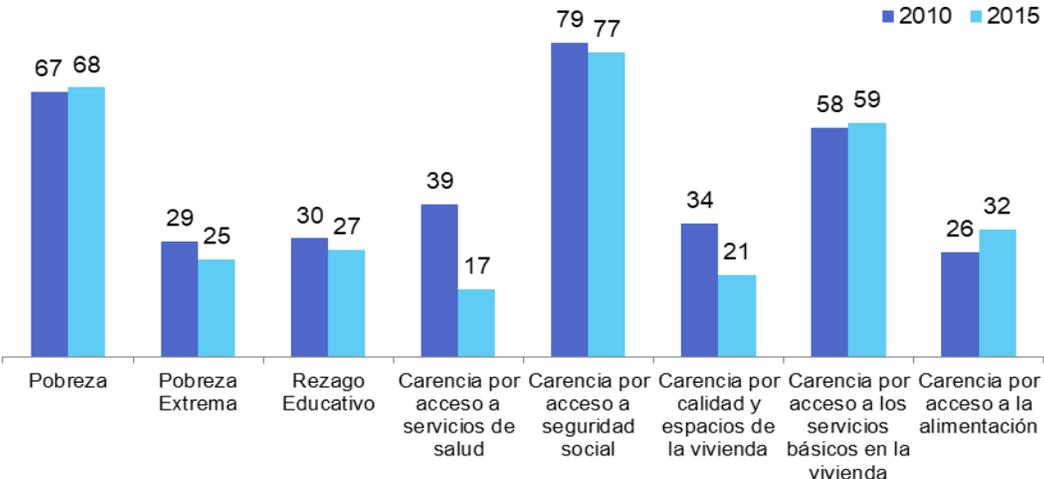


Figura 8. Porcentaje de población en pobreza o con alguna carencia en Oaxaca

Elaboración propia con base en CONEVAL.

Hablando en términos de las carencias sociales, los porcentajes de la población a nivel entidad en la Figura 8. Porcentaje de población en pobreza o con alguna

<sup>12</sup> De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes.

carencia en Oaxaca, muestran que de 2010 a 2015 hubo una disminución porcentual de rezago educativo, carencia por acceso a los servicios de salud, por acceso a seguridad social y por calidad y espacios de la vivienda. Siendo entonces la carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda y la carencia por acceso a la alimentación aquellos porcentajes que se incrementaron en los cinco años referidos. Sobresale el crecimiento de seis puntos porcentuales en cuanto a la carencia por acceso a la alimentación, constancia de un agravamiento o expansión de inseguridad alimentaria en la entidad.

La distribución espacial de la población en situación de pobreza a nivel municipal muestra a la región de Valles Centrales y parte del Istmo como las regiones con menor porcentaje de pobreza, si bien algunas excepciones municipales en las demás regiones. Se observa la clasificación de municipios en la Figura 9. Porcentaje de población en condición de pobreza al 2015. Al 2015, 507 municipios registraban porcentajes mayores a 60% de población en condición de pobreza.

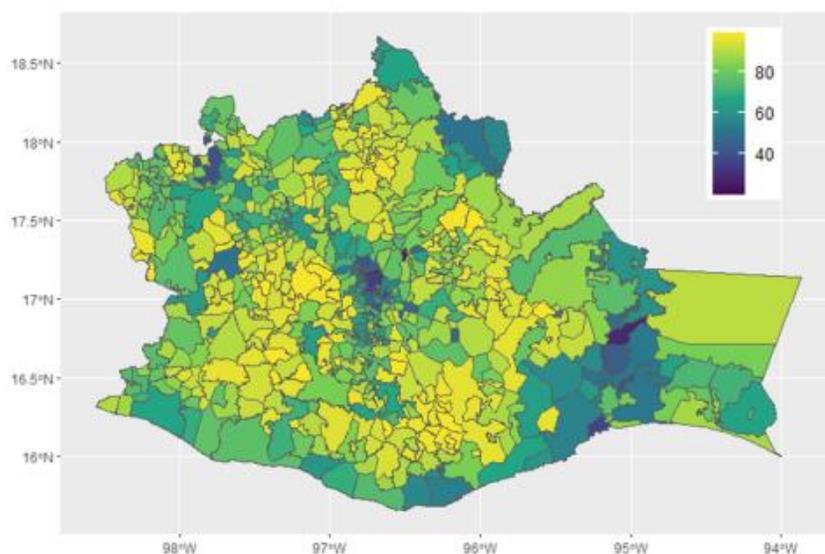


Figura 9. Porcentaje de población en condición de pobreza al 2015

Elaboración propia con base en CONEVAL.

Pese a los resultados de situación de pobreza, en todos los municipios se ha registrado un aumento en el promedio del ingreso trimestral como lo muestra la

Figura 10. Promedio del ingreso trimestral declarado por hogares. Aunque el crecimiento más alto lo tuvieron los municipios clasificados en el ámbito rural puesto que incrementaron su ingreso en 126% de 2010 a 2018; mientras que los municipios semirurales tan solo crecieron 62%. Por lo que respecta a los semiurbanos y urbanos, estos crecieron 76 y 80% respectivamente.

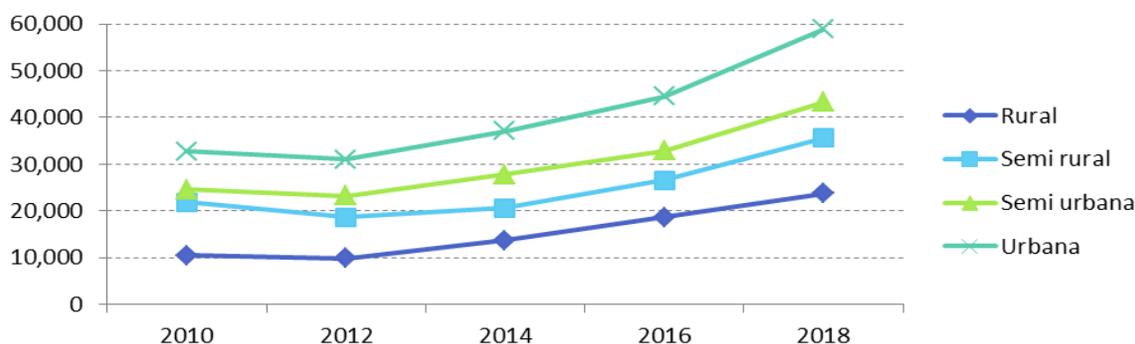


Figura 10. Promedio del ingreso trimestral declarado por hogares

Elaboración propia con datos de la ENIGH.

Por otro lado, en el periodo inicial 2010 la media trimestral de ingreso más baja se registró en los municipios semirurales y el promedio más alto en el ámbito urbano, como se presenta en el Cuadro 5. Comparación de medias de ingreso entre el 2010 y 2018 por ámbito. Para el último periodo 2018, el promedio de ingreso trimestral más pequeño y más grande fue el del ámbito rural.

Cuadro 5. Comparación de medias de ingreso entre el 2010 y 2018 por ámbito

Ingresos	2010			2018		
	Media del primer decil	Media del décimo decil	Diferencia entre deciles	Media del primer decil	Media del décimo decil	Diferencia entre deciles
Urbano	3,915	96,521	-92,607	9,257	175,857	-166,599
Semi urbano	4,113	62,939	-58,826	8,976	125,571	-116,595
Semi rural	3,325	65,002	-61,677	9,028	118,186	-109,158
Rural	3,991	37,402	-33,411	8,237	239,071	-230,834

Elaboración propia con datos de la ENIGH.

También puede observarse que las diferencias entre el primer decil y el último se incrementaron al 2018 respecto del 2010; es decir, la diferencia de ingresos ha empeorado conforme el paso del tiempo, sobretodo y de manera más marcada en los municipios rurales, cuya diferencia entre deciles fue la más pequeña en el 2010, para luego ser la más grande en 2018.

En lo que respecta a beneficios gubernamentales, los hogares de los municipios rurales declararon beneficios gubernamentales mayores que los demás ámbitos y con una tendencia a incrementarse en el periodo de estudio, comportamiento similar al de los clasificados como semirurales aunque a un nivel más bajo.

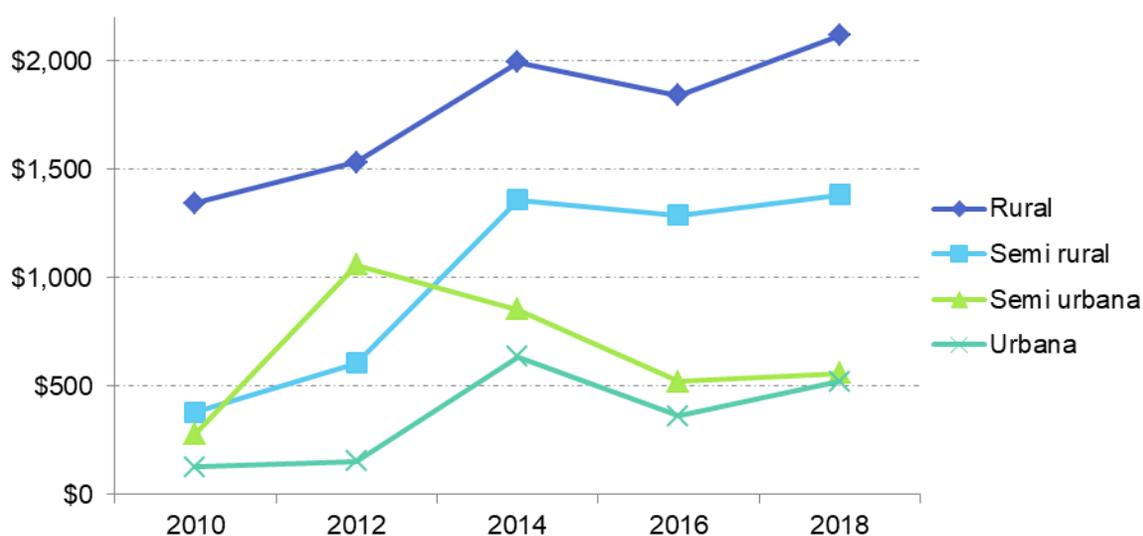


Figura 11. Promedio trimestral de beneficios gubernamentales por hogar en Oaxaca, según el ámbito municipal

Elaboración propia con datos de ENIGH.

Los municipios semiurbanos registraron haber recibido el promedio de beneficios más altos en el 2012, para luego disminuir conforme al tiempo. Los dos municipios restantes urbanos declararon los niveles más bajos de beneficios pero con una tendencia positiva.

Finalmente, el flujo de recepción de remesas en los municipios no se ha presentado en cantidades constantes de forma regular en el periodo. En el 2010,

los municipios semirurales registraron un promedio de remesas recibidas de \$1,033.4 por hogar, monto máximo de la variable. Luego en el 2012 los municipios semiurbanos y urbanos no declararon recibir algún monto por concepto de remesas. Lo mismo ocurrió en 2014, el ámbito urbano no registró remesas recibidas y el promedio de los municipios semiurbanos fue de tan solo \$24.0, como se observa en la Figura 12. Monto trimestral promedio de remesas recibidas, por ámbito. El último periodo de estudio 2018 es el único con montos razonables de recepción de remesas trimestrales, recibiendo en promedio \$706.9 los municipios rurales, \$425.6 los semiurbanos, \$454.2 los semiurbanos y \$366.2 los urbanos.

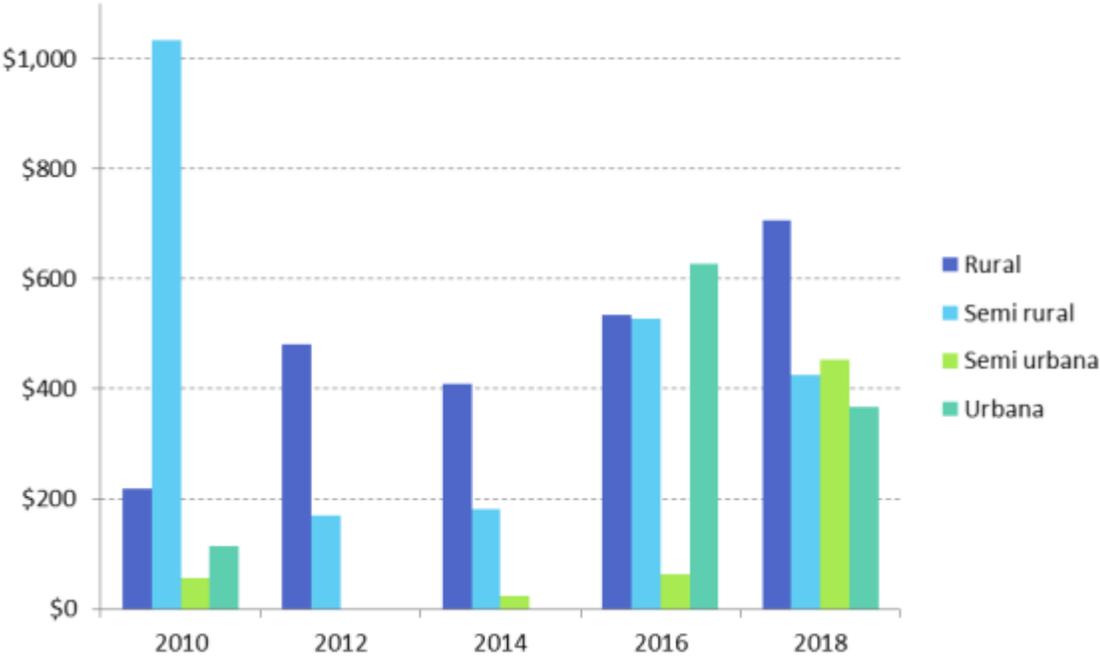


Figura 12. Monto trimestral promedio de remesas recibidas, por ámbito

Elaboración propia con datos de ENIGH.

