

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 35, Número 66. Julio - Diciembre 2025
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Food insecurity index for the states of Mexico: A sustainability approach

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v35i66.1623251623>

Iboris Sánchez-Rigñack*

<https://orcid.org/0009-0001-8822-4409>
iboris.sanchez2016@gmail.com

Belen Saenz-de-Miera**

<https://orcid.org/0000-0003-3117-0734>
b.saenzdm@uabcs.mx

Alba E. Gámez**

<https://orcid.org/0000-0002-4324-0384>
agamez@uabcs.mx

Fecha de recepción: 19 de febrero de 2025.

Fecha de aceptación: 13 de agosto de 2025.

*Investigadora independiente. Estados Unidos de América.

**Universidad Autónoma de Baja California Sur

Autora para correspondencia: Iboris Sánchez Rigñack

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

Resumen

Objetivo: estimar un índice de inseguridad alimentaria desde la perspectiva de la sostenibilidad para las entidades federativas de México. **Metodología:** se utilizó análisis de componentes principales y clúster. La información comprende 32 observaciones por cada una de las dimensiones analizadas de inseguridad alimentaria a nivel de entidad federativa y corresponde al período 2019-2023. Se tomaron en cuenta los principales factores que contribuyen a la comprensión de la inseguridad alimentaria. **Resultados:** se encontraron algunas discrepancias respecto a los resultados mostrados por la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria, evidenciando como variables de mayor relevancia la urbanización, la participación laboral femenina, los establecimientos que ofrecen comida no saludable, la dependencia de la importación de alimentos, la degradación ambiental, la globalización económica y la violencia. **Limitación:** si bien esta propuesta contribuye a incorporar una visión más amplia en la medición de la inseguridad alimentaria, no se tiene disponibilidad de información a nivel estatal para algunas de las dimensiones analizadas. **Conclusión:** se puede percibir la complejidad presente en la comprensión de la inseguridad alimentaria desde esta perspectiva, pero da cuenta de conexiones entre la sociedad, los sistemas ecológicos, la política y la economía que sostienen los sistemas alimentarios en el largo plazo, marcando tendencias estructurales no suficientemente integradas en las mediciones actuales.

Palabras clave: alimentación contemporánea, inseguridad alimentaria, sostenibilidad, índice, sistemas alimentarios, México.

Abstract

Objective: To estimate a food insecurity index from the perspective of sustainability for the federal entities of Mexico. **Methodology:** Principal Component Analysis and clustering were employed using the R software version 4.4.0. The information, corresponding to the period 2019-2023, includes 32 observations for each of the analyzed dimensions of food insecurity at the federal entity level. The main factors that contribute to the understanding of food insecurity were considered. **Results:** A certain discrepancy is reflected with respect to the results of food insecurity shown by the Mexican Food Security Scale, evidencing as most relevant variables urbanization, female labor participation, establishments that offer unhealthy food, dependence on food imports, environmental degradation, economic globalization and violence. **Limitation:** The availability of information at the state level for some of the dimensions analyzed. **Conclusion:** The complexity present in the understanding of food insecurity from the perspective of sustainability can be perceived; yet this is a useful approach that accounts for the connections between society, ecological systems, politics and the economy that sustain food systems in the long term, highlighting structural trends not adequately integrated in current measurements.

Keywords: contemporary food, food insecurity, sustainability, index, food systems, Mexico.

Introducción

Recientemente, el Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (GANESAN o HLPE, por sus siglas en inglés) del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) propuso incluir dos nuevas dimensiones en el modelo de análisis de la seguridad alimentaria (HLPE, 2020; Clapp, Moseley, Burlingame y Termine, 2022). Esto, por considerar que el modelo precedente no logra mostrar adecuadamente la multiplicidad de factores que influyen en el hambre y la malnutrición. Una de las nuevas dimensiones es la sostenibilidad, concepto que resalta las conexiones entre los ecosistemas, los medios de vida, la sociedad y la economía política para mantener los sistemas alimentarios y apoyar la seguridad alimentaria en el largo plazo (Clapp et al., 2022). La inclusión de la sostenibilidad refleja una mayor conciencia sobre la degradación de los sistemas ecológicos en el contexto del cambio climático que compromete la capacidad de los sistemas alimentarios para producir y distribuir alimentos (Clapp et al., 2022).

Hasta la década de los setenta, se consideraba que la mera disponibilidad de alimentos era suficiente para garantizar la seguridad alimentaria (Naciones Unidas, 1975; Upton, Cissé y Barrett, 2016), pero Sen (1981) demostró que esto no bastaba, debido a factores económicos y sociales — como los ingresos, los recursos, la infraestructura y las políticas— que obstaculizan el acceso a los alimentos. Su trabajo significó un punto de inflexión en el análisis del hambre y sentó las bases para la inclusión de otras dimensiones. Desde esta perspectiva, la nueva propuesta del GANESAN responde a los desafíos del contexto planetario actual y su influencia en los sistemas alimentarios, reconociendo así la imperiosa necesidad de abordar otros factores ambientales y sociales para erradicar el hambre y la malnutrición en todas sus formas.

La iniciativa del GANESAN es, en parte, fruto de un amplio debate (Clapp et al., 2022; McKeon, 2013) influido por las demandas de quienes defienden la soberanía alimentaria y, en especial, de los movimientos agroecológicos. Estos actores han evidenciado la necesidad de

ampliar la visión sobre los obstáculos que dificultan una alimentación saludable y sostenible. Tal situación implica abordar cuestiones como las relaciones de poder (Clapp et al., 2022; Pollan, 2016), la justicia ambiental (Le Clercq y Celeste, 2022) y los derechos sociales (Brent, Schiavoni y Alonso-Fradejas, 2015; Bernal, 2017). Además, se resalta la necesidad de transiciones socioecológicas más justas y equitativas (Svampa et al., 2022; Delgado, 2015), el reconocimiento y apoyo a la pequeña producción campesina y familiar (Laborde, 2020; FAO, 2018; Fernandez-Wulff, 2018), así como la participación y el reconocimiento de los pueblos originarios (Chicoma y Torres, 2019). Igualmente, se denota la importancia de la participación de las mujeres en los sistemas alimentarios (Graziano-da-Silva et al., 2021), entre otros factores clave.

Esta visión más amplia de la seguridad alimentaria ha permeado el quehacer de diversas organizaciones, como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), así como de gobiernos, comunidades, pequeños agricultores, academia y organizaciones no gubernamentales, con el fin de buscar soluciones que tributen al Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 “Hambre Cero” (Naciones Unidas, 2018). Sin embargo, aún hay pocos avances en la operacionalización de estos conceptos para integrarlos en un indicador que mida de manera más integral la seguridad alimentaria, tarea que implica procesos que van más allá del individuo y requieren considerar una escala territorial. Contar con estas herramientas permitiría a responsables de políticas públicas y otros actores tomar decisiones informadas para minimizar o eliminar aquellos fenómenos que afectan la seguridad alimentaria.

En esta dirección, el presente trabajo busca contribuir a la construcción de un indicador de seguridad alimentaria para México que incorpora la visión holística de la sostenibilidad. Dicho enfoque permite considerar, además de la ambiental, otras dimensiones relacionadas con el sistema alimentario que exacerban la inseguridad alimentaria. Estas dimensiones se analizan a través del método de componentes principales y se resumen en un índice estandarizado por entidad federativa, lo que permite identificar clústeres para facilitar el análisis y la toma de decisiones.

Medición de la inseguridad alimentaria en México

Actualmente, la estimación oficial de la inseguridad alimentaria en las entidades federativas y municipios de México utiliza la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA). En específico, a través de una encuesta de doce preguntas, se evalúa si en los últimos tres meses y por falta de dinero o recursos, las y los adultos y menores tuvieron una alimentación con muy poca variedad; dejaron de desayunar, comer o cenar; comieron menos de lo que piensan deberían comer; se quedaron sin comida; sintieron hambre, pero no comieron; comieron una vez al día o dejaron de comer todo un día (Coneval, 2013).

