

Título: Comercialización de alimentos, seguridad alimentaria y consumo de alimentos en los hogares de la Ciudad de México.

Trabajo Vinculado Al Proyecto “Soberanía Alimentaria: Sistema Agroalimentario Sostenible Para La Ciudad De México”

Reporte final de actividades cubiertas en el servicio social

Alumno: Carlos Manuel Acosta Zamora; Estudiante de la Licenciatura en Nutrición Humana, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Unidad Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana

Matricula: 2223022706



Fecha de inicio: 01/12/2025

Fecha de conclusión: 01/06/2026

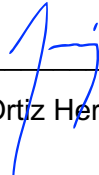
Docentes responsables:

Dr. Luis Ortiz Hernández, Profesor Investigador, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Unidad Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana.

Dra. Mariela Hada Fuentes Ponce, Profesora Investigadora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Unidad Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana.

Desarrollado en el proyecto: “Soberanía alimentaria: Sistema agroalimentario sostenible para la Ciudad de México” CASA-UAM Centro articulador para la sostenibilidad alimentaria (SECTEI/010/2024), Objetivos específicos: OE1 y OE2.


Dra. Mariela Hada Fuentes Ponce


Dr. Luis Ortiz Hernández

INDÍCE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES.....	6
2.1. Inseguridad alimentaria y enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición	6
2.2. Entornos alimentarios	8
3. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	12
3.1. Objetivo general	12
3.2. Objetivos específicos	12
4. METODOLOGÍA UTILIZADA.....	13
4.1. Inseguridad alimentaria y marcadores de riesgo cardio metabólico en adultos de la Ciudad de México	13
Muestra.....	13
Seguridad e inseguridad alimentaria	14
Riesgo cardio metabólico	14
Análisis estadístico	15
4.2. Distribución espacial de establecimientos comerciales de alimentos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.....	16
Selección de las AGEB	16
Análisis de establecimientos que venden alimentos y comida de la ZM-CDMX.....	17
Marginación social.....	18
Análisis estadístico	21
4.3. Metodología para dar consulta nutricional	21
5. ACTIVIDADES REALIZADAS	22
Consultas otorgadas	23
6. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS	26
7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	27

7.1. Inseguridad alimentaria y marcadores de riesgo cardiometabólico en adultos de la Ciudad de México.....	27
7.2. Distribución espacial de establecimientos comerciales de alimentos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.....	36
8. RECOMENDACIONES.....	41
8.1. Inseguridad alimentaria y marcadores de riesgo cardio metabólico en adultos de la Ciudad de México.....	41
8.2. Distribución espacial de establecimientos comerciales de alimentos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.....	44
Caracterización del entorno alimentario en la ZM-CDMX	44
Segmentación socioeconómica del entorno alimentario	45
9. BIBLIOGRAFÍA.....	49

1. INTRODUCCIÓN

En México, las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (ECRN), como la obesidad, la diabetes y la hipertensión, constituyen un problema de salud pública ([Pérez-Escamilla et al., 2014](#)). La alimentación y la actividad física son conductas relacionadas con estos problemas de salud, por lo que es prioritario identificar los factores que inciden en ellas. A su vez, los entornos en los que viven las personas pueden facilitar o dificultar la adopción de conductas o dietas saludables.

En la Ciudad de México ([Secretaría de Salud de la Ciudad de México & Agencia de Protección Sanitaria del Gobierno de la Ciudad de México, 2025](#)) la hipertensión arterial y la diabetes tipo 2 ocupan el décimo y undécimo lugar entre las principales causas de morbilidad; y el primer y segundo lugar como causas de mortalidad. En adultos de la Ciudad de México tanto el incremento en la presión arterial como el diagnóstico de diabetes se asocian con mayor mortalidad cardiovascular ([Petermann-Rocha et al., 2025](#); [Turner et al., 2025](#)). Además de existir una alta prevalencia de adultos con dislipidemia ([Escobedo-de la Peña et al., 2014](#)). La prevalencia de estas condiciones se vuelve más frecuente conforme aumenta la edad, especialmente en las mujeres ([Escobedo-de la Peña et al., 2014](#); [Kuri-Morales et al., 2009](#)).

El panorama de la seguridad alimentaria (SA) ha constituido también un campo de creciente interés en la salud pública ([Essien et al., 2016](#); [Romero-Martínez et al., 2024](#)), particularmente en contextos urbanos de alta densidad poblacional como la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZM-CDMX), la cual está integrada por las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 45 municipios del Estado de México y 7 municipios del Estado de Hidalgo.