### 3.2 Variables económicas

De acuerdo con los datos disponibles de producción agrícola que elabora el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), el comportamiento del volumen de producción en la entidad ha mantenido una tendencia positiva en los últimos años, pasando de 8,091.36 mil toneladas en 2003 a 19,483.38 mil toneladas en 2018. El promedio de crecimiento anual en el volumen de la producción es de 6.6% (+/- 11.4%), sin embargo, la variabilidad presentada en el periodo es alta. Aun así, la producción se multiplico por 2.41 en 15 años.

Como se presenta en la Figura 13. Comportamiento del volumen de producción agrícola. Durante el periodo de información disponible (2003-2018), las tasas de crecimiento más altas se registraron en 2004 (39.3%) y 2005 (22.6%), año desde el cual la producción se desaceleró y ha crecido de manera lenta, registrando incluso tasas negativas. Los años que registraron caídas en la producción fueron 2006 (-1.1%), 2009 (-2.7%), 2011 (-0.5%), 2015 (-4.7%) y 2018 (-3.6%). La caída más pronunciada entonces se presentó en el año 2015.

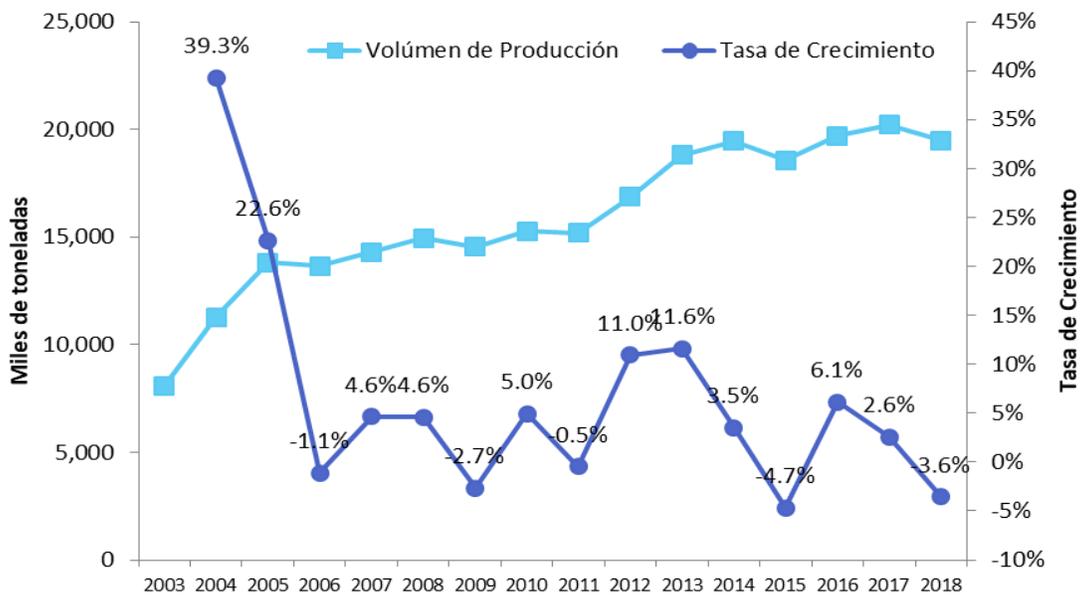


Figura 13. Comportamiento del volumen de producción agrícola

Elaboración propia con información del SIAP.

Ahora bien, una mirada a nivel regional en la Figura 14. Comportamiento de la producción agrícola por región, revela que Papaloapan es la región que mayor aporte tiene sobre la producción total de la entidad, pues representa un promedio anual de 51.6% durante el periodo. En segundo lugar, la región del Istmo ha aportado un promedio anual de 18.6%. Después, la Sierra Norte y la Costa han representado aproximadamente una décima parte promedio anual. Siendo así, la Mixteca, Cañada, la Sierra Sur y Valles Centrales son las regiones con menor producción agrícola.

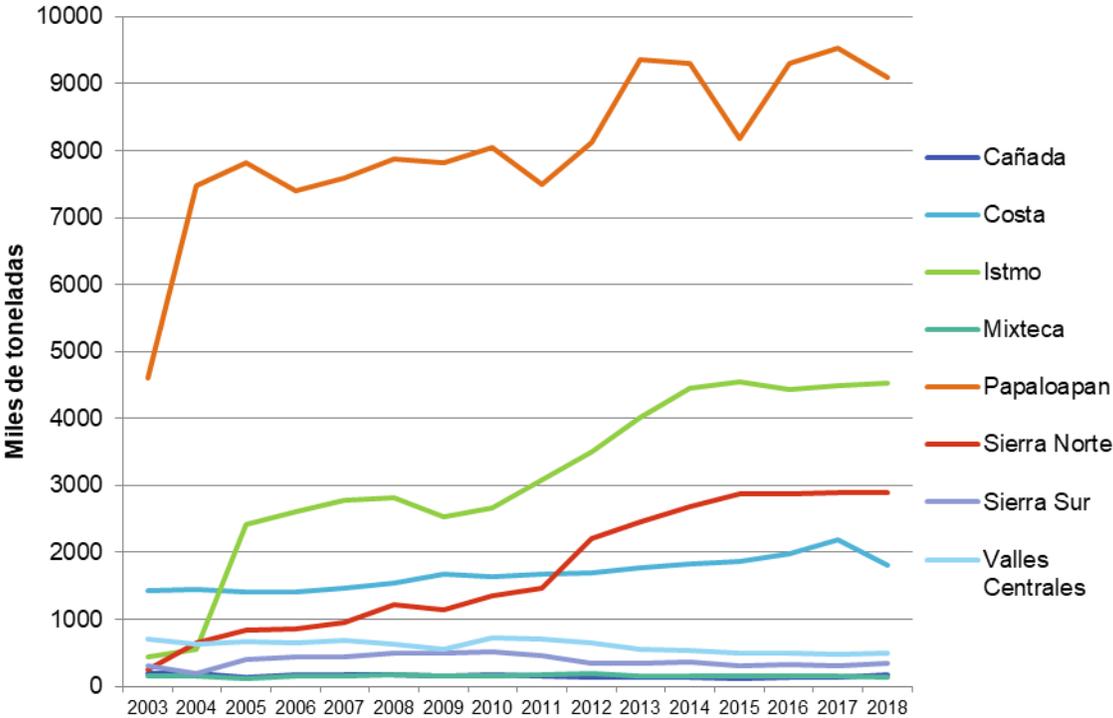


Figura 14. Comportamiento de la producción agrícola por región

Elaboración propia con información del SIAP.

Analizando a nivel municipal, se observa concentración de la producción agrícola en unos cuantos municipios, esto impacta directamente en la dimensión de disponibilidad en el concepto de seguridad alimentaria porque la oferta local de alimentos es mucha en pocos municipios y es poca en un gran número de ellos.

Por ejemplo, en el caso del 2003, seis municipios producían de forma individual más del 3% del volumen total de la producción agrícola estatal, concentrando en conjunto el 47.2%. De esos seis municipios, cinco se ubican en la región de Papaloapan y uno en la Costa.

Cuadro 6. Municipios que concentran la mitad del volumen de producción agrícola en Oaxaca

Municipios al 2003	Región	Volumen de producción %	Municipios al 2018	Región	Volumen de producción %
Acatlán de Pérez Figueroa	Papaloapan	17.4%	San Juan Bautista Tuxtepec	Papaloapan	14.6%
San Juan Bautista Tuxtepec	Papaloapan	14.1%	San Juan Mazatlán	Sierra Norte	7.5%
Loma Bonita	Papaloapan	5.0%	San Juan Cotzocón	Sierra Norte	7.0%
Cosolapa	Papaloapan	3.9%	Matías Romero	Istmo	6.9%
San Miguel Soyaltepec	Papaloapan	3.8%	Avendaño Acatlán de Pérez Figueroa	Papaloapan	6.3%
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	Costa	3.0%	Santiago Yaveo	Papaloapan	4.9%
			San Miguel Soyaltepec	Papaloapan	4.0%
Porcentaje acumulado		47.2%	Porcentaje acumulado		51.2%

Elaboración propia con información del SIAP.

Ya para 2018, siete eran los municipios que aportaban más del 4% y representaban el 51.2% de la producción total, conformados ahora por cuatro municipios de Papaloapan, dos de la Sierra Norte y uno del Istmo.

La concentración ha sido de tal magnitud que en el 2003 habían 221 municipios que producían menos del 0.01% y que en conjunto apenas sumaban el 0.92% de la producción total estatal. Es decir, 221 municipios de 6 regiones producían 69.5 mil toneladas de productos agrícolas. La mitad de esos 222 pertenecientes a la

región mixteca, son reflejo de los bajos niveles de producción agrícola local. En estos municipios con menos del 0.01% de participación estatal, en el 2003 los cultivos con más volumen de producción fueron el maíz, alfalfa verde, frijol, trigo y café cereza. Cabe mencionar que en el 2003 ningún municipio de Papaloapan o la Costa tenía un volumen de producción tan bajo como para representar menos del 0.01% estatal.



Figura 15. Número de municipios con menos del 0.01% del volumen de producción agrícola (Oaxaca)

Elaboración propia con información del SIAP.

Con una tendencia a acentuarse, la concentración en el 2018 implicaba que 307 municipios producían menos del 0.01% y sumaban el 1.06% del total de la producción agrícola en Oaxaca. De nuevo, el mayor número de municipios (135) se encontraba en la Mixteca y otra gran parte de ellos en la Sierra Norte (54) y Valles Centrales (43); sin embargo, después de 15 años, ahora todas las regiones tienen por lo menos un municipio con niveles de producción menores a 0.01% de la participación estatal.

Para 2018, los cultivos con más de 1000 toneladas de producción en estos municipios fueron el aguacate, alfalfa verde, avena forrajera en verde, café cereza, calabacita, caña de azúcar piloncillo, durazno, frijol, maíz grano, manzana, pastos y praderas, pitaya, tomate rojo (jitomate) y trigo grano.

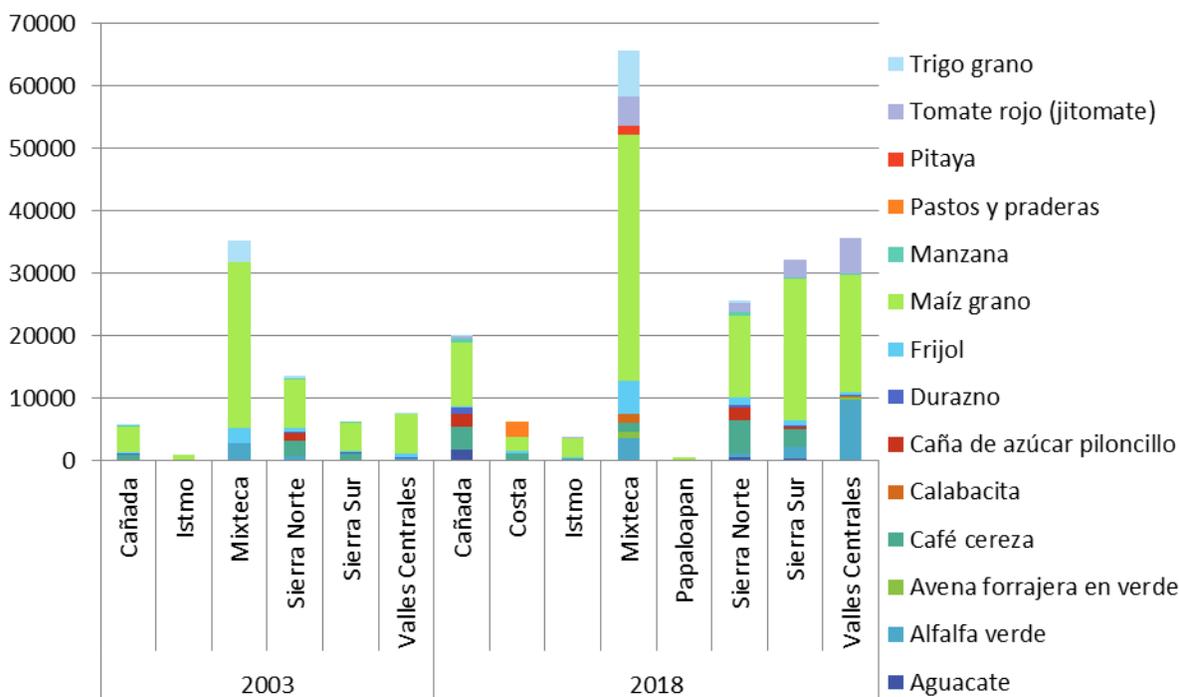


Figura 16. Comparación de productos de mayor volumen por regiones, considerando municipios con menos del 0.01% de participación a nivel entidad

Elaboración propia con información del SIAP.

En contraste con lo anterior, los tres productos con mayor volumen de producción a nivel durante todo el periodo fueron pastos y praderas (con un peso promedio anual de 60.6%), caña de azúcar (con 23.1%) y maíz grano (con 4.3%).

Cuadro 7. Ranking por volumen de producción

	2003	2008	2013	2018
1	Caña de azúcar	Pastos y praderas	Pastos y praderas	Pastos y praderas
2	Pastos y praderas	Caña de azúcar	Caña de azúcar	Caña de azúcar
3	Maíz grano	Maíz grano	Maíz grano	Maíz grano
4	Alfalfa verde	Alfalfa verde	Alfalfa verde	Papaya
5	Agave	Agave	Papaya	Limón
6	Café cereza	Mango	Limón	Alfalfa verde
7	Limón	Limón	Mango	Mango
8	Mango	Café cereza	Agave	Piña
9	Piña	Piña	Café cereza	Tomate rojo (jitomate)
10	Naranja	Papaya	Semilla de caña de azúcar	Agave

Elaboración propia con información del SIAP.

Excluyendo la producción creciente de pastos y praderas destinados a consumo animal, la producción de caña de azúcar se ha mantenido constante durante todo el periodo, con variaciones menores y una producción promedio anual de 3,671 miles de toneladas (+/- 421.6).