Después, a partir de la información referida, se construye el indicador de carencia por acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, que incluye a individuos con inseguridad alimentaria moderada o severa. A su vez, este indicador constituye una de las dimensiones del andamiaje metodológico de la pobreza multidimensional en México. Sin embargo, existe cierta desconfianza sobre la capacidad de la EMSA para medir la inseguridad alimentaria, ya que solo toma en cuenta la percepción de la población sobre su acceso a alimentos y su experiencia de hambre (Rivera y Shamah, 2018), sin verificar la calidad de la alimentación en función de los requerimientos nutricionales.

De acuerdo con los resultados de la EMSA para 2022, alrededor de 34 % de la población mexicana experimentó inseguridad alimentaria en ese año, del cual 6.4 % (equivalente a 8.2 millones de personas) se encontraba en estado severo, 9.9 % en condición moderada (12.7 millones de personas) y el resto presentaba inseguridad alimentaria leve (Coneval, 2023). Los resultados por entidad federativa señalan como territorios más afectados a Tabasco, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Tlaxcala. Sin embargo, estos datos no incluyen factores explicativos ni consideran elementos vinculados a la alimentación desde una perspectiva de sostenibilidad. Esto limita una comprensión más holística de la inseguridad alimentaria, la cual involucra todos los factores de riesgo que amenazan las circunstancias para que cualquier individuo pueda tener acceso a una alimentación saludable perdurable en el tiempo. Para la selección de los indicadores de este estudio se tomaron en cuenta la actualidad, el rigor metodológico, la confiabilidad y fuente de la

información, además del nivel de citas y referencias. De acuerdo con la literatura especializada, los siguientes factores contribuyen a la inseguridad alimentaria en México:

- 1) Dependencia de la importación de alimentos, por incentivar el consumo masivo de alimentos ultraprocesados provenientes de las grandes corporaciones de alimentos (Torres-Torres y Rojas-Martínez, 2021; Otero, 2018).
- 2) Desigualdad de ingresos, por generar inequidad en el acceso a alimentos de mayor calidad nutricional, que a su vez suelen tener mayores precios de mercado (Otero, 2018; Urquía-Fernández, 2014; A. K. Sen, 1992).
- 3) Participación laboral femenina, por influir en la reducción del tiempo disponible para la preparación de alimentos, influyendo en el consumo de comida rápida y ultraprocesada (Otero, 2018; Sánchez, Herrera y Perrotini, 2015).
- 4) Globalización económica, por propiciar la consolidación de regímenes alimentarios que suelen concentrar el poder de decisión sobre qué, cómo, cuándo producir-consumir, favoreciendo una globalización dietética (Otero, 2018; Bertran, 2017).
- 5) Urbanización, por estimular el cambio de uso del suelo en los límites urbanos con fines residenciales, impactando negativamente en la disponibilidad de tierras agrícolas y promoviendo estilos de vida y hábitos alimenticios a tono con los estereotipos occidentales (Otero, 2018; UNEP, 2014).
- 6) Degradación ambiental, por plantear una grave amenaza para la salud humana y los ecosistemas del planeta que se traduce en una menor cantidad y calidad de la producción de alimentos (Climate Trade, 2023; De Castro, 2019; FAO, 2018).
- 7) Cambio climático, por impactar directamente en la producción de alimentos, en pérdidas de la biodiversidad y de los recursos productivos necesarios para la agricultura (Climate Trade, 2023; Ibarra, 2019).
- 8) Marginación urbana, por tratarse de espacios con *sindemia* urbana que impacta negativamente tanto en la disponibilidad de alimentos nutritivos como en los procesos de elaboración y conservación de los alimentos (Nijman y Wei, 2020; Lucci, Bhatkal y Khan, 2018).

- 9) Dinámica poblacional, por ejercer presión sobre los recursos y servicios de un territorio e implicar procesos migratorios del campo a la ciudad (FAO et al., 2021; Brenner, 2013).
- 10) Marginación laboral, por contribuir a la incapacidad para adquirir la canasta alimentaria y aquellos bienes de mayor valía nutricional (Urquía-Fernández, 2014; Ángeles-Villa, Gámez-Vázquez y Escalera-Briceño, 2017).
- 11) Densidad de establecimientos que ofrecen comida no saludable, por permear los entornos alimentarios de comidas ultraprocesadas, altamente calóricas y carentes de micronutrientes, dando lugar a ambientes obesogénicos (Arango-Angarita, Méndez-Gómez-Humarán, Guerrero-López y Shamah-Levy, 2022; Hernández, Figueroa y Colchero, 2021).
- 12) Defunciones vinculadas a la alimentación, por reflejar hábitos alimenticios no saludables, la presencia de entornos obesogénicos y una alta exposición a la comida ultraprocesada (The Lancet, 2020; Aguirre, 2010).
- 13) Violencia, por implicar extorsiones y delitos a los campesinos y pueblos indígenas por parte del crimen organizado (Kemmerling, Schetter y Wirkus, 2022), además de reflejar la violencia ejercida a mujeres, niñas y niños al interior del hogar, atentando contra los procesos de nutrición y distribución equitativa de los alimentos.
- 14) Bajo nivel de desarrollo humano, por limitar los recursos y capacidades que determinan el acceso a alimentos de alto valor nutricional (Sen, 1983; Nussbaum, 2012).
- 15) Dieta poco saludable, por impactar negativamente en la salud y el ambiente (Otero, 2018; Aguirre, 2011).

Los primeros cinco factores, propuestos por Otero (2018) como determinantes de la dieta neoliberal, se incluyen en el presente análisis, aunque no desde la misma perspectiva teórico-metodológica. Además, este trabajo contribuye al análisis de la sostenibilidad mediante la incorporación de otros factores explicativos de la inseguridad alimentaria —como la degradación ambiental, el cambio climático, la marginación urbana, la dinámica poblacional, la marginación laboral, la densidad de establecimientos que ofrecen comida no saludable, las defunciones vinculadas a la alimentación, la violencia, el desarrollo humano y la dieta poco saludable— utilizando el método de componentes principales, como se detalla en el siguiente apartado.

Metodología

Los elementos previamente explicados, que se vinculan a la inseguridad alimentaria de México, ilustran la complejidad de este fenómeno. Por esta razón, se seleccionó el análisis de componentes principales como método para construir un indicador que incorpore la perspectiva de la sostenibilidad. Este enfoque es ampliamente utilizado en las ciencias sociales para medir conceptos complejos, ya que permite reducir múltiples dimensiones a un solo índice que refleja tanto la variabilidad de los indicadores como las relaciones entre ellos (Labrín y Urdinez, 2021; Camacho y Horta, 2020; Vences-Rivera, 2014; OCDE y JRC, 2008; Abeyasekera, 2005).

La información utilizada es por entidad federativa y corresponde al período 2019-2023. La tabla 1 resume las dimensiones, los indicadores y las fuentes de donde fue extraída la información. La dimensión “desarrollo humano” se consideró de forma inversa para que un mayor valor implique menor desarrollo humano y tenga el mismo sentido que el resto de las variables. Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio pueden consultarse en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/drive/folders/1YQCNx6goxy9Tq4EFueBcDjG3ZfYbDCU?usp=sharing>

Tabla 1.