En México en el periodo de 2020 a 2024, la prevalencia de SA fue de 49.5% en hogares de áreas urbanas ([Mundo-Rosas et al., 2025](#)); en contraste, el 50.5% de los hogares en áreas urbanas restantes experimentaron algún grado de inseguridad alimentaria (IA) (leve: 30.7%, moderada: 11.4% y severa: 8.4%). Al interior del país existen disparidades entre las entidades federativas, ya que la prevalencia de IA es mayor en las entidades del sureste (Tabasco, Chiapas, Guerrero y Campeche) comparadas con las del norte (Baja California y Nuevo León) y las del centro (Querétaro y Ciudad de México) ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020a](#)). Estos mismos contrastes son notorios al focalizar el análisis en la ZM-CDMX. La prevalencia de IA en cada Estado de la ZM-CDMX es de 25.2% en la Ciudad de México, 33.0% en el Estado de México y 37.5% en Hidalgo ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2025a](#)).

La obtención de alimentos de alta calidad nutritiva se ve afectado por la pobreza o rezago social ([Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2022](#)). Por ejemplo, entre los años 2018 y 2020 se presentó un incremento de 5.8% en la IA del país, lo que provocó un deterioro en la calidad y diversidad de la dieta en los hogares mexicanos, provocado por la falta de dinero para la adquisición de los alimentos ([Ayala, 2024](#)). En los hogares, la mayoría de los ingresos se enfoca a la compra de alimentos ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020a](#)), de los cuales se ha encontrado una alza en la adquisición de alimentos con mayor contenido de energía, azúcar, sal y grasas, y por otro lado, el consumo de alimentos frescos como las leguminosas ha disminuido ([Ayala, 2024](#); [Romo-Avilés et al., 2022](#)). A pesar de esto, la base de la alimentación del país continúan siendo los alimentos naturales o mínimamente procesados ([Romo-Avilés et al., 2022](#)), que normalmente se encuentran en establecimientos tradicionales. En los contextos urbanos, como el de la ZM-CDMX, los establecimientos donde se comercializa la comida son determinantes del tipo de alimentos y bebidas a los cuales la población tiene disponibilidad y acceso ([Ortiz-Hernández et al., 2007](#)). Estos establecimientos podrían estar condicionados según el de rezago social del lugar en el que viven las personas e impactar en la calidad de la dieta y en su estado de salud ([Pérez-Ferrer, Auchincloss, de Menezes, et al., 2019](#)).

Por lo tanto, es fundamental entender cómo el entorno urbano y el rezago social impactan en el acceso a la alimentación y crean las brechas de salud. Ante esto, con el propósito de generar evidencia científica útil para el diseño de políticas públicas enfocadas en mejorar la SA y el acceso a los alimentos, el presente trabajo analizó la relación entre la IA y las ECRN, además de la distribución espacial de los comercios de comida en función del rezago social en la ZM-CDMX.

2. ANTECEDENTES

2.1. Inseguridad alimentaria y enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición

La IA y las ECRN constituyen importantes problemas de salud pública, especialmente en países de ingresos medios y bajos como México. La IA podría parecer asociarse con la desnutrición, sin embargo, actualmente existe evidencia de que también puede relacionarse con el sobrepeso, la obesidad y otras ECRN. Sin embargo, los hallazgos han sido inconsistentes debido a diferencias en la medición de la IA, las características de las poblaciones estudiadas y los contextos socioeconómicos. En ese sentido, se exploró el concepto de SA y la evidencia disponible sobre la relación entre la IA y las ECRN.

Seguridad alimentaria: La SA existe cuando todas 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 ([Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1996](#)). La SA consta de 4 dimensiones principales: disponibilidad (cantidad), acceso (precio), utilización (uso biológico y preparación) y estabilidad (periodicidad de las tres primeras) de los alimentos. Si una de estas dimensiones no se cumple, la persona experimenta IA.

Relación de la SA – IA con las ECRN: La asociación entre la IA con efectos adversos en la salud como sobrepeso, obesidad y ECRN ha sido un tema creciente de interés ([Essien et al., 2016](#); [Romero-Martínez et al., 2024](#)). La relación entre la ganancia de peso y la IA pareciera contradictoria ([Carvajal-Aldaz et al., 2022](#)), ya que en la teoría, la privación prolongada de alimentos puede causar una asociación inversa entre la IA y los factores de riesgo cardíaco metabólico, ya que las personas en esta situación carecen de diversidad alimentaria y tienden a reducir el tamaño de sus porciones ([da Silva-Miguel et al., 2020](#); [Te-Vazquez et al., 2021](#)). La relación lineal y negativa entre la IA y el peso corporal podría esperarse en países de ingreso bajo o con predominio de población rural, donde la IA suele reflejar una disponibilidad insuficiente de todos los alimentos ([Vaitla et al., 2017](#)) y por consiguiente una menor ingesta energética total. En contraste, en los países de ingreso medio, como México, la relación de IA con el peso corporal ha sido positiva y curvilínea ([Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)) ya que en los hogares con IA leve o moderada existe mayor disponibilidad de alimentos de alto aporte energético que aquellos con SA; sin embargo, estos últimos no difieren de los hogares con IA severa.