En lo que respecta al maíz en grano, su producción promedio anual en el periodo es de 681 miles de toneladas (+/- 56.4), su volumen más alto se registró en 2008 y el más bajo en 2009. La producción de alfalfa verde y café cereza ha mostrado una tendencia a la baja; no así la producción de limón que lentamente ha ido en aumento. El producto con más altibajos es el agave, que después de una caída pronunciada en 2004, incrementó su volumen alcanzando su punto más alto en 2010 para luego venir a la baja en los años recientes.

De acuerdo con las tasas de crecimiento mostradas en la Figura 17. Tasa de Crecimiento de los productos agrícolas con mayor volumen en Oaxaca, en 14 años la producción de pastos y praderas se multiplicó 2.4 veces. Además, en los años siguientes al 2004, la piña y el agave crecieron a tasas muy altas, incluso por encima de los pastos; sin embargo, la piña comenzó con tasas negativas en el 2009 que se volvieron lentamente positivas dos años después, finalizando el periodo con un crecimiento en la producción de 86.6%. En el caso del agave, la tasa más alta se alcanzó en 2010 y se continuaron tasas negativas que, al 2018, redujeron la producción en 28.8% respecto al año 2004.

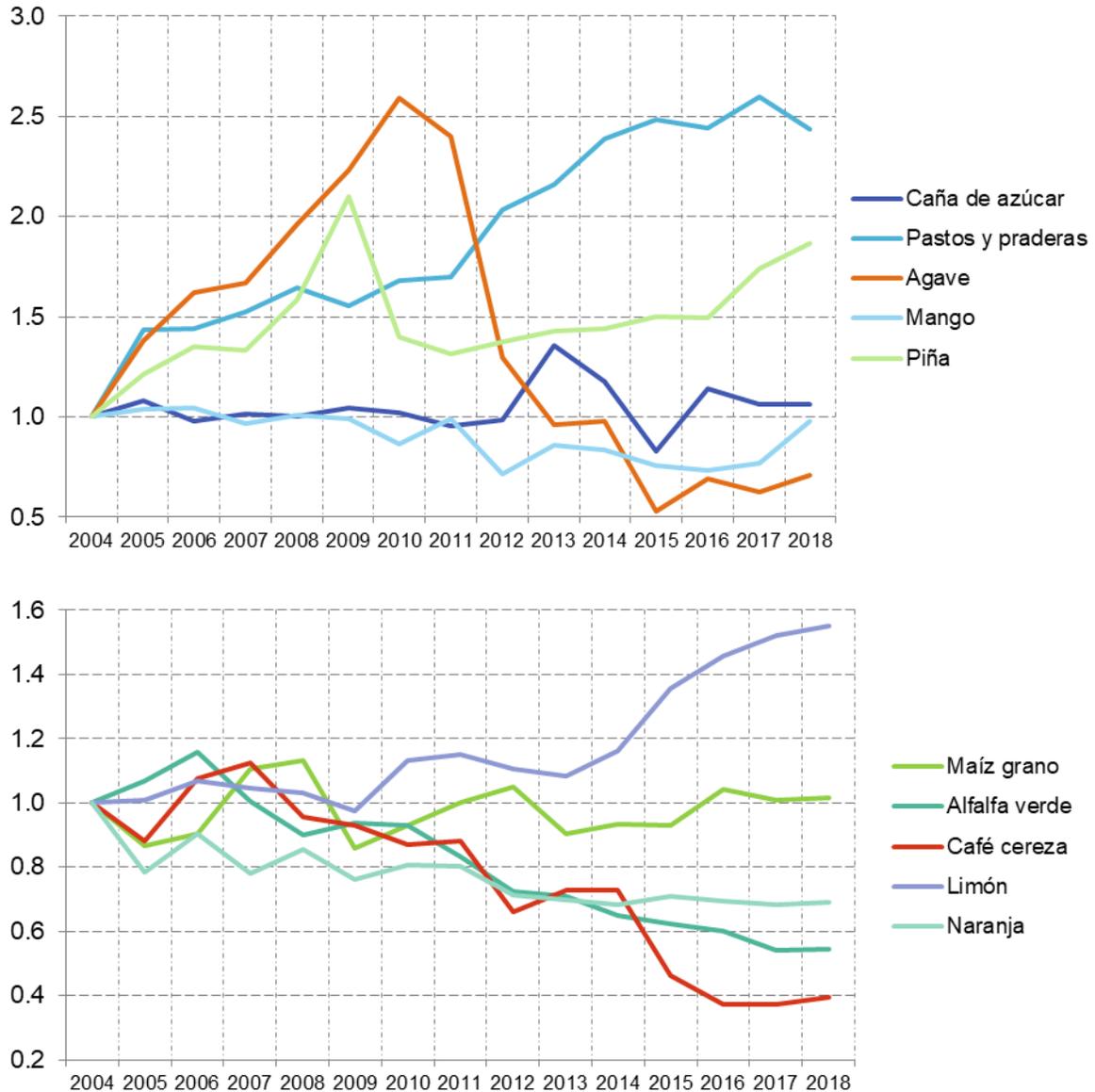


Figura 17. Tasa de Crecimiento de los productos agrícolas con mayor volumen en Oaxaca

Elaboración propia con información del SIAP.

El tercer cultivo con mayor crecimiento fue el limón, con un incremento de 55.1% del 2004 al 2018. Otros con tasas positivas fueron la caña de azúcar (6.3%) y el maíz grano (1.4%). De manera contraria, los productos que redujeron su volumen de producción durante el periodo fueron el mango (-2.04%), agave (-28.8%), naranja (-31.1%), alfalfa verde (-45.7%) y café cereza (-60.4%).

Llevando el análisis por volumen de producción a nivel regional, los datos del SIAP muestran que, durante el periodo comprendido entre 2003 y 2018, las condiciones climáticas de la región de Cañada favorecen el cultivo de caña de azúcar, maíz, café cereza, limón y mango. De un registro total de 80 productos que monitorea el SIAP, esta región produce 20 de ellos. Por otro lado, la humedad y calor de la región de la Costa permite la producción de 27 productos agrícolas, destacando por su importancia pastos y praderas, papaya, maíz, limón y café. De igual forma, el clima tropical de la región Istmo favorece la producción de 30 productos agrícolas, siendo los más importantes pastos y praderas, mango, maíz, sorgo y naranja.

En contraste con las otras regiones, el clima frío y seco provocado por la altitud de la región Mixteca propicia la producción de 49 productos agrícolas, sobresaliendo el volumen del maíz, alfalfa, trigo, frijol y calabacita. En el caso de Papaloapan, de los 30 productos agrícolas con registro en SIAP, solo dos concentran más del 90% de toda su producción: pastos y praderas y caña de azúcar.

El clima templado de la Sierra Norte permite el cultivo de 33 productos agrícolas, pero pastos y praderas representan 9 de cada 10 toneladas del volumen de producción total de la región, seguido en importancia por el volumen que aporta el maíz y el limón. Con condiciones climatológicas similares, la Sierra Sur cultiva 46 productos agrícolas, destacando el volumen de agave, pastos y praderas, maíz, alfalfa y café. Finalmente, en la región de Valles Centrales tienen presencia 65 productos agrícolas, siendo los más importantes en volumen la alfalfa, maíz, jitomate y agave.

En términos ahora del valor de la producción, este ha mantenido una tendencia creciente a nivel entidad, que se explica por los crecimientos del valor de producción de las ocho regiones, principalmente Papaloapan, Costa e Istmo. Cabe mencionar que a pesar de que todas las regiones han incrementado su valor de producción, la Cañada, la Mixteca y Sierra Sur tienen un aporte pequeño en comparación con las 5 regiones restantes.

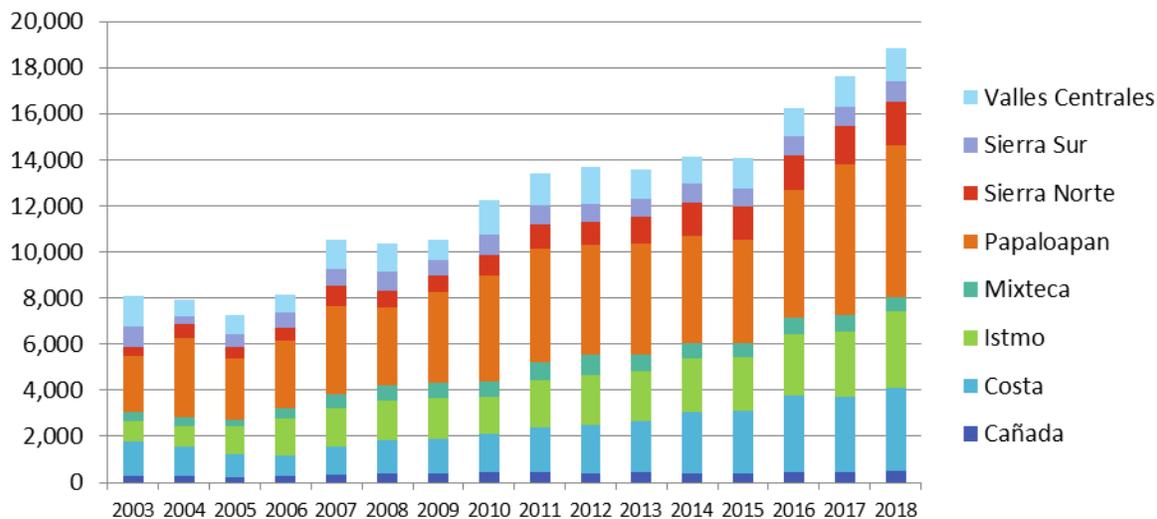


Figura 18. Trayectoria del Valor de producción por regiones en Oaxaca (millones de pesos corrientes)

Elaboración propia con información del SIAP.

Entre los cultivos con mayor valor durante el periodo se encuentran pastos y praderas, maíz, caña de azúcar, papaya y limón. Hablando de las cifras al interior de cada región los cinco cultivos con mayor valor son:

- Cañada: maíz grano, café cereza, limón, caña de azúcar y tomate rojo (jitomate).
- Costa: papaya, maíz grano, pastos y praderas, limón y cacahuete.
- Istmo: pastos y praderas, maíz grano, mango, sorgo grano y café cereza.
- Mixteca: maíz grano, frijol, trigo grano, calabacita y tomate rojo (jitomate).
- Papaloapan: caña de azúcar, pastos y praderas, maíz grano, piña y limón.
- Sierra Norte: pastos y praderas, maíz grano, limón, café cereza y naranja.
- Sierra Sur: maíz grano, agave, café cereza, frijol y tomate rojo (jitomate).
- Valles Centrales: maíz grano, tomate rojo (jitomate), agave, alfalfa verde y frijol.

En lo referente a la inflación, la metodología del INEGI (2018:3) para construir el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) incluye la cotización de 1000

productos y servicios agrupados en 250 conceptos de consumo, que se realiza en 55 ciudades con al menos 20,000 habitantes, considerando las 32 entidades federativas. En el caso específico de Oaxaca, las cotizaciones se realizan en Oaxaca de Juárez (la capital) y en Tehuantepec (región Istmo). En la primera, la ponderación o peso a nivel nacional es de 1.7993, mientras que el peso de Tehuantepec es de 0.8124 para la construcción del INPC.

El comportamiento de los precios en ambas ciudades oaxaqueñas es similar al mostrado por el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), con año base a la segunda quincena de julio de 2018. En particular, el comportamiento en la ciudad de Oaxaca es casi idéntico al INPC, habiendo diferencia más marcada con el índice de precios de Tehuantepec, en el que se observa mayor inflación.

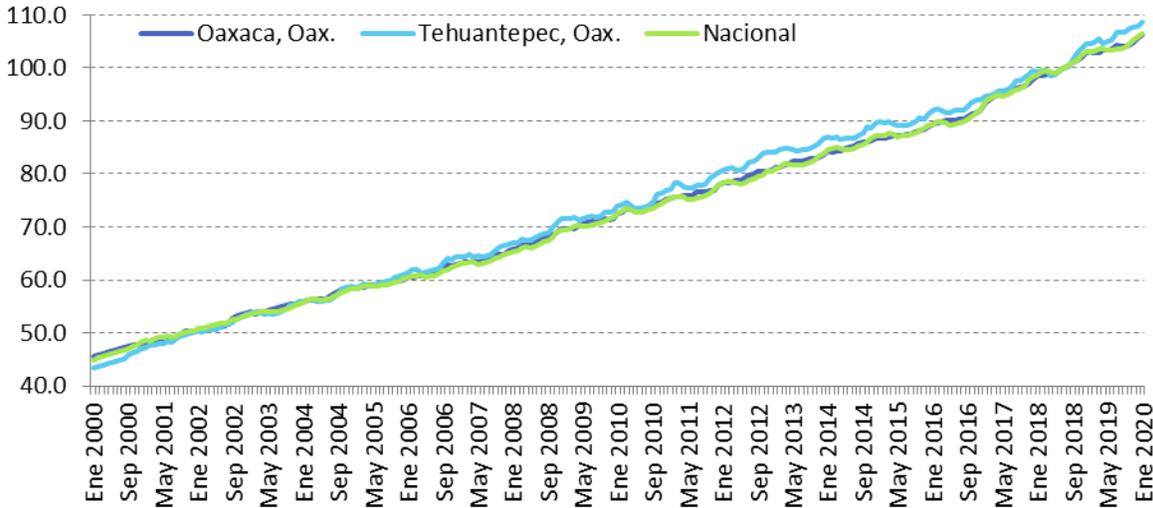


Figura 19. Comparativo de la trayectoria del INPC versus precios en dos ciudades de Oaxaca

Elaboración propia con datos del INEGI.