Dimensiones e indicadores de inseguridad alimentaria desde la perspectiva de la sostenibilidad en México

Dimensiones	Indicadores	Fuente
Dependencia de la importación de alimentos	Tasa de participación de los ingresos de supermercados y minisúperes en el comercio minorista	Censos Económicos 2019 (INEGI, 2020b)
Desigualdad de ingresos	Coefficiente de Gini	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2022 (INEGI, 2023a)
Urbanización	Porcentaje de población urbana con respecto a la población total	Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020a)
Participación laboral femenina	Porcentaje de mujeres respecto a la población económicamente activa	Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020a)
Globalización económica	Tasa de inversión extranjera directa	Reporte de la Secretaría de Economía (Secretaría de Economía, 2022)
Marginación urbana	Flujo global de personas en territorio mexicano	Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa (INEGI, 2021a)
	Índice compuesto construido con base en indicadores como: porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela, porcentaje de la población de 15 años y más sin educación básica,	Consejo Nacional de Población (Conapo, 2020)

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

	<p>porcentaje de la población sin afiliación a servicios de salud, porcentaje de viviendas particulares sin drenaje ni sanitario, sin energía eléctrica, sin agua entubada, con piso de tierra y hacinamiento, y porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador, sin internet y sin celular</p>	
Dinámica poblacional	<p>Tasa de inmigración Tasa de crecimiento media anual de la población</p>	Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020a)
Marginación laboral	<p>Informalidad laboral Precariedad laboral</p>	<p>Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI, 2023b) Artículo científico (González-Andrade y Villanueva-Del Prado, 2021)</p>
Densidad de establecimientos que ofrecen comida no saludable	<p>Proporción de establecimientos que ofrecen comida no saludable en relación a los que sí</p>	Plataforma del Sistema Agroalimentario y Nutrición en México (CentroGeo, 2023)
Degradación ambiental	<p>Hechos violatorios a los Derechos Humanos Ambientales Promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados Grado de presión sobre los recursos hídricos por entidad federativa Promedio de Gases Efecto Invernadero Tasa de deforestación por tipo de ecorregión promedio anual</p>	<p>Artículo científico (Le Clercq & Celeste, 2022) Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (INEGI, 2021c) Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, Catálogo Nacional de Indicadores (Comisión Nacional del Agua, 2022) Informe (Semarnat, 2020) Comisión Nacional Forestal (Conafor, 2022)</p>
Cambio climático	<p>Vulnerabilidad de los asentamientos humanos por inundaciones y deslaves Vulnerabilidad de la población al incremento en la distribución potencial del dengue Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico Vulnerabilidad de la producción ganadera ante estrés hídrico y por inundaciones</p>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2021)
Defunciones vinculadas a la alimentación	<p>Defunciones por enfermedades del corazón, diabetes mellitus o tumores malignos</p>	Estadísticas de Defunciones Registradas 2022 (INEGI, 2023c)
Violencia	<p>Número de homicidios Delitos cometidos con arma de fuego Delitos con violencia Crímenes de la delincuencia organizada Cárcel sin sentencia</p>	Instituto para la Economía y la Paz (IEP, 2023)

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

Bajo nivel de desarrollo humano	Esperanza de vida Tasa de alfabetización de los adultos y tasa bruta de matriculación PIB per cápita	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México (PNUD, 2022)
Dieta poco saludable	Porcentaje de consumo de calorías, carbohidratos y grasas Porcentaje de consumo de carne de res, cerdo y aves	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (INEGI, 2021b)

Fuente: elaboración propia.

Como primer paso, los datos se transformaron de manera que la información de análisis se ajustara a una escala única. Esta operación permitió obtener valores Z estructurados en una matriz de elementos que refleja la distancia de cada entidad federativa respecto a la media. Posteriormente, para evaluar la pertinencia de aplicar el método de componentes principales, se examinó la matriz de correlaciones y se realizaron pruebas estadísticas estándar. Finalmente, se desarrolló el análisis de componentes principales para resumir la información de naturaleza multivariada (Husson, Le y Pages, 2010; Vences-Rivera, 2014), lo que facilitó la construcción del índice y, al mismo tiempo, permitió un mejor entendimiento de la estructura de los datos (Horta, Camacho y Ferreira, 2023). Ello, porque las ponderaciones obtenidas mediante esta técnica ofrecieron información sobre la importancia relativa de cada variable dentro de los componentes en comparación con el peso promedio.

Para determinar el número de componentes a conservar en la construcción del Índice de Inseguridad Alimentaria y Sostenibilidad (IIAS), se aplicó la técnica del codo y se consideró el criterio de varianza explicada acumulada (>60 %). Los componentes seleccionados se integraron siguiendo las recomendaciones metodológicas de Urdinez y Cruz (2021), ponderando cada uno según su porcentaje de varianza explicada. Una vez calculado el IIAS, se estableció una clasificación en los niveles leve, moderado, severo y grave, con base en los cuartiles obtenidos.

Por último, para facilitar el análisis de los datos, se identificaron clústeres (Charrad, Ghazzali, Boiteau y Niknafs, 2014) y se evaluó su estabilidad mediante procedimientos recomendados en la literatura (Hennig, 2007). El agrupamiento se realizó sobre los componentes principales obtenidos previamente, utilizando el algoritmo K-means, que asigna cada observación al centroide más cercano. Este enfoque permitió establecer dos grupos, con la finalidad de maximizar la diferencia

entre clústeres y minimizar la similitud interna. Ello permitió agrupar las entidades federativas según las dimensiones más relevantes y facilitar la identificación de tendencias subyacentes en los datos (Gómez y Riveiro, 2014; OCDE y JRC, 2008; Kaufman y Rousseeuw, 1990). La combinación del análisis de componentes principales y de clústeres se utiliza comúnmente en la investigación científica, ya que trabajar sobre los componentes principales reduce la redundancia entre variables y permite una definición más clara de los grupos. Tal ejercicio contribuye a una mejor caracterización del fenómeno estudiado y al ajuste de políticas basadas en dichos resultados (Rousseeuw, 1990). Todos los análisis se hicieron con el software R, versión 4.4.0; la tabla y gráfico son de elaboración propia.

Resultados

Estimación del Índice de Inseguridad Alimentaria y Sostenibilidad

De acuerdo con la prueba de normalidad multivariada Henze-Zirkler ($p > 0.10$), el conjunto de variables no mostró evidencia significativa de desviación respecto a la distribución normal. En cuanto a la matriz de correlaciones, si bien algunas asociaciones fueron débiles (por ejemplo, entre desigualdad de ingresos y dieta, $r = 0.10$), la mayoría fueron mayores a $|0.30|$, alcanzando en algunos casos valores mayores a $|0.7|$. En consonancia con este resultado, la prueba de esfericidad de Bartlett indicó que las correlaciones entre las variables eran adecuadas para llevar a cabo un análisis de componentes principales ($p < 0.001$). Por su parte, la técnica del codo junto con el criterio de varianza explicada, evidencian mayor relevancia de los tres primeros componentes, explicando en conjunto 61.6 % de la varianza de los datos y más de 10 % cada uno.

Los resultados de los componentes principales para las variables revelan que el primer componente explica mejor la urbanización, la participación laboral femenina, los establecimientos que ofrecen comida no saludable y la dependencia de la importación de alimentos. Es decir, este componente crece con el aumento de las puntuaciones de estas variables, indicando que estos criterios varían juntos, siendo la urbanización y la participación laboral femenina quienes muestran correlaciones más altas. En consecuencia, el primer componente puede ser visto como una medida que explica los impactos del crecimiento urbano, la participación laboral femenina, la proliferación

de los establecimientos que ofrecen comida no saludable y la dependencia de la importación de alimentos en la inseguridad alimentaria.

Sin embargo, los signos negativos de las variables marginación urbana, marginación laboral y bajo nivel de desarrollo humano reflejan una relación inversa, sugiriendo que, a medida que se incrementan las primeras variables mencionadas, disminuye la población en condiciones de marginación y con bajo nivel de desarrollo humano. Esto significa que la urbanización y la comida industrial pueden mejorar un poco las condiciones de vida y de pobreza, pero a cambio de consumir alimentos ultraprocesados. De este análisis se desprenden directamente las bases para la propuesta de un índice que explique mejor la relación entre los efectos de la urbanización y la inseguridad alimentaria.