El que la cantidad de alimentos disponibles en los hogares con SA no difiera con los que experimenta IA severa se debe en parte a que, en este país, existe una mayor disponibilidad a nivel nacional de alimentos económicos y de alta o moderada densidad energética ([Ortiz-Hernández et al., 2007](#); [Ortiz-Hernández et al., 2012](#); [Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)). Cuando las personas consumen alimentos de alta densidad energética tienden a consumir más energía total, lo cual puede ser producto de que los alimentos con alto contenido de energía no generan saciedad, lo que lleva a su sobreconsumo ([Ortiz-Hernández et al., 2007](#)). Otras conductas y posibles determinantes observados han sido la elección de alimentos que las personas creen que generan saciedad ([Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)), ciclos de pérdida y ganancia de peso, saltarse comidas y el afrontar estrés psicológico ([Hernández et al., 2013](#)); factores que producirían cambios en la composición corporal y en el metabolismo, lo que podría hacer que las personas con IA sean más eficientes en acumular grasa corporal, aunque la evidencia aún no es concluyente ([Ortiz-Hernández et al., 2007](#)). En poblaciones estadounidenses y mexicanas se ha observado una relación positiva de la IA con la obesidad ([Carvajal-Aldaz et al., 2022](#); [Te-Vazquez et al., 2021](#)), principalmente en mujeres en edad reproductiva ([Jones et al., 2017](#); [Monroy-Torres et al., 2020](#)).

Revisiones iniciales ([Abdurahman et al., 2019](#); [Gucciardi et al., 2014](#)) encontraron una asociación entre vivir en un hogar con IA y el tener diabetes; sin embargo, pocos de los estudios incluidos se han realizado en México o han ajustado sus análisis por sexo. Además, una de las revisiones ([Abdurahman et al., 2019](#)) incluyó estudios que emplearon diferentes estrategias para identificar la enfermedad, sin distinguir claramente entre el autorreporte y el diagnóstico basado en criterios clínicos, lo que podría inducir a sesgos de clasificación. Una revisión más reciente ([Beltrán et al., 2021](#)) no encontró asociación entre la IA y el diagnóstico de diabetes, independientemente de si este fue determinado mediante medición de glucemia o hemoglobina glucosilada (HbA1c). En general los hallazgos de las investigaciones han sido inconsistentes pues en algunos no se observan relación entre las variables pero en otros sí ([Beltrán et al., 2021](#)). Por ejemplo, estudios que han evaluado la relación entre los niveles de HbA1c y la IA han encontrado una asociación positiva entre ambas variables, observándose que conforme aumenta la severidad de la IA también se incrementan los niveles de HbA1c ([Berkowitz et al., 2018](#); [Walker et al., 2018](#)).

Investigaciones anteriores basadas en encuestas poblacionales encontraron asociaciones entre el nivel de IA y los diagnósticos de dislipidemia en Estados Unidos ([Tayie & Zizza, 2009](#)) e hipertensión en México y Estados Unidos ([da Silva-Miguel et al., 2020](#); [Liu & Eicher-Miller, 2021](#); [Pérez-Escamilla et al., 2014](#); [Te-Vazquez et al., 2021](#)). Sin embargo, en los metaanálisis ([Arenas](#)

[et al., 2022](#); [Beltran et al., 2020](#)), al considerar el promedio de varios estudios, no se ha encontrado relación entre el nivel de presión arterial y lípidos con la IA. Otro hallazgo importante es que si se ha encontrado relación entre el autorreporte de hipertensión con la IA ([Beltran et al., 2020](#); [Liu & Eicher-Miller, 2021](#)). La mayoría de los trabajos revisados estuvieron concentrados en los Estados Unidos.

Tanto revisiones anteriores como evidencia reciente reconocen una heterogeneidad de moderada a alta entre los estudios incluidos, atribuida en parte a que la estimación de la IA depende de los factores utilizados para determinarla ([Beltrán et al., 2021](#)), lo que limita la comparabilidad de los resultados. Además, la mayoría de los artículos revisados derivan de encuestas poblacionales no representativas o muestreo por conveniencia, lo que resalta la necesidad de generar evidencia en poblaciones más amplias y/o representativas ([Abdurahman et al., 2019](#); [Gucciardi et al., 2014](#)); aunado a que la mayoría de la evidencia se ha desarrollado en países de ingresos altos.

2.2. Entornos alimentarios

Los entornos alimentarios desempeñan un papel importante en las decisiones de compra y consumo de alimentos, por lo que pueden influir en la calidad de la dieta y en el desarrollo de ECRN. Aunque en las últimas décadas ha aumentado el interés por su estudio, la evidencia en países de ingresos medios, como México, continúa siendo limitada y los modelos conceptuales desarrollados en países de ingresos altos no siempre reflejan las características del contexto mexicano. Es por esto por lo que se exploraron los principales conceptos relacionados con los entornos alimentarios, la evidencia disponible en México y los modelos propuestos para comprender su distribución y características.