Ahora bien, el INPC por clasificación del gasto considera ocho grupos que agrupan 299 productos genéricos<sup>13</sup> de consumo, los cuales son:

<sup>13</sup> Un Genérico es un subconjunto de bienes o servicios de la canasta del INPC, el cual se compone de Variedades con características similares. Por ejemplo, el genérico Carne de res,

1. Alimentos, bebidas y tabaco
2. Ropa, calzado y accesorios
3. Vivienda
4. Muebles, aparatos y accesorios domésticos
5. Salud y cuidado personal
6. Transporte
7. Educación y esparcimiento
8. Otros servicios

Para efectos del objetivo de esta investigación, el interés se centra solo en los precios de los alimentos, como parte de la dimensión de acceso de la seguridad alimentaria. En este sentido, vale la pena mencionar que algunos de los alimentos sobre los que se cotizan precios son: pan y cereales; carnes; pescados y mariscos; leche, quesos y huevos; aceites y grasas; frutas; legumbres y hortalizas; azúcar, mermeladas, miel, chocolates y dulces; y, otros productos alimenticios, como concentrados de pollo y sal, gelatina, mayonesa y moles. Por otro lado, dentro de las bebidas no alcohólicas se cotizan precios de café, té, cacao, agua mineral, refrescos y jugos.

De acuerdo con el INEGI (2018:93), los alimentos y bebidas no alcohólicas tienen un peso o ponderador del 25.7630 en el gasto total de la canasta que consumen los hogares. Es decir, el cálculo del INPC toma en cuenta que una cuarta parte del gasto de los hogares se dirige a la adquisición de alimentos. No obstante, Martínez y Villezca (2005: 202) reconocen que dependiendo del nivel de ingreso será el porcentaje que de él se destine a la compra de alimentos; por retomar su ejemplo, en 1998 los hogares del primer decil de ingreso destinaban el 56% de su gasto a la alimentación, mientras que el decil más alto apenas empleaba el 20%.

---

incluye diferentes variedades de ese tipo de carne como el bistec, la chuleta, molida, etc. (INEGI, 2018: 15)

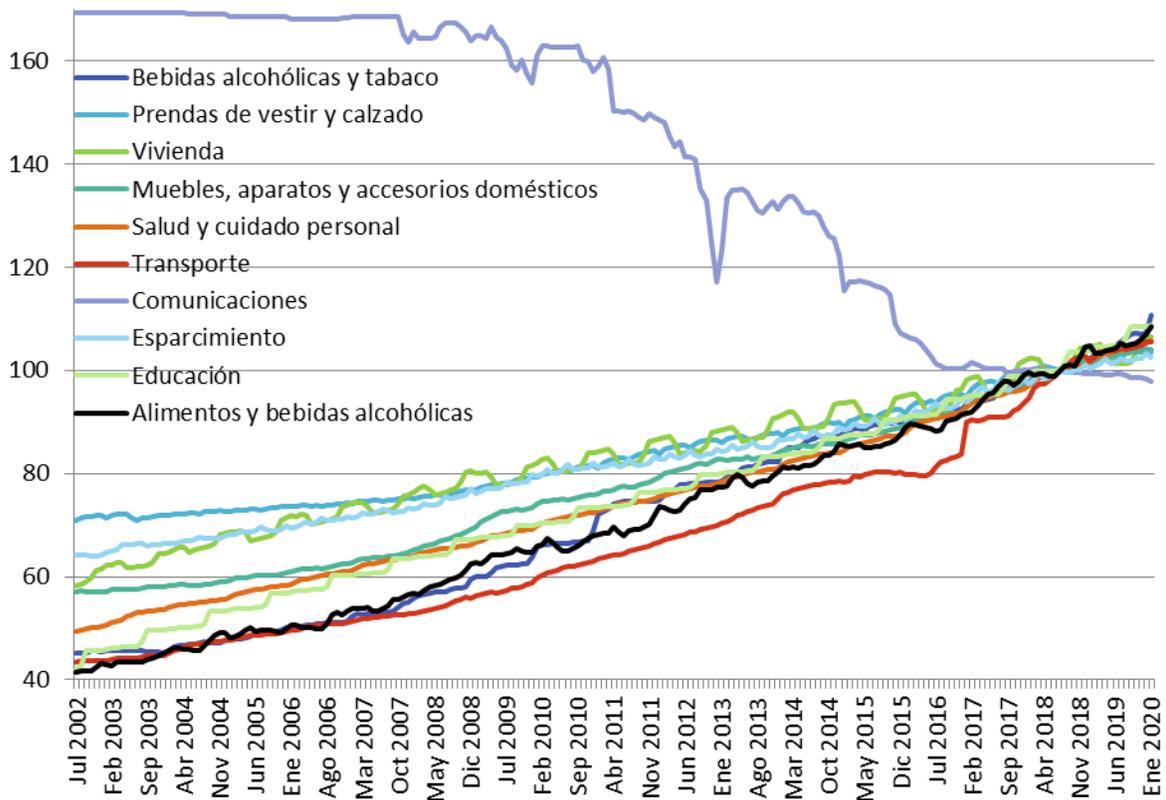


Figura 20. Trayectoria de la cotización mensual de precios de los alimentos

Elaboración propia con datos del INEGI.

La trayectoria de la cotización mensual de los precios de alimentos a nivel nacional mantiene una tendencia creciente desde julio de 2002 hasta enero de 2020, al igual que las trayectorias de otros rubros de gasto de acuerdo con la clasificación del consumo individual. La estacionalidad de la serie del índice de precios de los alimentos no es tan marcada como la que presenta el índice de precios de vivienda, cuyas tarifas cambian en determinados periodos, usualmente anuales.

Un elemento a destacar es que, con año base a la segunda quincena de julio de 2018, en el mes de Julio de 2002 la cotización de precios más baja era justamente la de alimentos y bebidas no alcohólicas, siendo la más alta la correspondiente a comunicaciones. Pero para enero de 2020, el índice de precios de los alimentos

es el tercero más alto, solo por debajo de Bebidas alcohólicas y tabaco y Educación. Esto refiere a que el poder de compra sobre los alimentos ha disminuido más rápido que sobre otros rubros de gasto.

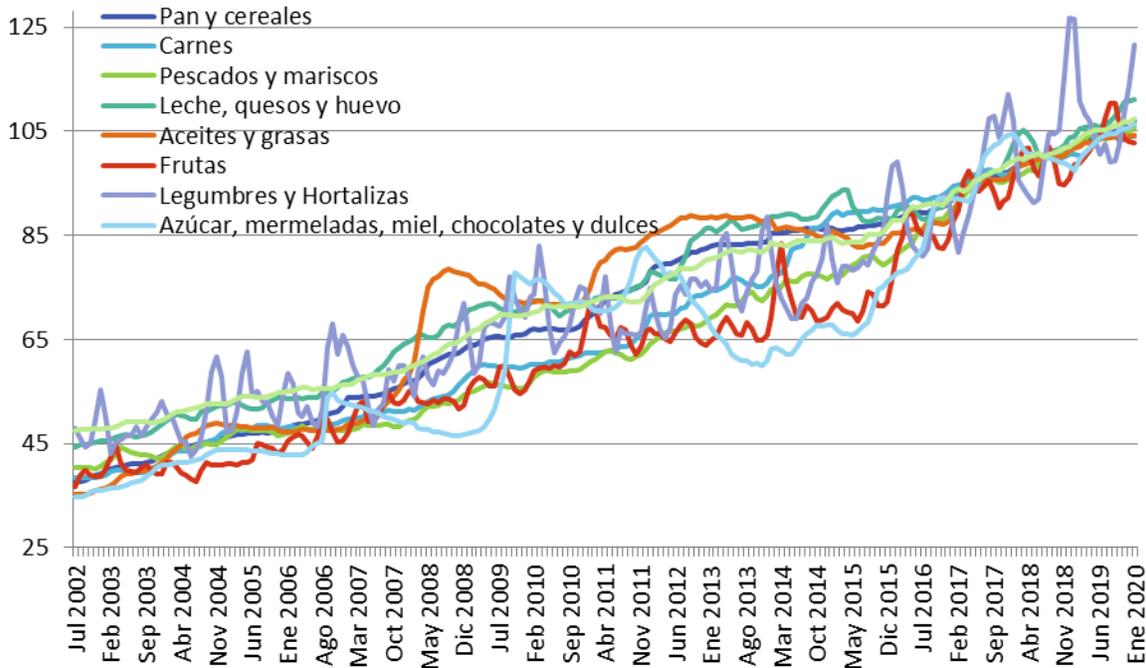


Figura 21. Trayectoria de los precios de alimentos cotizados en el INPC

Elaboración propia con datos del INEGI.

De manera más específica, los productos alimentarios con la estacionalidad más marcada son las legumbres y hortalizas, mientras que las varianzas más grandes se presentan en el azúcar, mermeladas, miel, chocolates y dulces.

Por otro lado, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) es elaborado por el INEGI (2018:3), quien lo define como un proveedor de información actualizada de los datos de identificación y ubicación de las unidades económicas activas en el territorio nacional para la planeación, diseño y evaluación de políticas públicas de carácter económico. El DENUE tiene información desagregada hasta localidad para los años 2010, 2011, 2012, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

De acuerdo al INEGI (2018: 6), la clasificación de las unidades económicas se realiza por el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN México), exceptuando a las unidades de producción agropecuaria que son objeto del Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal.

La presencia de unidades económicas relacionadas con la producción, elaboración y venta de alimentos en los municipios de Oaxaca está asociada a la dimensión de disponibilidad del concepto de seguridad alimentaria. Clasificadas por sector, subsector, rama, subrama y clase de actividad económica, el DENUE tiene información del número de unidades económicas en los 570 municipios de Oaxaca para los siguientes conceptos:

- ✓ Almacenamiento de productos agrícolas que no requieren refrigeración
- ✓ Alquiler de maquinaria y equipo agropecuario, pesquero y para la industria manufacturera
- ✓ Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares
- ✓ Comercio al por mayor de abarrotes
- ✓ Comercio al por mayor de bebidas no alcohólicas y hielo
- ✓ Comercio al por mayor de botanas y frituras
- ✓ Comercio al por mayor de carne de aves
- ✓ Comercio al por mayor de carnes rojas
- ✓ Comercio al por mayor de conservas alimenticias
- ✓ Comercio al por mayor de dulces y materias primas para repostería
- ✓ Comercio al por mayor de embutidos
- ✓ Comercio al por mayor de fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra
- ✓ Comercio al por mayor de frutas y verduras frescas
- ✓ Comercio al por mayor de ganado y aves en pie
- ✓ Comercio al por mayor de huevo
- ✓ Comercio al por mayor de leche y otros productos lácteos
- ✓ Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca
- ✓ Comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas
- ✓ Comercio al por mayor de otros alimentos
- ✓ Comercio al por mayor de pan y pasteles
- ✓ Comercio al por mayor de pescados y mariscos
- ✓ Comercio al por mayor de semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos
- ✓ Comercio al por menor de bebidas no alcohólicas y hielo
- ✓ Comercio al por menor de carne de aves
- ✓ Comercio al por menor de carnes rojas
- ✓ Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería
- ✓ Comercio al por menor de frutas y verduras frescas
- ✓ Comercio al por menor de leche, otros productos lácteos y embutidos
- ✓ Comercio al por menor de otros alimentos
- ✓ Comercio al por menor de paletas de hielo y helados
- ✓ Comercio al por menor de pescados y mariscos
- ✓ Comercio al por menor de semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos
- ✓ Comercio al por menor en minisupers
- ✓ Comercio al por menor en supermercados
- ✓ Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas

- ✓ Conservación de frutas y verduras por procesos distintos a la congelación y la deshidratación
- ✓ Conservación de guisos y otros alimentos preparados por procesos distintos a la congelación
- ✓ Corte y empacado de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
- ✓ Deshidratación de frutas y verduras
- ✓ Elaboración de alimentos frescos para consumo inmediato
- ✓ Elaboración de azúcar de caña
- ✓ Elaboración de botanas
- ✓ Elaboración de café instantáneo
- ✓ Elaboración de café tostado y molido
- ✓ Elaboración de cereales para el desayuno
- ✓ Elaboración de chocolate y productos de chocolate
- ✓ Elaboración de condimentos y aderezos
- ✓ Elaboración de derivados y fermentos lácteos
- ✓ Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate
- ✓ Elaboración de féculas y otros almidones y sus derivados
- ✓ Elaboración de galletas y pastas para sopa
- ✓ Elaboración de gelatinas y otros postres en polvo
- ✓ Elaboración de harina de otros productos agrícolas
- ✓ Elaboración de harina de trigo
- ✓ Elaboración de helados y paletas
- ✓ Elaboración de hielo
- ✓ Elaboración de leche en polvo, condensada y evaporada
- ✓ Elaboración de leche líquida
- ✓ Elaboración de manteca y otras grasas animales comestibles
- ✓ Elaboración de otros alimentos
- ✓ Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas
- ✓ Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal
- ✓ Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles
- ✓ Otros servicios relacionados con la agricultura
- ✓ Pesca de camarón
- ✓ Pesca y captura de peces, crustáceos, moluscos y otras especies
- ✓ Piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura
- ✓ Preparación de embutidos y otras conservas de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
- ✓ Preparación y envasado de pescados y mariscos
- ✓ Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida
- ✓ Restaurantes con servicio de preparación de antojitos
- ✓ Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos
- ✓ Restaurantes con servicio de preparación de pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar
- ✓ Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas
- ✓ Restaurantes de autoservicio
- ✓ Restaurantes que preparan otro tipo de alimentos para llevar
- ✓ Servicios de alimentación comunitarios prestados por el sector público
- ✓ Servicios de alimentación comunitarios prestados por el sector privado
- ✓ Servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato

Una revisión del directorio para el 2015 en Oaxaca muestra que 60 municipios tienen menos de 10 unidades económicas considerando todas las clases de actividad económica anteriores; mientras que 135 municipios tienen más de 100 unidades económicas. Tan solo Oaxaca de Juárez, la capital, concentra el 11.5% de todas las unidades económicas relacionadas con alimentos en la entidad.

### 3.3 Variables asociadas con el clima

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) monitorea la presencia de sequías quincenalmente a nivel municipal porque reconoce que este fenómeno climatológico afecta el desarrollo de las actividades económicas, principalmente las agrícolas. Los registros del Monitor de Sequía en México van desde enero de 2003 hasta enero de 2020.