En cambio, el segundo componente explica mejor la degradación ambiental, la globalización económica, las defunciones vinculadas a la alimentación y la dinámica poblacional. A mayor crecimiento de las tres primeras variables mencionadas anteriormente, también aumenta la inseguridad alimentaria, pero con un impacto negativo en la dinámica poblacional, es decir, esta última disminuye. En este caso, se explican mejor los impactos del modelo económico globalizado que implican una alta destrucción del ambiente y, con ello, la causa de afecciones que conllevan la muerte. Esto reduce la capacidad de las comunidades para producir alimentos, exagera las desigualdades económicas y la dependencia de la comida ultraprocesada, y afianza dietas poco saludables con impactos directos en la salud de las personas y en la reducción de la esperanza de vida.

Por último, el tercer componente abona al análisis del índice al mostrar la influencia de los establecimientos que ofrecen comida no saludable y la violencia sobre la inseguridad alimentaria. Este componente tiene un efecto negativo en la globalización económica, la participación laboral femenina, una dieta poco saludable, la desigualdad de ingresos y la dinámica poblacional.

Los impactos negativos pueden reflejarse en un aumento de los costos de salud pública a consecuencia de enfermedades relacionadas con la dieta, como la obesidad y la diabetes, incrementando el riesgo de enfermedades crónicas y limitando la calidad de vida; en limitaciones de movilidad y oportunidades laborales para las mujeres derivado de la violencia; además de forzar las migraciones creando desafíos en espacios receptores; y en una perpetuación del ciclo de pobreza y mala salud al generar dependencia de la comida barata y poco saludable.

Comportamiento del Índice de Inseguridad Alimentaria y Sostenibilidad, IIAS

Los resultados del IIAS muestran que en todas las entidades federativas hay inseguridad alimentaria, aunque no en el mismo grado: Oaxaca presenta mayor nivel de inseguridad alimentaria, en tanto que Baja California es el estado con el menor grado (tabla 2). Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo, Sonora, Colima, Nuevo León, Coahuila y Querétaro clasificaron, en ese orden, en inseguridad alimentaria leve. En segundo lugar, Aguascalientes, Sinaloa, Chihuahua, Nayarit, Durango, Tamaulipas, Guanajuato y Jalisco presentan un estado moderado de inseguridad alimentaria. En tercer lugar, Morelos, San Luis Potosí, Campeche, Zacatecas, Tlaxcala, Estado de México, Yucatán y Ciudad de México padecen una inseguridad alimentaria severa. Por último, Hidalgo, Tabasco, Puebla, Guerrero, Michoacán, Veracruz, Chiapas y Oaxaca sufren inseguridad alimentaria grave.

En general, Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo, Colima y Sonora se explican más por el componente principal uno. Esto significa que la seguridad alimentaria en estas entidades federativas está siendo afectada en mayor medida por la urbanización, la participación laboral femenina, los establecimientos que ofrecen comida no saludable y la dependencia de la importación de alimentos. Por su parte, Jalisco, Estado de México y Veracruz se comprenden mejor a través del componente principal dos, pues son impactados por la degradación ambiental, la globalización económica y las defunciones vinculadas a la alimentación. La Ciudad de México se explica por los dos primeros componentes, al encontrarse influida por las variables previamente mencionadas al mismo tiempo. Para el caso del componente tres, la población está fuertemente sesgada hacia la izquierda, mostrando una mayor relevancia explicativa para las entidades de Zacatecas, Sonora, Durango, Guanajuato y San Luis Potosí. Dichas unidades territoriales están siendo impactadas por los establecimientos que ofrecen comida no saludable y la violencia.

Identificación de clústeres

El análisis de clústeres permitió identificar dos como número óptimo de clústeres. Ello responde a que ocho índices lo proponen como la mejor opción. El coeficiente de Jaccard jittering es de 0.95 y el coeficiente de Jaccard bootstrap se encuentra entre 0.78 y 0.79; siendo así, en ambos casos se

demuestra la estabilidad del modelo para dos clústeres con cien iteraciones. Sin embargo, cuando se aplicó la prueba para tres o más clústeres no fue consistente debido a que el coeficiente de Jaccard fue menor a 0.70 reflejando una alta disolución de los grupos.

Por lo anterior, tomando en cuenta los test de índices basados en la mayoría y el coeficiente de Jaccard, la mejor solución es de dos clústeres (imagen 1). No obstante, la solución explicativa de dos clústeres no es del todo perfecta, ya que las características específicas de los territorios tienen una alta influencia en el modelo, mostrando sus diferencias respecto del grupo arrojado por defecto, tal es el caso de la Ciudad de México y Oaxaca, dos de los estados que muestran mayor dispersión.

De manera confirmatoria, el análisis de clústeres muestra que los estados que pertenecen al grupo 1 se caracterizan por tener un alto nivel de marginación laboral y marginación urbana, un bajo nivel de desarrollo humano, mayores tasas de defunciones relacionadas con la alimentación y la prevalencia de una dieta no saludable, además de encontrarse más afectados por el cambio climático y una mayor desigualdad de ingresos. En cambio, los estados asociados al grupo 2 denotan una mayor dependencia de la importación de alimentos, elevada tasa de urbanización, una mayor participación laboral femenina, elevada globalización económica, alta densidad poblacional, mayor cantidad de establecimientos que ofrecen comida no saludable y, aunque ligeramente al grupo 1, evidencian mayor degradación ambiental y mayor nivel de violencia. En ambos grupos existe una mayor similitud en las variables violencia, degradación ambiental, dinámica poblacional, desigualdad de ingresos y dependencia de la importación de alimentos (imagen 1).

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

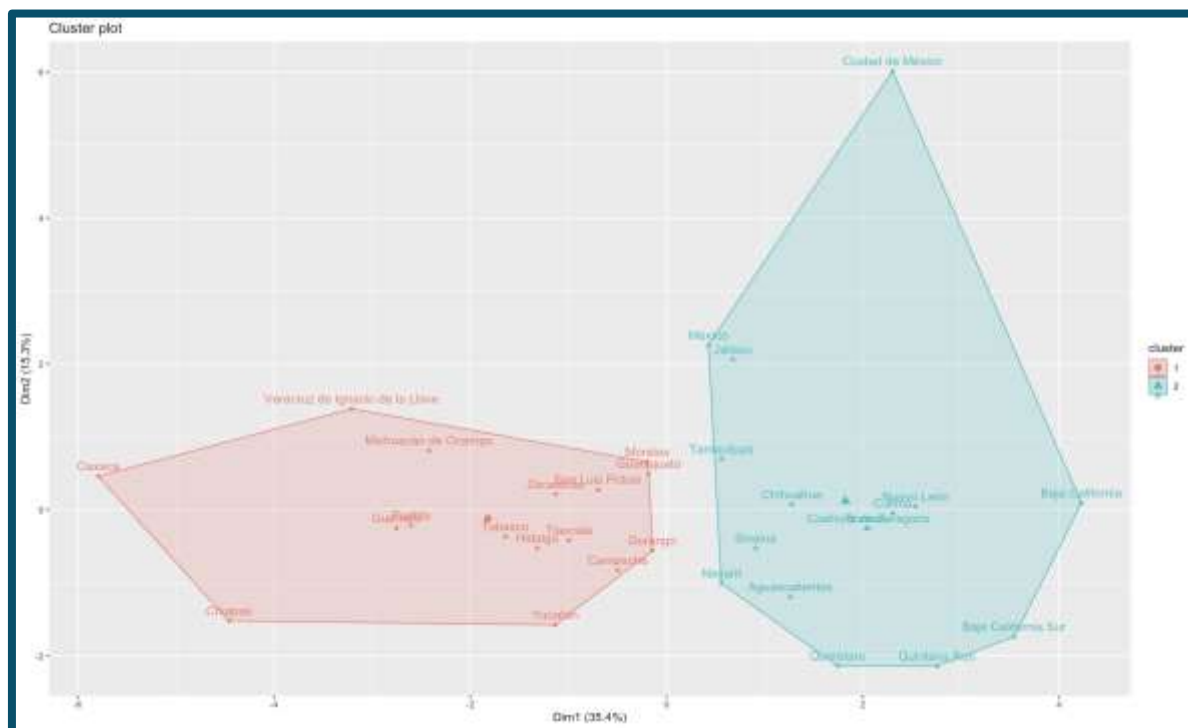


Imagen 1. Clústeres asociados al Índice de Inseguridad Alimentaria Sostenible, según entidades federativas de México. Fuente: elaboración propia a partir de R.