Entorno alimentario: Los entornos o ambientes alimentarios se definen como el conjunto de condiciones físicas, económicas y políticas que influyen en la elección de alimentos y bebidas de las personas y su estado nutricional ([Pérez-Ferrer, Auchincloss, de Menezes, et al., 2019](#)).

Limitaciones de la evidencia sobre el ambiente alimentario en México: En países de ingresos medios y bajos, existen pocos estudios sobre los establecimientos comerciales de alimentos ([Turner et al., 2020](#)). Una revisión encontró que la mayoría de la evidencia científica proviene de países de ingresos altos, como Estados Unidos, Inglaterra, Australia y Bélgica ([Pérez-Ferrer, Auchincloss, Carvalho de Menezes, et al., 2019](#)). En la revisión se hallaron 11

estudios realizados en América Latina, de los cuales únicamente uno era de México, mientras que los diez restantes eran de Brasil.

Aunque ya se han realizado estudios sobre la densidad de establecimientos comerciales de alimentos en México, estos presentan limitaciones. Una investigación examinó los cambios en los comercios minoristas de alimentos en México entre 2010 y 2020 ([Ramírez-Toscano et al., 2022](#)); sin embargo, el análisis se realizó a nivel municipal. Este nivel territorial es inadecuado, ya que las personas no recurren a todos los establecimientos del municipio en el que habitan, debido a que la superficie de este puede oscilar entre 85 y 665 km². Por ello, no reflejan adecuadamente el ambiente alimentario al que las personas tienen acceso. Otro estudio sí analizó áreas más reducidas (áreas geoestadísticas básicas, AGEB) para estimar y elaborar mapas de la disponibilidad de establecimientos que comercializan alimentos en la Ciudad de México ([Ortega-Avila, 2023](#)). Aunque se compararon los mapas de establecimientos que comercializan alimentos con el mapa de marginación, no se realizó una estimación estadística de esa relación. Más aún, la autora solo consideró las AGEB de la capital, sin considerar las de los municipios conurbados del Estado de México y de Hidalgo, que tienden a presentar mayor marginación. En términos de planeación territorial, para los fenómenos socioeconómicos como la IA o el nivel de rezago, no solo deben considerarse las delimitaciones administrativas, sino que es indispensable considerar que las personas se trasladan entre entidades y que las disparidades espaciales son resultado de procesos sociales de mediano y largo plazo. Es por esto por lo que conviene desarrollar la investigación en zonas más amplias, como la ZM-CDMX.

Ambos estudios realizados en México ([Ortega-Avila, 2023](#); [Ramírez-Toscano et al., 2022](#)) utilizaron la clasificación gubernamental de marginación ([Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2020](#)) y observaron que la mayoría de sus unidades de estudio (municipios o AGEB) fueron clasificadas como de baja o muy baja marginación. Esto se debe a que la clasificación gubernamental se aplicó a todos los municipios urbanos de México. Por ello, en el índice gubernamental de marginación se incluyen indicadores que no resultan pertinentes para el contexto de la ZM-CDMX. En la ZM-CDMX, prácticamente todos los hogares tienen cobertura de los servicios públicos básicos (agua entubada de la red pública, excusado o sanitario, drenaje y energía eléctrica); por eso, la mayoría de las AGEB están ubicadas en baja marginación. Por lo anterior, se requiere ajustar el índice de marginación de acuerdo con las características de la ZM-CDMX.

Modelos conceptuales para entener los entornos alimentarios: En países de ingreso alto ([Lamichhane et al., 2013](#)) existe una distribución desigual de establecimientos de comida según

las características socioeconómicas y raciales del vecindario. Los supermercados tienden a encontrarse en vecindarios con predominio de población eurodescendiente, con menos población minoritaria, mayor poder adquisitivo, mayor nivel educativo, mayor plusvalía de los hogares y menor población que vive en situación de pobreza ([Lamichhane et al., 2013](#)). Lo contrario ocurre con los restaurantes de comida rápida. En el contexto estadounidense, las comunidades con alta densidad de restaurantes de comida rápida y tiendas de conveniencia, y con disponibilidad limitada (a una distancia menor de 1.6 km en zonas urbanas) de supermercados o tiendas de comestibles, se denominan "desiertos alimentarios" ([Hendrickson et al., 2006](#)). Esto muestra que las personas en desventaja social tienen menos acceso a establecimientos de comida saludable, pero más a opciones no saludables ([Huang, 2021](#); [Needham et al., 2024](#); [Schattschneider et al., 2025](#)).