De acuerdo con la metodología del SMN (2020), para determinar si una región es afectada por sequía se obtienen e interpretan diversos índices, tales como el Índice Estandarizado de Precipitación que cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación, Anomalía de Lluvia en Porcentaje de lo Normal, Índice Satelital de Salud de la Vegetación que mide el grado de estrés de la vegetación a través de la radiancia observada, el Modelo de Humedad del Suelo Leaky Bucket CPC-NOAA que estima la humedad del suelo mediante un modelo hidrológico de una capa, el Índice Normalizado de Diferencia de la Vegetación, la Anomalía de la Temperatura Media, el Porcentaje de Disponibilidad de Agua en las presas del país y la aportación de expertos locales. El consenso entre tantos índices presenta resultados sobre una región en una escala de intensidades que incluye anormalmente seco, sequía moderada, sequía severa, sequía extrema y sequía excepcional.

Cuadro 8. Monitoreo de meses con sequía en Oaxaca de 2003 a 2020

Categorías	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
anormal_seco	42	11	18	69
seq_moderada	13	10	0	47
seq_severa	2	3	0	20
seq_extrema	1	2	0	15
seq_excep	0	0	0	3
mes_total	58	20	23	106

Elaboración propia con datos del SMN (2020).

Los registros de este monitoreo en Oaxaca reflejan que cada municipio presentó un promedio de 58 meses con algún grado de sequía, es decir, el 23.2% de los 17 años registrados. Todos los municipios tienen registro de, por lo menos, 18 meses con sequía anormal; y únicamente 2 municipios no presentan también sequía moderada (San Miguel Amatlán y Santa María Yavesía). Asimismo, muy pocos han registrado sequía extrema o excepcional.

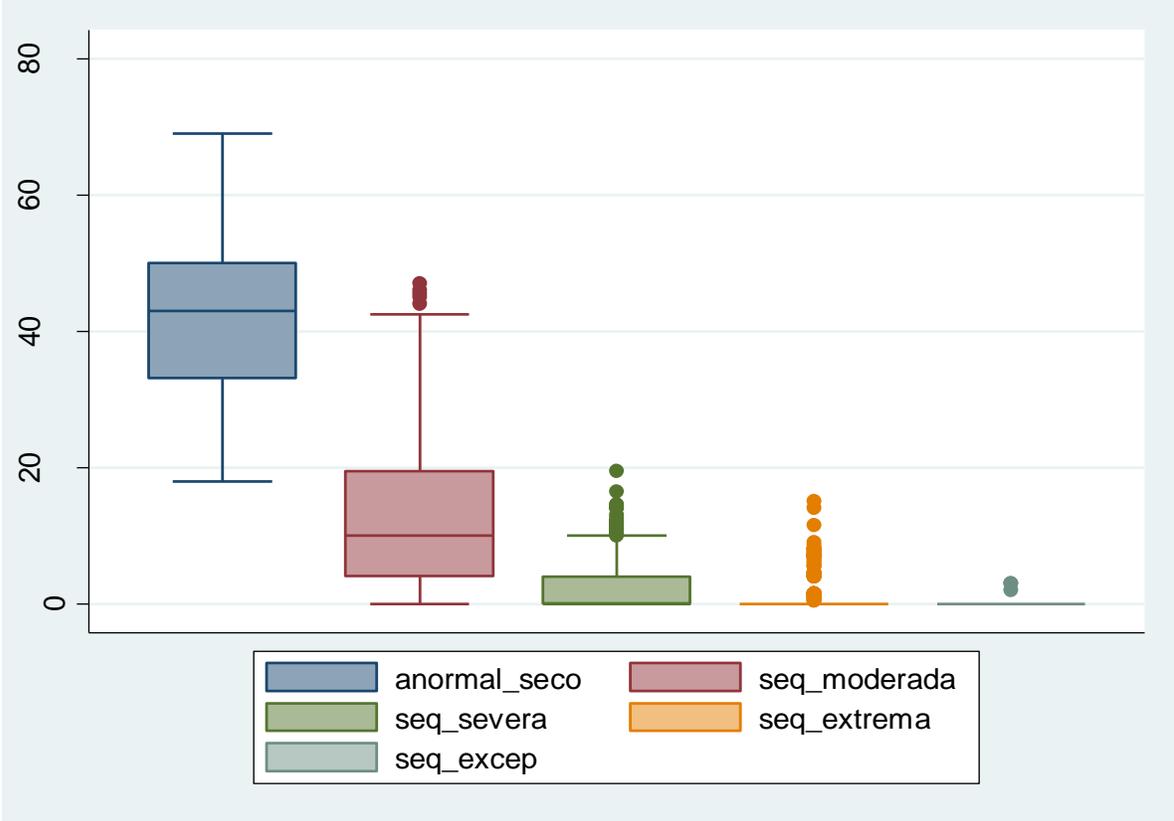


Figura 22. Promedio de meses con sequía para Oaxaca

Elaboración propia con datos del SMN (2020).

A nivel de región, Valles Centrales es aquella con el menor número de meses con registro de alguna categoría de sequía, pues en promedio cada municipio de ésta región ha presentado sequía 34 meses (+/-9) en 17 años. De forma contraria, la región con mayor número de meses registrados con sequía es la región Istmo,

cuyo promedio por municipio es de 83 meses (+/-10), lo que en otras palabras refiere a que la sequía se presenta 5 meses por año.

Por otro lado, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) contabiliza las declaratorias de emergencia o desastre natural que han realizado los municipios durante el periodo comprendido entre el 2000 y el 2020.

Por declaratoria de emergencia, el CENAPRED (2020) entiende el acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce que uno o varios municipios se encuentran ante la inminencia, alta probabilidad o presencia de una situación anormal generada por un agente natural perturbador y por ello se requiere prestar auxilio inmediato a la población cuya seguridad e integridad están en riesgo. Mientras que por declaratoria de desastre natural, el CENAPRED (2020) explica que este acto reconoce la presencia de un agente natural perturbador severo en determinados municipios, cuyos daños rebasan la capacidad financiera y operativa local para su atención, para efectos de poder acceder a recursos del instrumento financiero de atención a desastres naturales, como es el Fondo de Desastres Naturales.

La riqueza de la información anterior radica en tener un acervo de registros sobre situaciones donde los factores climatológicos afectan a la población y es necesaria la atención desde instancias gubernamentales. Específicamente, los fenómenos naturales impactan en las dimensiones de disponibilidad y acceso a los alimentos dentro del concepto de seguridad alimentaria.

En primer lugar, afectan la disponibilidad en la medida en que interrumpen el flujo de mercancías por afectaciones en las vías de comunicación, así como en la infraestructura local necesaria para llevar a cabo la compra y venta de productos alimentarios. En segundo lugar, afectan el acceso porque significan un costo imprevisto para las familias cuando las afectaciones se dan en términos de su patrimonio, sus tierras de producción agrícola o ganado.

Dentro de los fenómenos sobre los que se hacen declaratorias se encuentran ciclones tropicales, deslaves, deslizamientos, fuertes vientos, granizadas, heladas, incendios forestales, inundación, lluvias, sismos y temperaturas extremas. Todos los municipios de Oaxaca han realizado por lo menos 2 declaratorias por ciclones tropicales; es decir, dada su ubicación geográfica y su colindancia con el océano Pacífico, es frecuente la presencia de tormentas tropicales y huracanes. Como parte de los ciclones, otra declaratoria usual es sobre las fuertes lluvias. Al contrario, los fenómenos menos habituales son los fuertes vientos y granizadas.

Sin embargo, las características naturales de cada región determinan el tipo de fenómeno que se presenta y su frecuencia. Por mencionar, la Sierra Norte es la región con mayor número de declaratorias en el periodo (170) y, de manera contraria, Papaloapan es aquella con el menor número (28).

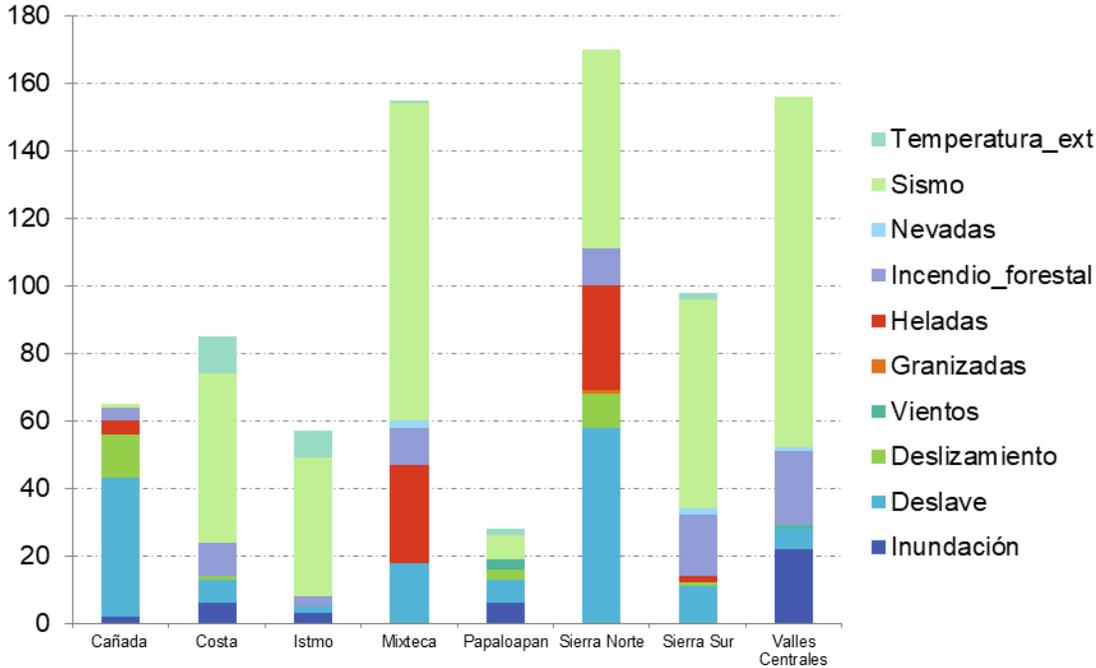


Figura 23. Declaratorias de emergencia según el fenómeno natural por regiones

Elaboración propia con datos del SMN.

En el caso de Cañada, el fenómeno natural más frecuente son los deslaves (41) y deslizamientos (13). Además, es la única región con solamente una declaratoria por sismo y nunca ha declarado emergencia o desastre por vientos, granizadas, nevadas o temperatura extrema.

Las regiones de la Costa y el Istmo comparten similitudes en sus declaratorias: el fenómeno más frecuente son los sismos y temperaturas extremas, además de presentarse también deslaves, incendios forestales e inundaciones. Para la Mixteca las declaratorias han sido mayormente por sismos, heladas y deslaves; dos veces ha resultado afectada por nevadas y nunca se ha declarado una emergencia por inundación, deslizamiento, vientos o granizadas.

Papaloapan es la región con menos declaratorias, una cuarta parte de ellas por sismos, otra por deslaves y la mitad restante por deslizamientos, inundaciones, vientos y temperatura extrema. En contraste por el número de declaratorias, la Sierra Norte es la región que más padece afectaciones por parte de la naturaleza. Más de un tercio de todas sus declaratorias son por deslaves al igual que por sismos, una quinta parte es por heladas, mientras que el resto se conforma por deslizamientos e incendios forestales. Cabe mencionar que es la única región con una declaratoria de emergencia por granizadas.

En cuanto a la Sierra Sur, los sismos son motivo de más de la mitad de sus declaratorias, seguidos por los incendios forestales y deslaves. Finalmente, Valles Centrales es la región con mayor número de declaratorias por afectaciones de los sismos, incendios forestales e inundaciones.

### 3.4 Variables dependientes

En relación con el primer método de esta investigación, los saldos de los Gastos en Alimentos menos la Canasta Alimentaria resultaron deficitarios para los cuatro ámbitos de clasificación de municipios en todo el periodo, exceptuando la cifra registrada por los municipios Semirurales en el 2012, cuyo gasto superó al valor de la canasta en \$255.30 pesos constantes. A nivel de categorías de los alimentos, los déficits más amplios se encontraron en Carnes y Alimentos consumidos fuera del hogar.

Los saldos obtenidos que aparecen en el Cuadro 9. Déficit entre el Gasto en Alimentos y el valor de la Canasta Alimentaria (Pesos constantes a la segunda quincena de noviembre 2018) se muestran que los déficits se incrementaron del 2010 al 2018 para todos los ámbitos, lo que en otras palabras refiere a la pérdida del poder adquisitivo y la disminución propia del Gasto en Alimentos que realizaron los hogares en Oaxaca.

Cuadro 9. Déficit entre el Gasto en Alimentos y el valor de la Canasta Alimentaria (Pesos constantes a la segunda quincena de noviembre 2018)

Año	Rurales	Semirurales	Semiurbanas	Urbanas
2010	- 2,868.5	-1,125.1	- 1,453.6	- 1,372.5
2012	- 3,741.9	255.3	- 5,011.1	- 825.7
2014	- 4,789.8	- 1,801.4	- 4,387.9	- 4,087.1
2016	- 3,912.3	- 756.8	- 5,382.5	- 3,033.8
2018	- 4,994.6	- 1,645.6	- 4,056.9	- 4,340.5
Promedio	- 4,061.4	- 1,014.7	- 4,058.4	- 2,731.9

Cálculos propios.

Para corroborar si el grado de inseguridad alimentaria, medido a través del saldo entre el Gasto en Alimentos y la Canasta alimentaria, era el mismo para todos los municipios sin importar su categoría de clasificación, se realizó una prueba ANOVA con hipótesis nula de igualdad de medias ( $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ ). Con un valor  $p= 0.004$ , se rechazó dicha hipótesis y se pudo concluir que al menos en un par de categorías municipales el nivel de inseguridad alimentaria era diferente.