Sin embargo, existen estados con comportamientos sobresalientes, por encima del promedio (0). La Ciudad de México es la entidad federativa con mayor puntuación en globalización económica (4.7); le suceden el Estado de México (1.6) y Quintana Roo (1.3); Oaxaca es el territorio más afectado por el cambio climático (4.5), proseguido por Michoacán (1.2) y Jalisco (1); en tanto que Tabasco (3.2), Chiapas (2.2) y Veracruz (1.2) son los estados que más prescriben una dieta no saludable, con un alto consumo de calorías, carbohidratos, grasas y carne de res, cerdo y ave.

Jalisco (3.2), Ciudad de México (3) y el Estado de México (2) son los territorios que reflejan elevada degradación ambiental; Oaxaca (2.8), Chiapas (2.6), Guerrero (1.6) y Puebla (1.6) experimentan altas tasas de marginación urbana; Colima (2.5), Zacatecas (2.2) y Baja California (2) evidenciaron mayor violencia; Quintana Roo (2.6), Querétaro (2.4), Nuevo León (1.5), Yucatán (1.5) y Baja California Sur (1.3) presencian una elevada dinámica poblacional; Sonora (2.2), Baja California (2.2), Baja California Sur (2) y Coahuila (1.3) son las entidades con mayor tasa de establecimientos que ofrecen comida no saludable.

Chiapas (2), Ciudad de México (1.9) y Oaxaca (1.3) reflejan mayor desigualdad de ingresos; Baja California Sur (1.9), Quintana Roo (1.6), Tabasco (1.5) y Chihuahua (1.4) muestran una elevada dependencia de la importación de alimentos; Baja California Sur (1.7), Quintana Roo (1.7) y Ciudad de México (1.7) son los territorios con mayores tasas de participación laboral femenina; por último, la Ciudad de México (1.6), Nuevo León (1.3) y Baja California (1.2) presentan mayores tasas de urbanización.

Discusión

Al tomar en cuenta los resultados del IIAS plasmados en el presente trabajo, se refleja cierta discrepancia respecto a los resultados del Coneval (s/f) (ver tabla 2). Aunque la percepción de la población respecto a su experiencia de hambre es importante, también debieran considerarse todos aquellos factores que influyen en la inseguridad alimentaria, con el objetivo de mostrar un panorama más amplio sobre la problemática y la prioridad para cada uno de los territorios. Por ello, también se tomó en cuenta el Producto Interno Bruto por entidad federativa (PIBE) (INEGI, 2024).

Por ejemplo, Chihuahua es la segunda entidad federativa con menor nivel de inseguridad alimentaria de acuerdo con el Coneval; empero, las estimaciones a partir del IIAS reflejan el puesto número 11 (nivel moderado), afectado por el nivel de dependencia de la importación de alimentos (1.4), la desigualdad de ingresos (1.0), y la cantidad de establecimientos que ofrecen comida no saludable (0.8); a pesar de ello, es el octavo estado con mayor participación en el PIB. Estos elementos permiten comprender el riesgo inminente que enfrenta su población en el mediano y largo plazo por la exposición a la comida de baja calidad nutricional y aquellos elementos de carácter estructural que parecen determinar esta tendencia. Un mayor crecimiento económico no garantizará por sí solo la mitigación de esta tendencia, ni favorecerá un menor nivel de inseguridad alimentaria (tabla 2).

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

Tabla 2.

Comparativo entre índices de Inseguridad Alimentaria según entidad federativa y Producto Interno Bruto por Entidad Federativa (PIBE)

Orden ascendente de Inseguridad Alimentaria	IIAS	Inseguridad Alimentaria Coneval	PIBE 2023
1	Baja California (-2.48)	Baja California	Ciudad de México
2	Baja California Sur (-2.30)	Chihuahua	Estado de México
3	Quintana Roo (-1.60)	Tamaulipas	Nuevo León
4	Sonora (-1.58)	Nuevo León	Jalisco
5	Colima (-1.54)	Jalisco	Guanajuato
6	Nuevo León (-1.47)	Coahuila	Veracruz
7	Coahuila (-1.44)	Ciudad de México	Baja California
8	Querétaro (-1.39)	Zacatecas	Chihuahua
9	Aguascalientes (-0.96)	Colima	Coahuila
10	Sinaloa (-0.86)	Querétaro	Puebla
11	Chihuahua (-0.85)	Aguascalientes	Sonora
12	Nayarit (-0.59)	San Luis Potosí	Tamaulipas
13	Durango (-0.37)	Durango	Michoacán
14	Tamaulipas (-0.28)	Nayarit	Tabasco
15	Guanajuato (-0.05)	Chiapas	Querétaro
16	Jalisco (0.13)	Estado de México	San Luis Potosí
17	Morelos (0.18)	Michoacán	Sinaloa
18	San Luis Potosí (0.22)	Sinaloa	Campeche
19	Campeche (0.27)	Sonora	Oaxaca

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

20	Zacatecas (0.28)	Baja California Sur	Hidalgo
21	Tlaxcala (0.44)	Guanajuato	Quintana Roo
22	Estado de México (0.47)	Yucatán	Yucatán
23	Yucatán (0.49)	Morelos	Chiapas
24	Ciudad de México (0.66)	Veracruz	Aguascalientes
25	Hidalgo (0.69)	Campeche	Durango
26	Tabasco (1.08)	Hidalgo	Guerrero
27	Puebla (1.49)	Tlaxcala	Morelos
28	Guerrero (1.53)	Quintana Roo	Zacatecas
29	Michoacán (1.57)	Puebla	Baja California Sur
30	Veracruz (2.15)	Oaxaca	Nayarit
31	Chiapas (2.61)	Guerrero	Colima
32	Oaxaca (3.46)	Tabasco	Tlaxcala

Fuente: elaboración propia a partir de Coneval (s/f), estimaciones propias e INEGI (2024).

En los resultados generales, se observa que no existe una tendencia clara entre inseguridad alimentaria y un mayor aporte al PIB. Por ejemplo, Baja California Sur y Colima son estados con economías rezagadas a pesar de no mostrar resultados tan negativos en términos de inseguridad. Esto evidencia que el nivel de desarrollo económico no necesariamente determina la seguridad alimentaria. En cambio, esta última puede estar influida por el desarrollo humano y otras variables relacionadas con el bienestar social y el cuidado del medio ambiente.

Otro caso interesante es Chiapas, que ocupa el puesto 15 tomando en cuenta las aportaciones del Coneval; en cambio, con las estimaciones del IIAS, es uno de los estados con mayor inseguridad alimentaria (grave), siendo de mayor influencia la marginación urbana (2.6), el bajo nivel de desarrollo humano (2.3), una dieta no saludable (2.2) y la desigualdad de ingresos (2.0); aunque medida por el PIBE, es la economía número 23 de la nación mexicana, evidenciando rezago en su desempeño económico. Así, este estado pudiera desarrollar una política enfocada al impulso de

actividades económicas que impliquen la redistribución de los excedentes generados, y atención a la planeación urbana con enfoque en una gastronomía más saludable.