Es poco probable que esa noción de desierto alimentario, desarrollada en países de ingreso alto, sea de utilidad para entender el entorno alimentario de México y otros países de ingreso medio. Por ejemplo, un estudio cualitativo ([Bridle-Fitzpatrick, 2015](#)) documentó que las frutas frescas, verduras, bebidas azucaradas y botanas empaquetadas estaban presentes en la mayoría de los comercios de alimentos, sin importar el tipo de establecimiento. La autora de este estudio propuso que, dado que existen múltiples tipos de comercios de alimentos y todos pueden ofrecer tanto alimentos saludables como no saludables, el entorno alimentario mexicano debería caracterizarse como un "pantano alimentario" en lugar de un "desierto alimentario." Más aún, los hogares mexicanos adquieren una cantidad significativa de alimentos en comercios que no se encuentran en países de alto ingreso, como fruterías, carnicerías o tortillerías ([Ortiz-Hernández et al., 2022](#)).

El entorno alimentario en los países de ingreso medio puede caracterizarse como mixto debido a la coexistencia de comercios de alimentos tradicionales y modernos ([High Level Panel of Experts, 2017](#)). En el caso de México, los comercios de alimentos tradicionales incluyen mercados, tianguis, tiendas especializadas en ciertos productos (e.g., verdulerías, carnicerías, pollerías, tortillerías, panaderías y pescaderías) y tiendas de abarrotes ([Ayala & Castillo, 2014](#); [Bridle-Fitzpatrick, 2015](#)). Con excepción de las tiendas de abarrotes, la mayoría de los alimentos que se venden en establecimientos tradicionales son frescos o mínimamente procesados ([Ortiz-Hernández et al., 2022](#)). También se pueden encontrar alimentos procesados, aunque en cantidades proporcionalmente menores. Las tiendas de abarrotes frecuentemente son negocios familiares y venden alimentos frescos, procesados y ultraprocesados ([Leatherman & Goodman, 2005](#); [Ortiz-Hernández et al., 2022](#)).

El entorno alimentario mexicano también cuenta con comercios modernos, como tiendas de conveniencia, supermercados, minisúpers y tiendas de mayoreo que requieren suscripción. El número de estos establecimientos ha crecido desde la década de 1990 ([Chavez, 2002](#)). Los comercios modernos forman parte de la economía formal ([Chavez, 2002](#)), ya que pagan impuestos y requieren una alta inversión de capital. Usualmente, estos comercios forman parte de grandes cadenas comerciales y/o están vinculados a franquicias que ofrecen servicios estandarizados. Por lo anterior, los establecimientos del sector moderno están más regulados por el gobierno y registrados en las estadísticas oficiales. Finalmente, también existen tiendas gubernamentales menos extendidas como Liconsa, donde se venden alimentos básicos subsidiados (e.g. leche).

Hay que distinguir aquellos en los que se expenden productos listos para consumir (e.g., restaurantes o cocinas económicas) de aquellos que venden productos que después serán preparados y consumidos en los hogares (mercados y tiendas). Al mismo tiempo, el consumo de alimentos y bebidas fuera de casa cada vez contribuye más al consumo de energía y de nutrientes ([Romo-Aviles et al., 2022](#)).

3. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

3.1. Objetivo general

- Analizar si la disponibilidad, el acceso y las prácticas alimentarias varían según el nivel de inseguridad alimentaria y los establecimientos comerciales relacionados con la comida de los hogares de la Ciudad de México.

3.2. Objetivos específicos

1. Examinar la disponibilidad de alimentos, nutrimentos y energía en los hogares y comparar estos indicadores según el nivel de inseguridad alimentaria.
2. Analizar cómo la disponibilidad de comercios relacionados con la comida se relaciona con el consumo de alimentos en los hogares.

4. METODOLOGÍA UTILIZADA

4.1. Inseguridad alimentaria y marcadores de riesgo cardio metabólico en adultos de la Ciudad de México

Se analizaron las bases de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) Continua 2020-2024 ([Romero-Martínez et al., 2024](#)). La ENSANUT es una encuesta transversal que proporciona información sobre la salud y el estado nutricional de la población mexicana. La población objetivo fueron adultos de entre 20 y 59 años residentes de la ZM-CDMX. En las bases de datos se identificaron a los participantes que correspondían a estas características. Es decir, se seleccionaron a todos los participantes de la Ciudad de México y aquellos que residían en los municipios del Estado de Hidalgo y del Estado de México que forman parte de la ZM-CDMX. Para la encuesta se planearon levantamientos anuales en los que cada año se mantuvieron distintas variables o cuestionarios, pero otras cambiaron tras el paso de los años. Por ejemplo, el cuestionario de seguridad alimentaria se levantó en 2020, 2021, 2023 y 2024, mientras que en 2022 fue sustituido por el cuestionario de seguridad del agua en los hogares. El cuestionario de autorreporte de enfermedades se llevó a cabo de 2021 a 2024, siendo 2020 la excepción. Por su parte, la información de bioquímicos solo estuvo disponible de 2020 a 2023. El único cuestionario que se ha mantenido durante los cinco años de levantamiento fue el de antropometría.