Entonces se aplicó una prueba de Tukey para identificar cuales municipios registraron mayor inseguridad alimentaria y se encontraron diferencias significativas en los Semirurales con Rurales y Semirurales con Semiurbanos. Por lo que se concluyó que los municipios semirurales presentaron un nivel de inseguridad alimentaria menor a los rurales y semiurbanos, quienes obtuvieron el promedio más alto en el saldo deficitario y, por lo tanto, el mayor grado de inseguridad alimentaria. Lo anterior se ilustra mejor en la Figura 24. Saldos entre el Gasto en Alimentos y la Canasta Alimentaria

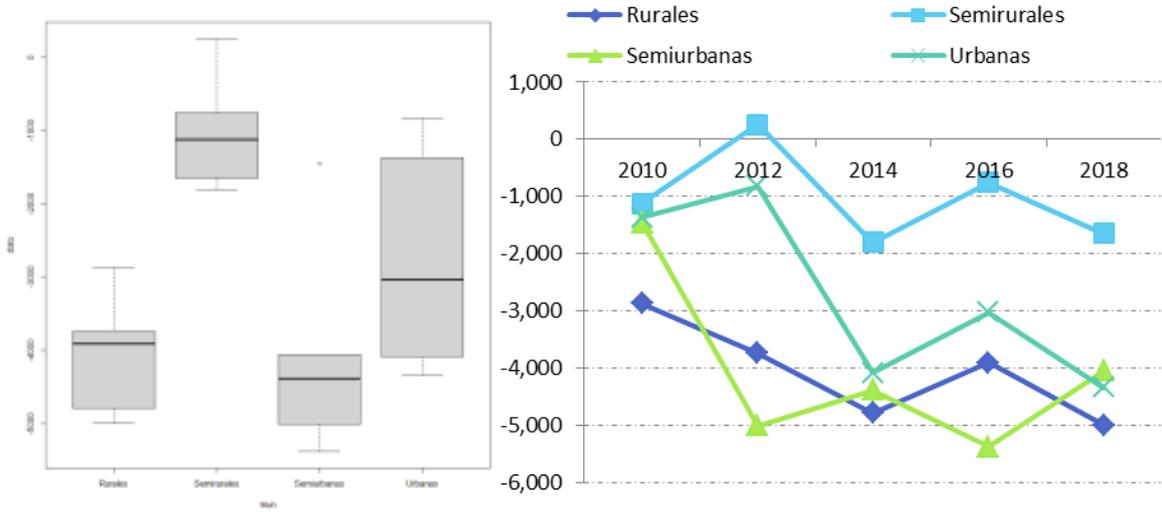


Figura 24. Saldos entre el Gasto en Alimentos y la Canasta Alimentaria

Elaboración propia.

Al analizar las dos variables de manera individual, resultó que el valor trimestral de la Canasta Alimentaria a precios constantes<sup>14</sup> estuvo cerca de duplicarse en el periodo, como se observa en la Figura 25. Evolución del valor de la Canasta Alimentaria para los municipios de Oaxaca, por ámbito, con tasas de crecimiento de 94.7%, 93.3%, 88.2% y 81.9%, para los municipios urbanos, semiurbanos, semirurales y rurales respectivamente. Cabe decir que las cantidades por alimentos establecidas en la canasta fueron las mismas en los cinco años, siendo

<sup>14</sup> Base 2° quincena de julio de 2018.

entonces los precios y el número de integrantes promedio de los hogares los valores que cambiaron.

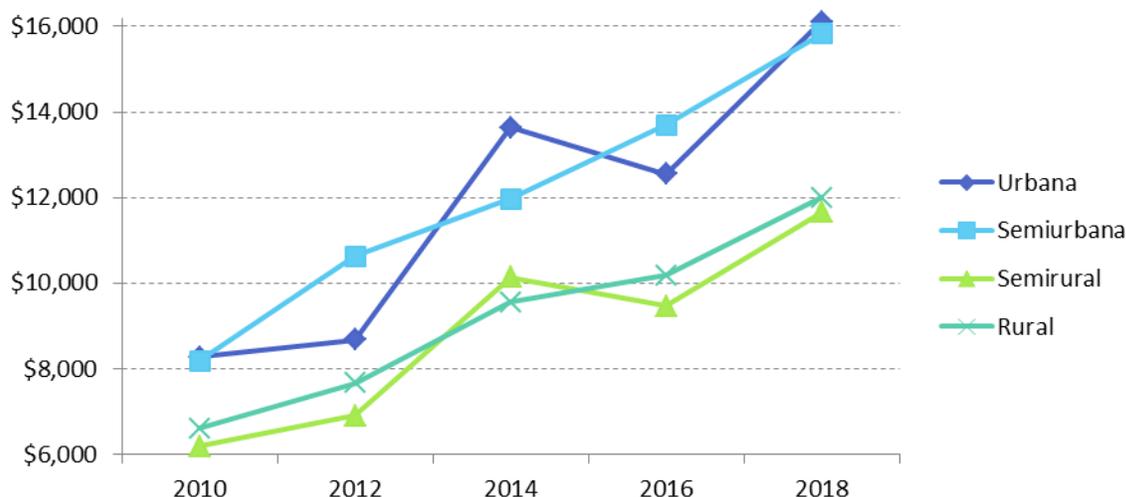


Figura 25. Evolución del valor de la Canasta Alimentaria para los municipios de Oaxaca, por ámbito

Elaboración propia con base en datos de la ENIGH.

Particularmente, el valor de la canasta para los municipios urbanos en 2014 consideró 4.18 integrantes por hogar, cuyo valor fue el promedio más alto para ese ámbito en el periodo. Caso similar fue el registrado ese mismo año por los municipios semirurales, que promediaron un total de 4.28 integrantes por hogar, la cifra más alta para todos los periodos y ámbitos.

Según el comportamiento del valor de la canasta, el Gasto en Alimentos requerido para tener seguridad alimentaria debería ser superior siempre, a manera de permitir el acceso a la canasta y a otros bienes y servicios necesarios en la preparación de los alimentos, como el gas, agua y utensilios. Sin embargo, en el caso de los municipios de Oaxaca, las respuestas declaradas en las ENIGH mostraron que el Gasto en Alimentos fue menor en cualquier categoría de municipios o periodo, exceptuando a los municipios semirurales solo en el 2012. Así que, en promedio, los hogares en los municipios de Oaxaca no gastan el valor correspondiente a la canasta alimentaria, por lo que no acceden a la cantidad

apropiada de alimentos que satisfagan las necesidades nutricionales de todos los integrantes en la familia. Sin cubrir la dimensión de acceso, aprovechamiento y estabilidad en el tiempo, se puede concluir que todos los hogares en Oaxaca presentan algún grado de inseguridad alimentaria.

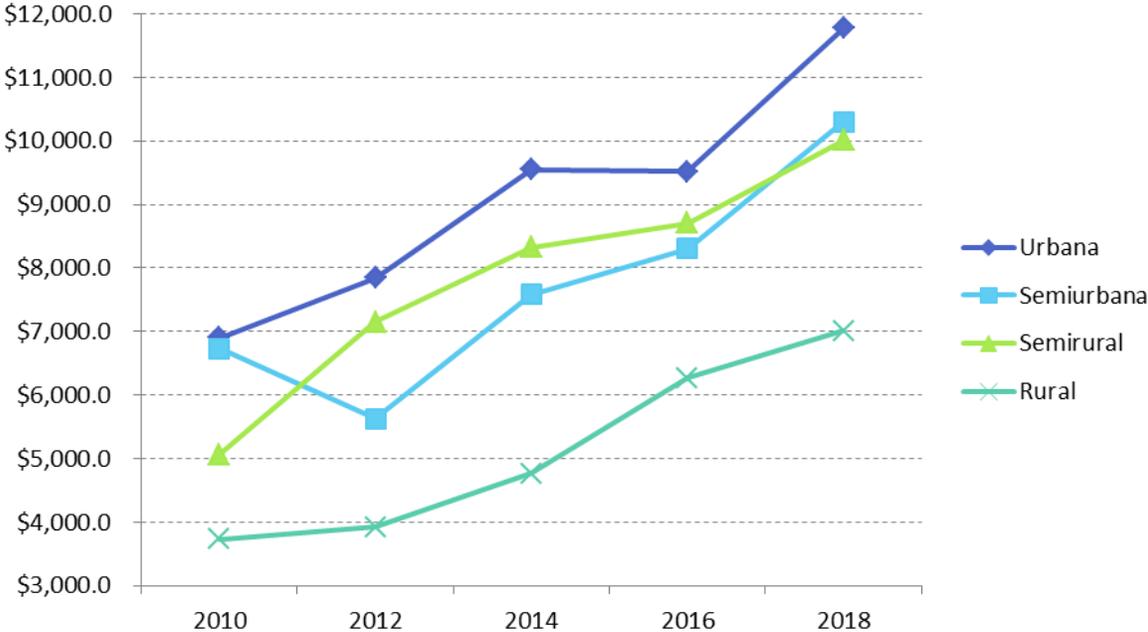


Figura 26. Evolución del Gasto en Alimentos para los municipios de Oaxaca, por ámbito

Elaboración propia con base en datos de la ENIGH.

Con respecto al segundo método, el Gasto en Alimentos que se muestra en la Figura 26. Evolución del Gasto en Alimentos para los municipios de Oaxaca, por ámbito, mantuvo una tendencia creciente, a excepción de la caída de 16.5% en 2012 por los municipios semiurbanos y la reducción de 0.3% en 2016 de la categoría urbano. Las tasas de crecimiento de 2010 a 2018 señalaron que los municipios semirurales presentaron el mayor crecimiento con 97.5%; mientras que los de menor crecimiento fueron los municipios semiurbanos.

Ahora bien, observando la Figura 27. Gasto en Alimentos por deciles de ingreso en Oaxaca, el Gasto en Alimentos es diferente según los deciles de ingreso. Por

ejemplo, los hogares con ingresos más bajos (decil 1) no gastaron más de \$5,000.00 en alimentos en todo el periodo, o sea que no accedieron siquiera a la Canasta Alimentaria del primer año 2010, incluso en el ámbito rural. De hecho, los hogares que gastaron más en alimentos que el valor de la canasta fueron los pertenecientes a los deciles octavo, noveno y décimo, es decir, los hogares con mayores ingresos no presentaron inseguridad alimentaria.

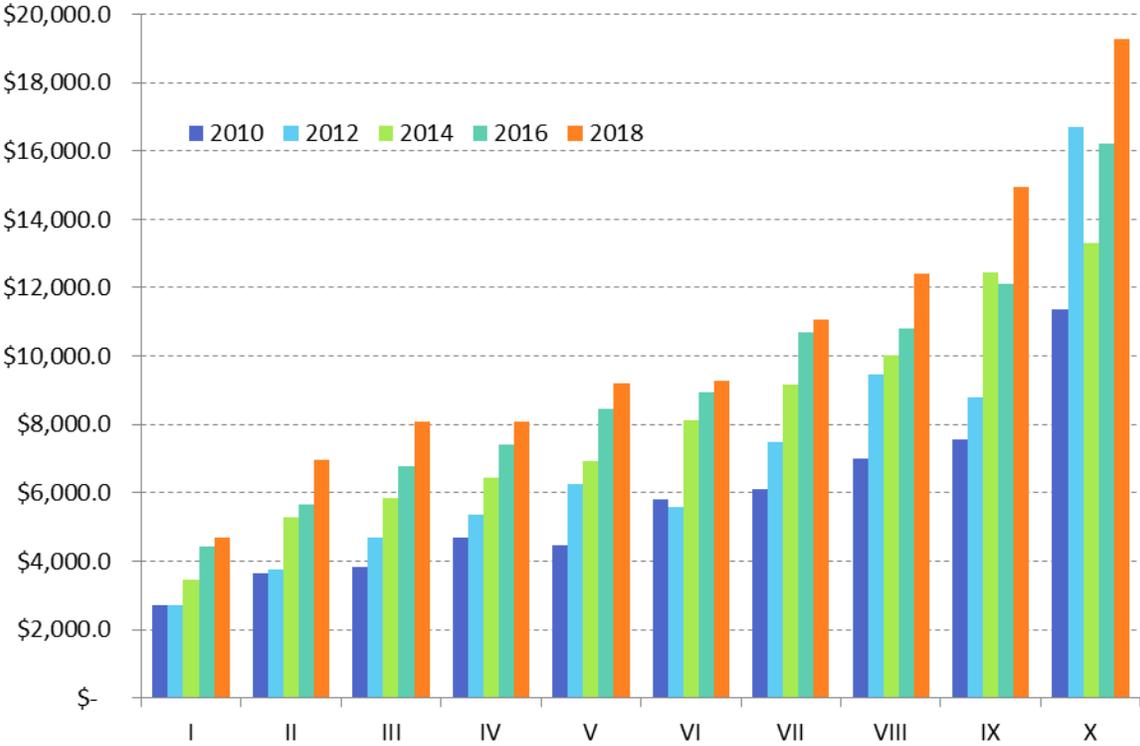


Figura 27. Gasto en Alimentos por deciles de ingreso en Oaxaca  
Elaboración propia con base en datos de la ENIGH.

## 4 MODELO ECONÓMÉRICO

Dado que los datos seleccionados en esta investigación tienen una dimensión temporal y otra estructural, los modelos empleados para el ajuste correspondieron al tipo de modelos de datos panel. Debido a los muchos municipios (570) y pocos periodos temporales (5) se conformó un “short panel” o micropanel balanceado.

Algunas de las ventajas de este tipo de modelos son, a consideración de Perazzi y Merli (2013: 122), que se toma en cuenta la heterogeneidad no observable; se aprovecha mejor la información; hay un menor riesgo de colinealidad; permiten estudiar permanencia en el tiempo de fenómenos como desempleo y pobreza; identifican y cuantifican efectos no posibles de detectar con datos de corte transversal o con series de tiempo; y reducen sesgo de agregación aumentando la precisión de las estimaciones. De acuerdo con Greene (2002: 285), los modelos de datos panel se basan en un modelo de regresión de la siguiente forma:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it}$$

Con K regresores en  $x_{it}$  sin incluir el término constante y el efecto individual  $z'_i\alpha$ , en donde  $z_i$  contiene un término constante y un conjunto de variables específicas o grupales constantes en el tiempo. Los diferentes casos que pueden darse son:

- Pooled Regression (regresión agrupada): cuando  $z_i$  es un término constante y se aplican Mínimos Cuadrados Ordinarios.
- Fixed Effects (efectos fijos): cuando  $z_i$  no es observable pero se correlaciona con  $x_{it}$  y el modelo se convierte en

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Donde  $\alpha_i$  es un término constante específico para grupo en el modelo.