Por su parte, Guerrero se encuentra afectado por inseguridad alimentaria grave, además de que su economía tampoco destaca nacionalmente. Guerrero es impactado por la marginación urbana (1.6), un bajo nivel de desarrollo humano (1.5) y la desigualdad de ingresos (1.5), por lo que debe seguir políticas de impulso económico ancladas en la población, que impliquen un avance en el desarrollo humano. Baja California, Coahuila, Durango, Yucatán, Hidalgo, Puebla y Oaxaca presentan posiciones muy similares en ambos índices, lo que indica una cierta precisión con la nueva propuesta de IIAS; esto va en oposición a Quintana Roo, Ciudad de México, Chiapas y Baja California Sur, que presentan variaciones muy extremas. Ello amerita un estudio más profundo de estas unidades territoriales.

En general, los estados más afectados por la inseguridad alimentaria según el IIAS, de forma contundente, son Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Guerrero, Puebla e Hidalgo. Estas entidades presentan factores estructurales que contribuyen a la inseguridad alimentaria aunque no en la misma medida, como el cambio climático, la marginación urbana, el bajo nivel de desarrollo humano, defunciones vinculadas a la alimentación, la desigualdad de ingresos y la marginación laboral. Estos elementos se vinculan y explican por los componentes principales.

Este resultado es significativo debido a que otras investigaciones (Díaz-Carreño, Sánchez-León y Díaz-Bustamente, 2016; Bruno-Fiscal y Bojórquez-Camacho, 2016; Cantoral, 2022) no han mostrado la relación con la marginación urbana y los ingresos, o no ha quedado muy claro el papel de la urbanización que expone el componente principal uno, como tampoco del crecimiento económico. Además, este análisis aporta un enfoque más integral de la inseguridad alimentaria a escala territorial, que incorpora la degradación ambiental, el cambio climático y la violencia. Si bien estos aspectos han sido abordados por su contribución a la inseguridad alimentaria de manera individual, no han sido considerados con relación a otras variables para la escala espacial abordada en este artículo utilizando componentes principales y clústeres, y suelen centrarse exclusivamente en la percepción de la población.

En adición, queremos resaltar que los estudios sobre la revisión de la medición de la inseguridad alimentaria a nivel internacional se centran en los aspectos de percepción y sus consecuencias, pero no atienden la dimensión integral de la sostenibilidad, ni la manera en que se

mide. Por ejemplo, a pesar de que el Protocolo de San Salvador (OEA, 2015) aborda múltiples indicadores para dar cuenta del derecho a alimentación adecuada, lo hace de manera independiente y no operacionaliza el elemento de sostenibilidad.

Algunos autores han agrupado en cinco los métodos de medida de la inseguridad alimentaria en los hogares: “1) hojas de balance alimentario; 2) presupuesto del hogar y encuestas sobre gastos; 3) entrevistas de ingesta alimentaria individual; 4) evaluación antropométrica y bioquímica y 5) medida de la percepción de seguridad/inseguridad alimentaria en el hogar”, indicando que (con excepción del quinto), más que medirla, sendos métodos remiten a las consecuencias de la inseguridad alimentaria. Los elementos a medir se centran en el nivel de preocupación y la falta de acceso a, variedad y/o cantidad de alimentos (Salvador-Castell, Ngo-de-la-Cruz, Pérez-Rodrigo y Aranceta, 2015, p.272).

A su vez, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, s/f) adelantó como “nueva norma mundial para estimar la prevalencia de la inseguridad alimentaria” su Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria. Esta mide factores determinantes de la seguridad alimentaria (la disponibilidad de alimentos o ingresos) y posibles resultados (el estado nutricional). Para ello, descansa en la descripción que hacen las propias personas encuestadas sobre su dificultad para acceder a alimentos por razones económicas. Si bien, coincidimos con la FAO en que “ninguna herramienta de medición puede por sí sola reflejar las muchas dimensiones de la seguridad alimentaria y nutricional” (FAO, s/f), consideramos que es necesario reflexionar más sobre los esfuerzos que se están haciendo a nivel internacional para tener una mejor medición de la inseguridad alimentaria, toda vez que hace falta incorporar de manera más explícita la dimensión de sostenibilidad.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones de este estudio radica en la falta de disponibilidad de información estadística a nivel estatal para medir de manera más precisa algunas de las dimensiones analizadas. Por ejemplo, no se encontró cuál es el nivel de importación de alimentos para cada una de las entidades federativas, por lo que se tuvo en cuenta la participación de los ingresos de los

supermercados en el comercio minorista. Esta situación condiciona el estudio y los hallazgos deben interpretarse considerando dicha limitación.

Conclusiones

El análisis realizado evidencia la complejidad presente en la comprensión de la inseguridad alimentaria desde la perspectiva de la sostenibilidad, pero resulta más apropiado. En este sentido, la generación de un nuevo indicador como el que se aporta en este artículo es ventajosa. De manera general, a pesar de las particularidades de cada entidad federativa, los programas para acabar con el hambre y la malnutrición deben adoptar acciones encaminadas a atender la urbanización, la participación laboral femenina, los establecimientos que ofrecen comida no saludable, la dependencia de la importación de alimentos, la degradación ambiental, la globalización económica y la violencia.

Dadas las características de las variables incorporadas al análisis de la inseguridad alimentaria, este indicador puede ser significativo y útil para estimar la inseguridad alimentaria, aunque se debe continuar con el perfeccionamiento del índice. Las variables analizadas en el índice muestran las conexiones entre la urbanización y la comida industrial; la desigualdad económica y la globalización; la degradación ambiental, la producción de alimentos y las migraciones; la desigualdad de género y la violencia; la dieta y los problemas de salud; la perpetuación de la pobreza y el deterioro de la salud. Así, en este estudio la urbanización ha sido una de las variables más influyentes en la inseguridad alimentaria. Ello llama a dirigir mayores esfuerzos a la planeación e infraestructura por el papel central que tienen en la inseguridad alimentaria. Los elementos socioecológicos asociados a la urbanización favorecen entornos obesogénicos, desiertos alimentarios y enfermedades crónicas no transmisibles.

Además, como quedó demostrado, un alto desempeño económico no implica necesariamente la garantía de seguridad alimentaria. Esto implica que el crecimiento económico debería convertirse en la base para el desarrollo humano. Las políticas de redistribución de la riqueza son clave para ello y tendrían que acompañarse de programas de bienestar social, inversiones públicas en infraestructura, higiene, educación, salud, e incentivos a las actividades económicas que se traduzcan en empleos decentes; todo esto está conectado con una alimentación adecuada.

Para procurar la seguridad alimentaria, el modelo de desarrollo de la nación mexicana debe replantearse tomando en cuenta los efectos de la globalización económica y la dependencia de la importación de alimentos. Para ello, los acuerdos multilaterales adoptados en materia de políticas agroalimentarias, en especial bajo el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), deben tomarse como punto de partida. El tratamiento de estas problemáticas implica un cambio en el modelo de desarrollo de México para transitar, de una economía basada en la exportación de recursos naturales baratos, a una anclada en el desarrollo de productos y servicios de alto valor agregado y potencial tecnológico sostenidos en el desarrollo de las capacidades de la población.

En esta dirección, una moderna agenda de ciencia, tecnología e innovación que involucre a todos los actores clave; pero que, además, encadene a los sectores poblacionales de menor poder adquisitivo como las y los pobres urbanos y rurales debiera ser prioritaria en el país. Con este propósito, una forma es acudir a la gastronomía y a la riqueza culinaria de la nación, misma que ha logrado permear la mayoría de los países del mundo. Indudablemente, una estrategia central dentro de la agenda de innovación pudiera enfocarse en la investigación de la cultura alimentaria como base para la propuesta de nuevos platillos y alimentos nutritivos de alto contenido tecnológico, que serviría no sólo para combatir el hambre y la malnutrición en México, sino para el resto del mundo. Esta estrategia tendría dos beneficios directos: 1) la inserción de pueblos indígenas; y, 2) la preservación de la biodiversidad mexicana.