Muestra

El cuestionario de bioquímicos tuvo información de 6,882 adultos de todo el país, de las cuales, 726 correspondían a la ZM-CDMX y tenían información suficiente para estimar el nivel de seguridad alimentaria, de estas, 684 tenían datos de antropometría. De los 684 adultos con información completa, solo 607 contaron con ponderadores válidos, por lo que fueron incluidos para el análisis de riesgo cardio metabólico basado en muestras de sangre. Se utilizó el ponderador de la base de datos de muestras de sangre de 2020 y 2021, el ponderador se dividió entre dos resultando en una muestra representativa a 11,551,704 adultos de la ZM-CDMX.

Respecto al cuestionario de autorreporte, se tuvieron registros de 15,280 adultos del país, de las cuales únicamente 749 pertenecían a la ZM-CDMX y tenían información suficiente para estimar el nivel de seguridad alimentaria, de las cuales 739 tuvieron información de enfermedades autorreportadas. Todos los sujetos seleccionados contaron con ponderadores válidos para el análisis de riesgo cardio metabólico basado en el autorreporte de ECRN. Se utilizó el ponderador

de la base de datos de salud de 2023 y 2024, el ponderador se dividió entre dos resultando en una muestra representativa a 13,288,950 adultos de la ZM-CDMX.

Seguridad e inseguridad alimentaria

Para determinar la existencia de SA e IA en los hogares se aplicó durante la ENSANUT una versión modificada de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) ([Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2012](#)), la cual cuenta con quince preguntas, siete de ellas se refieren a las experiencias de los menores y ocho más con la situación que enfrentan los hogares. Dependiendo de si en el hogar vivían menores de edad, se consideraron dos conjuntos de preguntas: uno que incluía solo preguntas para adultos para hogares sin niños, y otro que incluía todas las preguntas de la escala para hogares con niños. Se formaron cuatro grupos según el número de respuestas afirmativas en la ELCSA: seguridad alimentaria (sin respuestas afirmativas), inseguridad alimentaria leve (de una a tres respuestas afirmativas o de una a cinco respuestas afirmativas cuando un niño vivía en el hogar), inseguridad alimentaria moderada (de cuatro a seis respuestas afirmativas o de seis a diez respuestas afirmativas cuando un niño vivía en el hogar) e inseguridad alimentaria severa (de siete a ocho respuestas afirmativas o de once a quince respuestas afirmativas cuando un niño vivía en el hogar).

Riesgo cardio metabólico

La caracterización del riesgo cardio metabólico se realizó mediante la integración de información bioquímica y de autorreporte. Los bioquímicos (glucemia, hemoglobina glucosilada (HbA1c), presión arterial, colesterol HDL, LDL, colesterol total y triglicéridos) se obtuvieron de las bases de datos de sangre de la ENSANUT Continua 2020–2024 y se clasificaron con base en puntos de corte clínicos. Con base en los valores obtenidos de glucemia se consideró la presencia de hiperglucemia cuando el resultado fue ≥ 126 mg/dL, mientras que mediante la determinación de HbA1c se consideró hiperglucemia crónica cuando el valor fue $\geq 6.5\%$ ([American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2025](#)). A partir de la medición de la presión arterial sistólica y diastólica, se consideró que existía hipertensión arterial cuando los valores eran $\geq 120/80$ mmHg ([Jones et al., 2025](#)). Para el perfil lipídico, se consideró hipoalfalipoproteinemia cuando los valores de colesterol HDL fueron < 40 mg/dL en hombres y < 50 mg/dL en mujeres, hiperbetalipoproteinemia cuando los valores de colesterol LDL fueron $\geq$

130 mg/dL, hipercolesterolemia cuando los valores de colesterol total fueron ≥ 200 mg/dL e hipertrigliceridemia cuando los valores de triglicéridos fueron ≥ 200 mg/dL ([Blumenthal et al., 2026](#)).

Se estimó el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura - estatura (ICE), a partir de las mediciones de peso, estatura y circunferencia de cintura de las bases de datos de antropometría de la ENSANUT Continua 2020–2024, ambos índices se clasificaron de acuerdo con los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud ([Organización Mundial de la Salud, 1995](#)).

De manera complementaria, se incorporó el diagnóstico autorreportado de diabetes, presión alta, colesterol y triglicéridos altos, obtenido de las bases de datos de salud de la ENSANUT Continua 2023–2024 mediante las preguntas “¿Algún médico le ha dicho que tiene o tuvo...?”. Para el autorreporte de diabetes e hipertensión existieron 3 opciones de respuesta: “sí”, “no” y “sí, durante el embarazo”; para el análisis estadístico, las respuestas “sí” y “sí, durante el embarazo” se agruparon en una sola. En el caso del autorreporte de colesterol y triglicéridos altos, únicamente se contó con dos opciones de respuesta: “sí” y “no”.