- Random Effects (efectos aleatorios): cuando  $z_i$  no es observable ni está correlacionado con  $x_{it}$ , el modelo se transforma en

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it}$$

Donde  $u_i$  es un elemento aleatorio específico del grupo.

Para el primer método que consideró a los saldos deficitarios entre el Gasto en Alimentos y la Canasta Alimentaria como variable dependiente, se realizaron modelos de panel ajustando por Efectos Comunes (Pooled OLS), Efectos Fijos en primeras diferencias, Efectos Fijos en Constante (Within), Efectos Fijos temporales (Time Fixed Effects) y Efectos Aleatorios (Random).

Las estimaciones se encuentran en el Cuadro 10. Modelos estimados para el primer método con saldos entre Gasto de Alimentos y Canasta Alimentaria como variable dependiente. El mejor modelo en este grupo resultó el de Efectos Fijos Temporales (Modelo 4) que alcanzó una bondad de ajuste del 78% y cuyas intersecciones para cada periodo de tiempo resultaron significativas.

Cuadro 10. Modelos estimados para el primer método con saldos entre Gasto de Alimentos y Canasta Alimentaria como variable dependiente.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
VARIABLES	POOLED	FIXED EFFECTS (FIRST DIFFERENCES)	FIXED EFFECTS (WITHIN)	TIME FIXED EFFECTS (WITHIN)	RANDOM EFFECTS
SECO	-175.01** [6.506]	-28.791*** [3.733]	-32.005*** [3.613]	- -	-175.01** [6.506]
VOL_AGRI	0.002*** [0.000]	0.002*** [0.001]	0.002*** [0.000]	0.002*** [0.000]	0.002*** [0.000]
DENUE	0.926*** [0.052]	1.639*** [0.252]	2.345*** [0.206]	2.073*** [0.174]	0.926*** [0.052]
PROD_PECU	0.032** [0.010]	- -	- -	- -	0.032** [0.010]
REMESA	0.583*** [0.087]	1.220*** [0.051]	1.786*** [0.050]	1.807*** [0.041]	0.583*** [0.087]
INGRESO	-0.026*** [0.003]	0.057*** [0.005]	-0.023*** [0.003]	- -	-0.026*** [0.003]
BEN_GOB	2.324*** [0.044]	3.576*** [0.054]	2.104*** [0.040]	1.333*** [0.062]	2.324*** [0.044]
FACTOR (2012)				194.03*** [30.965]	
FACTOR (2014)				874.23*** [54.221]	

FACTOR (2016)				-142.15**	
				[48.511]	
FACTOR (2018)				283.62***	
				[58.619]	
Constante	-222.78*	-564.46***	-	-	-222.78*
	[100.63]	[27.686]	-	-	[100.63]
SCE	3,871,300,000	1,062,600,000	621,100,000	427,340,000	3,871,300,000
R-squared	0.54	0.70	0.68	0.78	0.54
F-statistic	2.22E-16	2.22E-16	2.22E-16	2.22E-16	2.22E-16
Standard errors in brackets					
* significant at 10%; ** significant at 5%; *** significant at 1%					
Elaboración propia, cálculos en R.					

El test de Hausman señaló que la estimación más adecuada era mediante efectos fijos, con un valor p obtenido  $< 2.2e-16$ , rechazando que el modelo de efectos aleatorios hubiese sido preferible. Recordando a Stock y Watson (2015: 357), el modelo de efectos fijos tiene n intersecciones diferentes, una para cada observación, que se pueden representar mediante un conjunto de variables binarias, las cuales absorben las influencias de todas las variables omitidas que difieren de una observación a otra pero son constantes en el tiempo. Mientras que en contraste, Baronio y Vianco (2014: 11) señalan que el modelo de efectos aleatorios considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado.

Los modelos de efectos fijos mostraron variables significativas al menos al 90% de confianza, pero desafortunadamente también presentaron correlación serial, correlación contemporánea o varianza de errores no constante. Para solucionar estos problemas se aplicó una regresión Prais-Winsten, o modelo autorregresivo de primer orden, ajustando con el método de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE, por sus siglas en ingles).

De acuerdo con Beck y Katz (1995), los errores estándar estimados por este método tienen pequeñas pérdidas de eficiencia, generando los Mejores

Estimadores Lineales e Insesgados (MELI). Retomando a Witkowska (s.f.: 6), los Errores Estándar Corregidos para Panel son calculados con la fórmula:

$$Var\{\hat{\beta}_{PCSE}\} = (X'X)^{-1}X'\Omega X(X'X)^{-1}$$

En donde la matriz X representa las variables independientes y  $\Omega$  es la matriz de covarianza para todos los términos de error. Complementando con Johnson (2004: 3), la fórmula es un estimador “sándwich” al estilo del estimador robusto de Huber-White, cuya única diferencia es la forma de obtener  $\hat{\Omega}$  a través del producto Kronecker. Este enfoque se basa en la premisa de que la intercorrelación entre unidades es la misma para todos los puntos temporales, por lo que solo promedia las covarianzas en todos los puntos temporales, asegurando estimadores MELI.

El resultado del modelo seleccionado, presentado en el Cuadro 11. Modelo de Errores estándar corregidos para Panel y Prais Winsten (Primer método: Saldo entre el Gasto de Alimentos y la Canasta Alimentaria), muestra que los parámetros estimados para las cinco variables independientes incluidas resultaron significativos al menos al 10% de significancia, salvo por la constante y el promedio trimestral de remesas declaradas por hogar.

Cuadro 11. Modelo de Errores estándar corregidos para Panel y Prais Winsten (Primer método: Saldo entre el Gasto de Alimentos y la Canasta Alimentaria)

Variables independientes	PRAIS- WINSTEN CORRECTION AND PANEL-CORRECTED STANDARD ERRORS
<i>SECO</i>	-45.8** [16.97]
<i>VOL_AGRI</i>	0.002** [0.001]
<i>DENUE</i>	0.926* [0.369]
<i>REMESA</i>	1.355* [0.695]
<i>BEN_GOB</i>	2.658*** [0.500]
Constante	-1385.0 [912.9]

SCE	4,162,074,310
R-squared	0.61
Standard errors in brackets	
* significant at 10%; ** significant at 5%; *** significant at 1%	

---

Elaboración propia, cálculos en R.

Es necesario mencionar que de las siete variables explicativas con las que se contaba con información para ser incluidas en el modelo, sólo cinco formaron parte del modelo final debido a que las otras cuatro no rechazaban la hipótesis nula  $H_0: \beta_i = 0$  y restaban al coeficiente de determinación del modelo ( $R^2$ ). Estas variables fueron el número de meses con registro de sequías, el volumen de producción agrícola, el número de unidades económicas relacionadas con alimentos, el promedio trimestral de remesas declaradas por hogar y el promedio trimestral de beneficios gubernamentales recibidos declarados por hogar.

A pesar de los resultados econométricos, los cinco signos de los parámetros obtenidos en el modelo no coincidieron con los esperados en la teoría económica. Por lo que las cinco variables independientes incluidas no presentaron relaciones lógicas para explicar los déficits entre el Gasto en Alimentos y la Canasta Alimentaria.

Por otro lado, la estimación por el segundo método que consideró al Gasto en Alimentos como variable dependiente se presenta en el Cuadro 12. Modelo de Errores estándar corregidos para Panel y Prais Winsten (Segundo método: Gasto en Alimentos). Los parámetros estimados para las cuatro variables independientes incluidas resultaron significativos al menos al 5% de significancia. Estas cuatro variables significativas para explicar el Gasto en Alimentos fueron el volumen de producción agrícola, el número de unidades económicas relacionadas con alimentos, el promedio trimestral de remesas y el promedio trimestral de ingresos. Las primeras dos variables tienen que ver con la dimensión de disponibilidad de alimentos, mientras que el último par está asociado a la dimensión de acceso.

Cuadro 12. Modelo de Errores estándar corregidos para Panel y Prais Winsten (Segundo método: Gasto en Alimentos)

Variables independientes	PRAIS- WINSTEN CORRECTION AND PANEL-CORRECTED STANDARD ERRORS
<i>VOL_AGRI</i>	-0.001*** [0.000]
<i>DENUE</i>	-0.593*** [0.128]
<i>REMESA</i>	-2.236** [0.719]
<i>INGRESO</i>	0.240*** [0.025]
Constante	2609.0*** [576.7]
R-squared	0.79
Standard errors in brackets	
* significant at 10%; ** significant at 5%; *** significant at 1%	

Elaboración propia, cálculos en R.

En primer lugar, el volumen de producción agrícola municipal repercute en el tamaño de la oferta local de productos agrícolas pues, aun cuando parte de la producción se comercialice fuera de la demarcación municipal, una parte se consume al interior ya sea por medio del mercado o por autoconsumo de las unidades productivas. Debido al consumo propio de la producción agrícola, una tonelada más producida debería reducir el gasto en alimentos. Justo por lo anterior, el modelo mostró que por una tonelada más de producción agrícola, el gasto en alimentos disminuye en \$0.001.

Así mismo, una mayor competencia económica favorece la calidad y precios de los productos. Es así que a nivel municipal, mayor competencia propicia una tendencia hacia la reducción de precios. En ese sentido, el aumento en las unidades económicas relacionadas con los alimentos conllevaría al incremento del poder adquisitivo de los consumidores; es decir, podrían comprar más productos con menos dinero. En este caso, el modelo obtuvo que por cada unidad económica más en un municipio, el gasto en alimentos se reduce en \$0.60 (sesenta centavos).

Ahora bien, estudios sobre el uso de las remesas en México a través de encuestas en hogares indican que su asignación contribuye a la promoción de la educación, salud, patrimonio e inversiones en bienes duraderos, como son vehículos. En particular, Mora y Arellano (2016: 21-22) encontraron una relación negativa entre el monto de las remesas y el gasto en alimentos mediante un modelo Tobit con datos de la ENIGH de 1998 a 2012. Su estudio concluye que la recepción de remesas en zonas rurales modifica los patrones de consumo y gasto de los hogares. Acorde a dicho estudio, el modelo de panel señaló un signo negativo en el parámetro, del que se concluye que por cada \$100.0 más de remesas declaradas, el gasto en alimentos se reduce en \$223.6.

Finalmente hablando del ingreso, siendo este el medio de intercambio a través del cual las personas pueden comprar y acceder a los alimentos, la relación esperada entre esta variable y el gasto en alimentos fue positiva. En acuerdo a lo anterior, el modelo resultó que por cada \$100 más de ingreso, el gasto en alimentos se eleva en \$24.

En términos econométricos, este modelo cumplió con los supuestos necesarios para hacer inferencias correctas y mostró una bondad de ajuste de  $R^2 = 0.79$ . Además, en el marco de la hipótesis planteada, el modelo permitió identificar cuales variables son estadísticamente significativas y qué efecto tienen en la medición de la inseguridad alimentaria en Oaxaca.

## 5 CONCLUSIONES

El desarrollo del concepto de seguridad alimentaria en el mundo se ha correspondido con la creación de una variedad de indicadores a través de la historia. Desde la Cumbre Mundial sobre la Alimentación en el 96, la definición decretada ha gozado de amplia aceptación en todo el orbe, reconociendo un concepto multidimensional que engloba cuatro elementos esenciales: la disponibilidad de alimentos, el acceso a ellos, su aprovechamiento nutrimental y la estabilidad de dichas dimensiones. En torno a esos cuatro factores se han desarrollado diferentes métodos de medición.

México retomó los parámetros de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) y estima de forma bianual el indicador por acceso a la alimentación mediante la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA). Sin embargo, continúan los esfuerzos en estudios e investigaciones académicas para contribuir en la generación de información que pueda servir y complementar el cálculo del indicador actual en el país. Por ello, el objetivo de esta investigación fue hallar variables significativas en la medición de la seguridad alimentaria para el caso del estado Oaxaca, identificarlas y medir su efecto.

Para medir la inseguridad alimentaria en Oaxaca se desarrolló una metodología cuantitativa mediante dos métodos. El primero tomó a la diferencia entre el Gasto en Alimentos y el valor de la Canasta Alimentaria como variable afín a la inseguridad alimentaria; mientras que el segundo tomó únicamente al Gasto en Alimentos. Ambos métodos consideraron también otras siete variables independientes para estimar un modelo econométrico de datos panel, con observaciones para 570 municipios en 5 años, en donde los municipios representaron datos de sección cruzada y la serie temporal fue de 2010 a 2018 con una frecuencia bianual, determinada por el levantamiento de la ENIGH.

Hablando de las variables independientes, la información municipal aprovechable para la entidad permitió evaluar cuatro variables enmarcadas en la dimensión de disponibilidad:

- Número de meses en el año con registro meteorológico de sequía anormal, moderada, severa, extrema o excepcional;
- Volumen de producción agrícola anual.
- Volumen de producción pecuaria anual.
- Número de unidades económicas relacionadas con la producción, distribución, comercio y preparación de alimentos.

Y tres correspondientes a la dimensión de acceso:

- Promedio de las remesas trimestrales recibidas declarado por hogar.
- Promedio del ingreso trimestral proveniente de rentas, transferencias, estimación del alquiler y otros ingresos declarados por hogar.
- Promedio de beneficios trimestrales provenientes de programas gubernamentales declarados por hogar.