Otra política crucial sería replantear la orientación de la producción de alimentos, en especial, el destino final del sector agroalimentario. Considerar el mercado interno como objetivo central de la producción de alimentos constituye una maniobra central, no solo para la seguridad alimentaria, sino para la soberanía alimentaria del país, así como para el combate a la obesidad, el sobrepeso y las enfermedades crónicas no transmisibles. Esto claramente favorece la reducción de la dependencia de la importación de alimentos básicos y, con ello, una recuperación de la comida tradicional mexicana.

En este artículo se propone una manera de medir la sostenibilidad, independientemente del lugar que se trate: reconocer la relevancia del contexto puede dar mejor cuenta de la inseguridad alimentaria. En ese sentido, es necesario discutir más el componente de la sostenibilidad (un tema pendiente a nivel internacional). Es decir, no limitarse a aquellos elementos relacionados con la cantidad o el acceso a alimentos, sino integrar las conexiones entre la sociedad, los sistemas

ecológicos, la política y la economía que sostienen los sistemas alimentarios en el largo plazo, marcando tendencias estructurales. Dar cuenta de ese entorno socioecológico implica un posicionamiento político, de manera que la noción de sostenibilidad no sólo se refiera a una cuestión futura, intergeneracional, sino actual e intrageneracional.

Referencias bibliográficas

- Abeyasekera, S. (2005). Multivariate methods for index construction. Department of Economic and Social Affairs (Ed.), *Household Sample Surveys in Developing and Transition Countries* (pp. 367-387). New York: United Nations.
- Aguirre, P. (2010). *Ricos flacos y gordos pobres: la alimentación en crisis*. Buenos Aires: Capital Intelectual. Recuperado de <http://www.gisa-unr.com/pdf/aguirre-ricosflacos-gordos-pobres-claves.pdf>
- Ángeles-Villa, M., Gámez-Vázquez, A. E. y Escalera-Briceño, A. (2017). Ciclos de crecimiento económico y tasa de plusvalor en economías subnacionales turistizadas: los casos de Baja California Sur y Quintana Roo (México). *Anais Brasileiros de Estudos Turísticos - ABET*, 7(3), 42-50. DOI: <https://doi.org/10.34019/2238-2925.2017.v7.3200>
- Arango-Angarita A., Méndez-Gómez-Humarán, I., Guerrero-López, C.M. y Shamah-Levy, T. (2022). Is store density associated with sugar-sweetened beverages consumption and overweight or obesity in Mexican adolescents? *Pediatr Obes*. 17(1), e12838. doi: [10.1111/ijpo.12838](https://doi.org/10.1111/ijpo.12838)
- Bertran, M. (2017). Domesticar la globalización: alimentación y cultura en la urbanización de una zona rural en México. *Anales de Antropología*, 51(2), 123-130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2017.05.003>
- Brenner, N. (2013). *Implosions Explosions. Towards a study of planetary urbanization*. Berlín: Jovis.
- Brent, Z. W., Schiavoni, C. M. y Alonso-Fradejas, A. (2015). Contextualizing Food Sovereignty: The politics of convergence among movements in the US. *Third World Quarterly*, 36(3), 618-635. DOI: <https://doi.org/10.1080/01436597.2015.1023570>
- Bruno-Fiscal, C. y Bojórquez-Camacho, O. (2016). Urbanización e inseguridad alimentaria: Culiacán, Mazatlán y Ahome como caso de estudio. *Arquitectura, Ciudad y Región*, 4(4),106-114.
- Camacho, M. y Horta, R. (2020). *Metodologías para la Construcción de Índices Compuestos* (Working Paper No. 1). Montevideo: Universidad Católica de Uruguay. DOI:10.13140/RG.2.2.34384.25601
- Cantoral, A. D. J. (2022). Inseguridad alimentaria en el México urbano. *Revista de la Universidad Iberoamericana*. *IBERO*, 13(78), 24-29.
- Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A. C. (CentroGeo, 2023). *Plataforma del Sistema Agroalimentario y Nutrición en México*. México: Secihti.
- Charrad, M., Ghazzali, N., Boiteau, V. y Niknafs, A. (2014). NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set. *Journal of Statistical Software*, 61(6), 1-36.
- Chicoma, J. L. y Torres, B. (Coords.) (2019). *¿Cómo transformar los sistemas alimentarios? Casos de inspiración y propuestas para mejorar lo que comemos*. México: Ethos. Laboratorio de Políticas Públicas.
- Clapp, J., Moseley, W. G., Burlingame, B. y Termine, P. (2022). Viewpoint: The case for a six-dimensional food security framework. *Food Policy*, 106(102164), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102164>
- Comisión Nacional del Agua (Conagua, 2022). *Grado de presión sobre los recursos hídricos por entidad federativa (porcentaje)*. Recuperado de <https://www.snieg.mx/cni/escenario.aspx?idOrden=1.1&ind=6200011985&gen=673&d=n>
- Comisión Nacional Forestal (Conafor, 2022). *Deforestación por tipo de ecorregión promedio anual 2001-2021*. Gobierno de México.
- Coneval (s/f). *Anexo estadístico de pobreza en México, 2016 – 2020*. México: Coneval. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/paginas/ae_pobreza_2020.aspx
- Coneval (2013). *Carencia por acceso a la alimentación*. México: Coneval.
- Consejo Nacional de Población (Conapo, 2020). *Índice de marginación urbana 2020*. México: Conapo.

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2023). *Medición de la pobreza. Anexo estadístico 2016-2022*. México: Coneval. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/paginas/AE_pobreza_2022.aspx
- De Castro, J. (2019). *Geopolítica del hambre: ensayo sobre los problemas de la alimentación y la población del mundo*. Buenos Aires: EDUNLa Cooperativa. DOI: <https://doi.org/10.18294/9789874937421>
- Delgado, G. C. (2015). Coproducción de conocimiento, fractura metabólica y transiciones hacia territorialidades socio-ecológicas justas y resilientes. *Polis. Revista Latinoamericana*, 41. Recuperado de <http://journals.openedition.org/polis/10957>
- Díaz-Carreño, M. A., Sánchez-León, M. y Díaz-Bustamente, A. (2016). Inseguridad alimentaria en los estados de México: un estudio de sus principales determinantes. *Economía, sociedad y territorio*, 16(51), 459-483.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, s/f). *Escala de experiencia de inseguridad alimentaria*. Recuperado de <https://www.fao.org/in-action/voices-of-the-hungry/fics/es/>
- Fernandez-Wulff, P. (2018). Collective agency in the making: how social innovations in the food system practice democracy beyond consumption. *Polit. Govern.*, 7(4), 81-93.
- Gómez, G. y Riveiro, M. (2014). El análisis de conglomerados en la construcción de tipos. El caso de la clasificación de parejas según la división de trabajo doméstico. *Entramados y Perspectivas*, 4(4), 93-114.
- González-Andrade, S. y Villanueva-Del Prado, A. (2021). Precariedad laboral por entidades federativas de México. *Revista Mesoamericana de Investigación*, 1(1), 72-77. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/>
- Graziano da Silva, J., Jales, M., Rapallo, R., Díaz-Bonilla, E., Girardi, G., del Grossi, M., Luiselli, C., Sotomayor, O., Rodríguez, A., Rodrigues, M., Wander, P., Rodríguez, M., Zuluaga, J. y Pérez, D. (2021). *Sistemas alimentarios en América Latina y el Caribe. Desafíos en un escenario pospandemia*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Centro Internacional de Desarrollo Sostenible.
- Hernández, M., Figueroa, J. L. y Colchero, M. A. (2021). Association between density of stores and purchases of ultra-processed food and sugar-sweetened beverages in Mexico. *Health Place*, 68(102528). DOI: [10.1016/j.healthplace.2021.102528](https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102528)
- Hennig, C. (2007). Cluster-wise assessment of cluster stability. *Computational Statistics & Data Analysis*, 52(1), 258-271.
- High Level Panel of Experts (HLPE, 2020). *Food Security and Nutrition: Building a Global Narrative Towards 2030*. Recuperado de www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
- Horta, R., Camacho, M., Silveira, L. y Ferreira, L. (2023). Metodologías de construcción de índices compuestos: aportes a partir del Índice de Potencial Competitivo Departamental para Uruguay. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 36, 1-23. DOI: 10.46661/revmetodoscuanteconempresa.6592
- Husson, F., Le, S. y Pages, J. (2010). *Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R*. Nueva York: Chapman and Hall. DOI: <https://doi.org/10.1201/b10345>
- Ibarra, R. (2019). *Cambio Climático, Seguridad Alimentaria y Derecho Humano a la Alimentación*. México: UNAM.
- Instituto para la Economía y la Paz (IEP, 2023). *Índice de Paz México 2023: identificación y medición de los factores que impulsan la paz*. Sidney: IEP. Recuperado de <http://visionofhumanity.org/resources>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2021). *Municipios vulnerables al cambio climático con base en los resultados del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020a). *Censo de Población y Vivienda*. Cuestionario Básico. México: INEGI.
- INEGI (2020b). *Censos Económicos 2019*. Subsistema de Información Económica.
- INEGI (2021a). *Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2020*.
- INEGI (2021b). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020: ENIGH: nueva serie: diseño muestral*. Recuperado de www.inegi.org.mx
- INEGI (2021c). *Promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados, por municipio o demarcación territorial según sistema de recolección*. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. Tabulados Básicos.
- INEGI (2023a). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2022 (ENIGH)*. Baja California Sur.
- INEGI (2023b). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Nueva Edición Cuarto Trimestre de 2022*.
- INEGI (2023c). *Estadísticas de Defunciones Registradas 2022*.