Para distinguir entre las variables que están relacionadas entre sí se utilizaron ciertos términos. El estado de obesidad determinado mediante el IMC se clasificó como “obesidad”, mientras que el determinado por el ICE se clasificó como “obesidad abdominal”. El diagnóstico de diabetes evaluado mediante glucemia se definió como “hiperglucemia”, mientras que el evaluado mediante HbA1c se definió como “hiperglucemia crónica”. La condición de colesterol HDL bajo se describió como hipoalfalipoproteinemia y el colesterol LDL elevado como hiperbetalipoproteinemia. Los diagnósticos de colesterol total elevado y triglicéridos elevados se definieron como hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, respectivamente.

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa Stata 18.0, incorporando ponderadores con uso de comandos de encuesta. Para el análisis, se incluyeron únicamente adultos con información completa en las variables de interés, derivado del proceso de integración de las distintas bases de datos. Previo al análisis, se excluyeron valores atípicos.

Para estimar las asociaciones entre el nivel de SA con el diagnóstico de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición y el autorreporte de las mismas, se realizaron pruebas de chi-cuadrada de Pearson, debido a que permiten evaluar la dependencia entre variables categóricas. Adicionalmente, las variables continuas de los diagnósticos (índice de masa corporal (Kg/cm^2),

índice cintura-cadera, presión arterial sistólica y diastólica (mmHg), glucemia (mg/dL), HbA1c (%), colesterol HDL, LDL, colesterol total y triglicéridos (mg/dL) se analizaron mediante la estimación de medias ponderadas.

Se estimaron modelos de regresión para evaluar la asociación entre el nivel de SA y los distintos marcadores de riesgo cardio metabólico. En una primera etapa se ajustaron modelos crudos. Posteriormente, se incorporó el sexo como variable de interacción con la inseguridad alimentaria. En caso de observarse interacción, se estimaron modelos adicionales ajustados por edad, entidad, estado civil y estatura.

Para la información de variables continuas (bioquímicos) se emplearon modelos de regresión lineal, mientras que para las variables dicotómicas (diagnósticos y autorreporte de ECRN) se utilizaron modelos de regresión de *Poisson*. Se consideró que una relación era significativa cuando $p \leq 0.050$.

4.2. Distribución espacial de establecimientos comerciales de alimentos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.

Se realizó un estudio ecológico en el que las unidades de observación fueron las AGEB urbanas de la ZM-CDMX. Para ello, se integró y procesó información de diversas fuentes oficiales. El análisis se realizó mediante el software QGIS 3.34.11, que permite el manejo de sistemas de información geográfica.

Selección de las AGEB

Se utilizó el Marco Geoestadístico Nacional del Instituto Nacional de Estadística y Geografía ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2025c](#)), que proporciona una estructura espacial jerárquica compuesta por unidades geoestadísticas a nivel estatal (AGEE), municipal (AGEM) y básica (AGEB). Este marco se actualiza en cada censo y tiene versiones intermedias según los ejercicios estadísticos del INEGI. El marco permitió referenciar espacialmente tanto los datos socioeconómicos como los establecimientos comerciales y de servicios, garantizando coherencia territorial en el análisis. Se extrajo y delimitó el ámbito de estudio correspondiente a la ZM-CDMX, considerando las divisiones político-administrativas vigentes, así como las AGEB urbanas presentes en dicha zona. Para lo anterior se consideraron las zonas metropolitanas definidas por el Gobierno Federal ([Secretaría de Desarrollo Agrario, 2023](#)). Se incluyeron datos de las 16

alcaldías de la CDMX, 47 municipios del EDOMEX y 2 de Hidalgo. Los *shapefiles* se descargaron del Sistema de Consulta de Información Censal (SCINCE) 2020 ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020b](#)). Se eliminaron las AGEB con 19 o menos viviendas, ya que es muy probable que se traten espacios con usos diferentes al residencial y, por tanto, habitan muy pocas familias.

Análisis de establecimientos que venden alimentos y comida de la ZM-CDMX

Los datos sobre el tipo y cantidad de establecimientos relacionados con alimentos y comida existentes en las AGEB se obtuvieron del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2025b](#)). El DENUE fue derivado de los Censos Económicos del INEGI y ofrece un panorama detallado y georreferenciado de las unidades económicas activas en el país. Esta base permite identificar establecimientos formales vinculados tanto al sector privado como del público. Para esta investigación se utilizó la vigésima cuarta edición del DENUE con datos de 6,097,675 unidades económicas. Se tratan de datos actualizados a marzo de 2025 de la base del Censo Económico 2024.