Bajo el primer método no se obtuvo un modelo acorde con la teoría económica, es decir, las variables independientes no alcanzaron a explicar de manera lógica el saldo entre el Gasto en Alimentos y la Canasta Alimentaria. Sin embargo, el segundo método obtuvo buenos resultados para el Gasto en Alimentos mediante un modelo de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) y Prais- Winsten (AR1), el cual cumplió con los supuestos requeridos en términos econométricos e incluyó sólo cuatro de las siete variables propuestas. En la dimensión de oferta de alimentos, resultaron significativos el volumen de producción agrícola y el número de unidades económicas relacionadas con los alimentos. En tanto que en la dimensión de acceso, las variables significativas fueron el promedio de remesas e ingresos trimestrales. Los parámetros obtenidos por el modelo señalaron al promedio de remesas recibidas como la variable con el mayor efecto (valor de  $\beta$ ) sobre el Gasto en alimentos.

El ejercicio propuesto en esta investigación no se fundamentó en escalas basadas en la experiencia de los hogares; sino que consideró al Gasto en Alimentos para representar a la inseguridad alimentaria medida en términos de dinero, y trató de explicarla con información disponible de variables que inciden en dos de las dimensiones de la definición. Es así que aprovechando el carácter multidimensional de la seguridad alimentaria se hallaron cuatro variables que fueron el volumen de producción agrícola, el número de unidades económicas relacionadas con alimentos, el promedio trimestral de remesas y el promedio trimestral de ingresos que incidieron en su explicación para los municipios de Oaxaca.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, G. A, y Schwentesius, R. R. (2014). Seguridad y soberanía alimentaria, conceptos teóricos, formas de análisis y medición. En Ayala, G. A, y Schwentesius, R. R., *Seguridad y Soberanía Alimentaria en México* (pp. 13-25). Ciudad de México: Plaza y Valdes.
- Banco Mundial. (2004). *Análisis de la pobreza y la seguridad alimentaria nutricional en Nicaragua*. Recuperado de [https://www.paho.org/nic/index.php?option=com\\_docman&view=document&layout=default&alias=180-analisis-de-la-pobreza-y-la-seguridad-alimentaria-en-nicaragua&category\\_slug=nutricion&format=html&Itemid=235](https://www.paho.org/nic/index.php?option=com_docman&view=document&layout=default&alias=180-analisis-de-la-pobreza-y-la-seguridad-alimentaria-en-nicaragua&category_slug=nutricion&format=html&Itemid=235)
- Baronio, A. y Vianco, A. (2014). Datos de Panel Guía para el uso de Eviews. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/328812382\\_Datos\\_de\\_Panel\\_Guia\\_para\\_el\\_uso\\_de\\_Eviews](https://www.researchgate.net/publication/328812382_Datos_de_Panel_Guia_para_el_uso_de_Eviews)
- Beck, N. y Katz, J. (1995) What to do (and not to do) with Time–Series Cross-Section Data. *The American Political Science Review*, Volume 89, Issue 3, 634-647.
- Bejarano, J. R. y Rivera, T. E. (2014). Determinación de la canasta básica de alimentos de la Fundación Banco Arquidiocesano de Alimentos de Bogotá. *Revista de la Facultad de Medicina*, vol. 62, supl. 1, pp. 11-17. DOI: 10.15446/revfacmed.v62n3sup.40734
- Bianchi, E. y Szpak, C. (2014). *Seguridad alimentaria y el derecho a la alimentación adecuada*. Recuperado de [http://latn.org.ar/wp-content/uploads/2015/01/Brief\\_97\\_SA\\_Bianchi\\_Szpak.pdf](http://latn.org.ar/wp-content/uploads/2015/01/Brief_97_SA_Bianchi_Szpak.pdf)
- Calderón, C. M. (2014). *Metodología para la construcción de la canasta alimentaria desde la perspectiva del derecho humano a la alimentación: los casos de México y el Salvador*. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27177/LCMEXL1136Rev%201s\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27177/LCMEXL1136Rev%201s_es.pdf?sequence=1)
- Castañeda, D. A., Aradillas, G.C., Luévano, C. C., Cilia, L.G., Galván, A. G. (2015). Disponibilidad de alimentos de la canasta alimentaria rural en la comunidad indígena Tének de Tocooy en la Huasteca Potosina y comparación de costos con el área urbana de San Luis Potosí. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, vol. 21, pp. 24-29. DOI: 10.14642/RENC.2015.21.4.5119
- Castiñeiras, G.R. (s.f.). *Conceptos y Metodología para la construcción de la Canasta Básica en Cuba*. Recuperado de [https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/economia/castineiras\\_300906.pdf](https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/economia/castineiras_300906.pdf)

- Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED. (2020) Sistema de Consulta de Declaratorias 2000-2020. Recuperado de <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visualizacion-datos.html>
- Comité Científico de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria ELCSA (2012). *Manual de uso y aplicación*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3065s.pdf>
- Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. (2015). *Contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición*. Recuperado de: [https://derechoalimentacion.org/sites/default/files/pdf-documentos/HLPE-Report-9\\_Agua%20y%20SAN.pdf](https://derechoalimentacion.org/sites/default/files/pdf-documentos/HLPE-Report-9_Agua%20y%20SAN.pdf)
- CONEVAL (2010). Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto. Recuperado de [https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/info\\_public/PDF\\_PUBLICACIONES/Dimensiones\\_seguridad\\_alimentaria\\_FINAL\\_web.pdf](https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/info_public/PDF_PUBLICACIONES/Dimensiones_seguridad_alimentaria_FINAL_web.pdf)
- CONEVAL. (2012). *Construcción de las Líneas de Bienestar. Documento Metodológico. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza*. Recuperado de [https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES\\_Y\\_PUBLICACIONES\\_PDF/Construccion\\_lineas\\_bienestar.pdf](https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Construccion_lineas_bienestar.pdf)
- Cuellar, J. (2011). *Programas de Seguridad Alimentaria: Experiencias en México y otros países*. CEPAL. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26070/LCmexL1035\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26070/LCmexL1035_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Damián, A. (2016). Pobreza y crisis alimentaria, en O. Martínez (coord.), *La heterogeneidad de las políticas sociales en México. Instituciones, derechos sociales y territorio* (pp. 163-184). UIA, ITESO, vol. I.
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES). (2005). Encuestas de hogares en los países en desarrollo y en transición. Recuperado de [https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/seriesf\\_96s.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/seriesf_96s.pdf)
- Díaz, M. C., Sánchez, M. L., y Díaz, A. B. (2016). Inseguridad alimentaria en los estados de México: un estudio de sus principales determinantes. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XVI, núm. 51, pp. 459-483.
- FAO. (2002). *Agua y Cultivos. Logrando el uso óptimo del agua en la agricultura*. Roma: FAO.
- FAO. (2011). *La Seguridad Alimentaria: información para la toma de decisiones*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/al936s/al936s00.pdf>

- FAO. (2013). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Las múltiples dimensiones de la seguridad alimentaria*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3434s.pdf>
- FAO. (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>
- FAO. (2016). Paz y seguridad alimentaria. Invertir en resiliencia para sostener los medios de vida rurales en situaciones de conflicto. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5591s.pdf>
- FAO. (2017). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7695s.pdf>
- FAO. (2018). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA2127ES/ca2127es.pdf>
- FAO. (2018). *Qué es el CODEX*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA1176Es/ca1176es.pdf>
- Farré, R. (s.f.). *Evaluación del estado nutricional (dieta, composición corporal, bioquímica y clínica)*. Recuperado de [https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs\\_es/images/nutrition/PDF/Manual\\_Nutricion\\_Kelloggs\\_Capitulo\\_07.pdf](https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs_es/images/nutrition/PDF/Manual_Nutricion_Kelloggs_Capitulo_07.pdf)
- Figuroa, H. y Boltvinik, J. (2016). Dos elementos metodológicos centrales para una medición rigurosa de la pobreza alimentaria. Aplicación al DF. *Acta Sociológica*, núm. 70, pp. 223-224
- García, U. y Pérez, G. (2016) Marco conceptual de la medición de seguridad alimentaria (SA): análisis comparativo y crítico de algunas métricas. *Agroalimentaria*, vol. 22, núm. 43, pp. 51-71
- Gasca, Z. (2016) *Territorialidad en Oaxaca: desigualdad, fragmentación y diversidad biocultural*. Recuperado de [http://www.iiec.unam.mx/sites/www.iiec.unam.mx/files/Lecturas\\_ponencias/JoseGasca.pdf](http://www.iiec.unam.mx/sites/www.iiec.unam.mx/files/Lecturas_ponencias/JoseGasca.pdf)
- González, G. (s.f.). *Estado nutricional y antropometría*. Recuperado de <https://docplayer.es/53078956-Estado-nutricional-y-antropometria-dr-rafael-gonzalez-guzman.html>
- Gordillo, G. y Méndez, J. (2013) *Seguridad y soberanía alimentarias (documento base para discusión)*. Roma: FAO.
- Greene, W. H. (2002). *Econometric Analysis*. New Jersey, USA: Prentice Hall.

- Haen, H. (2002). Enseñanzas adquiridas. En H. Haen (Presidencia), *Simposio científico internacional sobre la medición y evaluación de la carencia de alimentos y la desnutrición*. Simposio llevado a cabo en Roma, Italia.
- INEGI. (2018). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENU E Interactivo Documento metodológico*. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825104177.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825104177.pdf)
- INEGI. (2018). *Índice Nacional de Precios al Consumidor Documento metodológico*. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825104177.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825104177.pdf)
- Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2012). *Distribución de la inseguridad alimentaria: evidencia para intervenciones diferenciadas*. Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/analiticos/InseguridadAlim.pdf>
- Jiménez, A., Rodríguez, S. y Pita, R. (2014). Prevalencia de anemia durante el embarazo en Cuba. Evolución en 15 años. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, vol. 20, pp. 42-47. DOI: 10.7400/RENC.2014.01.2.5009
- Joaqui, N.G. (2017). *Causas que conllevan a una Inseguridad Alimentaria*. Recuperado de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1492>
- Johnson, P. (2004). Cross Sectional Time Series: The Normal Model and Panel Corrected Standard Errors. Recuperado de <https://pj.freefaculty.org/guides/stat/Regression/TimeSeries-Longitudinal-CXTS/CXTS-PCSE.pdf>
- Magaña, L., Ishdorj, A., Parr, R. y Lara, A. (2016). Determinants of household food insecurity in Mexico. *Agricultural and Food Economics*, vol. 4, núm. 10., pp. 1-20. DOI 10.1186/s40100-016-0054-9
- Martínez, J. (2001). La disponibilidad de alimentos en México. Las hojas de balance alimentario de la FAO. *Entorno económico*, vol. XXXIX, pp.11-19.
- Menchú, T. E., y Osegueda, O. T. (2006). *La Canasta Básica de Alimentos en Centroamérica*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.
- Molina, M. R., Noguera, A., Dary, O. y Valverde, C. (s.f.). *Principales deficiencias de micronutrientes en Centroamérica - Estrategias del INCAP para su control*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/v1610t05.htm>

- Mora, J. y Arellano, G. (2015). *Las remesas como determinantes del gasto en las zonas rurales de México*. Estudios Fronterizos, nueva época, vol. 17, núm. 33, enero-junio de 2016. ISSN 2395-9134
- Morales, O. y Barreiro, H. (2011). Reconsiderando la metodología FAO sobre el cálculo del número de personas que pasan hambre en el mundo. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, vol. 11, pp. 63-82.
- Mundo, R., Shamah, L. Rivera, D. (2013). Epidemiología de la inseguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, vol. 55, supl. 2, pp. 206-2013.
- Muñoz, M. C. y Ledesma, S. J. (2002). *Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos*. D.F., México: Editorial McGraw-Hill Interamericana (1ª ed.)
- Parás, P. y Pérez, E.R. (29 de junio del 2008). Inseguridad Alimentaria en México. *Reforma*, p. 2.
- Perazzi, J. R. y Merli, G. O. (2013). Modelos de regresión de datos panel y su aplicación en la evaluación de impactos de programas sociales. *Telos*, vol. 15, núm. 1, pp. 119-127
- Pérez, G. y Silva, Q. (2019) Enfoques y factores asociados a la inseguridad alimentaria. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, vol. 18, pp. 15- 24.
- Pérez, R. E. y Parás, P. (2008, 29 de junio). Inseguridad Alimentaria en México. *Reforma*, p. 2.
- Ruiz, C., Peña, S. y Jiménez, G. (2017). Estudio comparativo del diferencial de precios agrarios entre productores y consumidores por países en el ámbito mundial bajo criterios de seguridad alimentaria de abastecimiento. *Estudios de economía aplicada*, vol. 35, núm. 2, pp. 493-520.
- Shamah, T. L., Mundo, V. R., y Rivera J. D. (2014). La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. *Salud Pública*, vol. 56 supl. 1, pp. 79-85.
- Stock, J. H. y Watson M. W. (2015) *Introduction to Econometrics*, New Jersey, USA: Pearson.
- Suárez, C. y Sánchez, O. (2018). Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutrición clínica en Medicina*, vol. XII, núm. 3, pp. 128-139.
- Torres, F. (2003). Aspectos regionales de la seguridad alimentaria en México, *Revista de Información y Análisis*, núm. 22, pp. 15-26.

- Vía Campesina. (2003). *La Vía Campesina Movimiento Campesino Internacional*. Recuperado de <https://viacampesina.org/es/que-es-la-soberania-alimentaria/>
- Vía Campesina. (2018) ¡Soberanía alimentaria YA! Bélgica: Coordinación Europea Vía Campesina.
- Villagómez, P. O., Hernández, P. L., Carrasco, B. E., Barrios, K. S., Pérez, R. E. y Melgar, H. Q. (2014). Validez estadística de la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria y la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria. *Salud Pública*, vol. 56, pp. 11
- Witkowska, M. (s.f.). *Fundamentals and stock returns on the Warsaw Stock Exchange. The application of panel data models*. Department of Applied Econometrics Working Papers. Working Paper No. 4-06. Recuperado de [https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/pl/kae/struktura/ie/struktura/zes/documents/working\\_papers/aewp04-06.pdf](https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/pl/kae/struktura/ie/struktura/zes/documents/working_papers/aewp04-06.pdf)
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 4a. Edición, México, pp. 890.