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

- INEGI (2024). *Producto Interno Bruto por Entidad Federativa (PIBE)*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2018/>
- Kaufman, L. y Rousseeuw, P.J. (1990). *Finding Groups in Data. An Introduction to Cluster Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Kemmerling, B., Schetter, C. y Wirkus, L. (2022). The logics of war and food (in)security. *Global Food Security*, 33(100634), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100634>
- Laborde, D. (2020). *Ceres2030: Soluciones sostenibles para poner fin al hambre*. Recuperado de <https://opsaa.iica.int/resource-1200-ceres2030:-soluciones-sostenibles-para-poner-fin-al-hambre>
- Labrín, C. y Urdinez, F. (2021). Análisis de componentes principales. En F. Urdinez y A. Cruz (Eds.), *Analizar datos políticos*. Florida: Editorial CRC Press. Recuperado de <https://arcruz0.github.io/libroadp/index.html>
- Le Clercq, J. A. y Celeste, C. (2022). Números de la injusticia ambiental: la medición de la impunidad en México. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 73, 179-200.
- Lucci, P., Bhatkal, T. y Khan, A. (2018). Are we underestimating urban poverty? *World Development*, 103, 297-310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.10.022>
- McKeon, N. (2013). Ahora es tiempo para hacerlo: el Comité de Seguridad Alimentaria de Naciones Unidas. *¡Movimientos alimentarios uníos! Estrategias para transformar nuestros sistemas alimentarios* (pp. 254-267). Bogotá: Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos.
- Naciones Unidas (UN, 2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.
- Naciones Unidas (UN, 1975). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 1975*. Roma: FAO.
- Nijman, J. y Wei, Y. D. (2020). Urban inequalities in the 21st century economy. *Applied Geography*, 117(102188), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102188>
- Nussbaum, M. C. (2012). *Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano* (primera edición). Barcelona: Paidós.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y Joint Research Centre (OCDE y JRC, 2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. París: OECD Publishing.
- Organización de los Estados Americanos (OEA, 2015). Indicadores de progreso para la medición de derechos contemplados en el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de derechos económicos, sociales y culturales “Protocolo de San Salvador”, segunda edición. Washington: OEA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018). *Transforming food and agriculture to achieve the SDGs 20 interconnected actions to guide decision-makers*. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (FAO-FIDA-OMS-PMA-UNICEF, 2021). *El estado de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en el mundo: transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una mejor nutrición y dietas asequibles y saludables para todos*. Roma: FAO.
- Otero, G. (2018). *The Neoliberal Diet. Healthy profits, unhealthy people*. Austin: University of Texas Press.
- Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD, 2022). *Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010-2020. Una década de transformaciones locales en México*. México: PNUD.
- Pollan, M. (2016). Why Did the Obamas Fail to Take on Corporate Agriculture? *The New York Times Magazine*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/interactive/2016/10/09/magazine/obama-administration-big-food-policy.html>
- Rivera, J. A. y Shamah, T. (2018). Carencia por acceso a la alimentación: medición y evaluación de acciones para superarla. En G. Hernández-Licona, R. Aparicio-Jiménez y F. Mancini (Coords.), *Pobreza y derechos sociales en México* (pp. 493-552). México: Coneval-UNAM.
- Salvador-Castell, G., Ngo-de-la-Cruz, J., Pérez-Rodrigo, C. y Aranceta, J. (2015). Escalas de evaluación de la inseguridad alimentaria en el hogar. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21(Supl. 1): 270-276. Recuperado de <https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC2015supl1INSEGURALIMENT.pdf>
- Sánchez, A., Herrera, A. L. y Perrotini, I. (2015). Women’s labor participation and the use of time in household care in Mexico. *Contaduría y Administración*, 60, 651-662. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.05.013>
- Secretaría de Economía. (2022). *Inversión Extranjera Directa en México. Principales países de origen y entidades federativas de destino de la IED en México*. México: SE.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat, 2020). *Informe de Resultados del Registro Nacional de Emisiones 2015-2018*. México: Semarnat.
- Sen, A. (1981). *Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation*. México: Semarnat.

Índice de inseguridad alimentaria para las entidades federativas de México: un enfoque desde la sostenibilidad

Sánchez-Rignack, Sáenz-de-Miera, Gámez

- Sen, A. (1983). Los bienes y la gente. *Comercio Exterior*, 33(12), 1115-1123.
- Sen, A. K. (1992). Sobre Conceptos y medidas de Pobreza. *Comercio Exterior*, 42(4), 1-13.
- Svampa, M., Acosta, A., Viale, E., Bringel, B., Lang, M., Hoetmer, R., Aliaga, C. y Buitrago, L. (2022). Transiciones justas para América Latina desde el Pacto Ecosocial del Sur: propuestas y disputas frente a los pactos verdes hegemónicos. *Ecología Política*, 64, 61-70.
- The Lancet (2020). *La Doble Carga de la Malnutrición*. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.
- Torres-Torres, F. y Rojas-Martínez, A. (2021). *Seguridad Alimentaria: factores económicos y desigualdades regionales en México*. México: UNAM.
- United Nations Environment Programme (UNEP, 2014). *Assessing global land use: balancing consumption with sustainable supply*. A Report of the Working Group on Land and Soils of the International Resource Panel. Nairobi: UNEP.
- Upton, J. B., Cissé, J. D. y Barrett, C. B. (2016). Food security as resilience: reconciling definition and measurement. *Agric. Econ.* 47(S1), 135-147. DOI: <https://doi.org/10.1111/agec.2016.47.issue-S110.1111/agec.12305>
- Urquía-Fernández, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 56(1), 92-98.
- Vences-Rivera, J. (2014). Construcción de un índice compuesto y aproximación para medir los cambios en el tiempo. Realidad, datos y espacio. *Revista internacional de Estadística y Geografía*, 5(2), 104-115.