Para describir las unidades económicas, el INEGI utiliza el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2023](#)). En las tablas 5 y 6 se presentan los códigos que fueron considerados para el estudio. Para este artículo se utilizaron los nombres que comúnmente se utilizan para describir a los establecimientos o bien algunos términos fueron simplificados. En el SCIAN, las actividades económicas se clasifican en 20 sectores, de los cuales para este trabajo se obtuvo información de los tres siguientes: industria manufacturera (código 31), comercio al por menor (código 46) y alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (código 72). Los establecimientos de este último sector corresponden a alimentos que se venden listos para comer; mientras que los dos primeros sectores corresponden a alimentos que son utilizados para ser preparados en casa. Cada actividad económica fue analizada por separado. Solamente se agruparon los siguientes códigos: comercio al por menor de bebidas no alcohólicas y hielo, comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería y comercio al por menor de paletas de hielo y helados. El nombre que se dio a la suma de las anteriores fue “dulcerías y paleterías”.

Se contabilizó el número de cada tipo de establecimiento dentro de dos radios o *buffers*: 1.0 km y 1.5 km. Los *buffers* se crearon a partir de centroides de cada AGEB. La intención de los *buffers* es captar la distancia o el área que puede ser “caminable” en entornos urbanos, es decir,

distancias cortas que las personas recorren y que, por tanto, representan el entorno inmediato al que tienen acceso ([Ubiali et al., 2020](#)). Los valores de *buffers* más recurrentes han sido los de 1.0 y 1.5 km de radio ([Smith et al., 2021](#); [Ubiali et al., 2020](#)). Con los *buffers* se busca identificar cuántas y qué tipo de unidades económicas se encuentran al alcance de la población residente en cada AGEB, priorizando la proximidad espacial más allá de los límites administrativos. Después de obtener los conteos de establecimientos en cada nivel territorial, se calculó la densidad de establecimientos por cada mil habitantes. Las estimaciones de densidad de establecimientos relacionados con la comida estuvieron sesgadas hacia la derecha. Por ello, todos los valores se truncaron al percentil 99 de cada variable.

Marginación social

Se utilizaron las bases de datos del Índice y Grado de Rezago Social del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) ([Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2020](#)). Para la formulación del Índice de Rezago Social (IRS) se utiliza la información de los Censos y Conteos de Población y Vivienda realizados por el INEGI. En la tabla 1 se presentan las variables consideradas para la construcción del IRS. A partir del IRS, las AGEB se clasifican en cinco grados de marginación social: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Una limitación de la aplicación del IRS en la ZM-CDMX es que la mayoría de las AGEB se ubican en grados bajos de marginación social: 25.1% muy bajo (mejores condiciones socioeconómicas), 48.0% bajo, 23.4% medio, 3.4% alto y 0.1% muy alto (peores condiciones socioeconómicas). Esto se debe a que la mayoría de las viviendas en las AGEB de la ZM-CDMX cuentan con servicios básicos como agua entubada de la red pública, excusado o sanitario, drenaje, energía eléctrica y piso de concreto (ver tabla 1). Por ello, se creó un índice de marginación que considera el contexto de la ZM-CDMX.

Se realizó un análisis factorial exploratorio con los datos de la base de datos del IRS del CONEVAL (ver tabla 1). En este análisis emergieron 3 factores. En el primer factor se ubicaron indicadores socioeconómicos donde la mayoría de las viviendas en las AGEB de la ZM-CDMX presentan rezagos: personas con 15 años o más analfabeta, personas con 15 a 24 años que no asiste a la escuela, personas con 15 años o más con educación básica incompleta, personas sin derechohabiencia a servicios de salud y viviendas con hacinamiento o sin bienes como lavadora, refrigerador, teléfono fijo, celular, computadora o internet. En el segundo factor se incluyeron los

servicios públicos básicos con los que la mayoría de las viviendas ya cuentan. En el tercer factor solo se ubicó un indicador.

Las variables del factor 1 fueron introducidas en un nuevo análisis factorial exploratorio y el único factor que se observó explicó el 74.3% de la varianza y tuvo un Eigenvalue de 8.18 (datos no mostrados en tablas). A partir de este análisis, se calculó un puntaje del factor para cada AGEB, cuyo valor osciló entre -2.23 y 5.53. El puntaje se estimó mediante el método de regresión. Esta variable se utilizó como IRS modificado. Se creó una nueva variable que contenía los quintiles del puntaje del IRS, los cuales fueron considerados como grados de marginación social (desde muy bajos hasta muy altos). En cada grado se ubicó el 20% de las AGEB.

Tabla 1. Características socioeconómicas de las áreas geoestadísticas básicas de la zona metropolitana de la Ciudad de México (n=5,559)

	Min	p25	p50	p75	Max	Análisis factorial		
						F1	F2	F3
Varianza, %						53.4	10.0	6.3
Eigenvalue						9.1	1.7	1.1
Total de viviendas	20	569	952	1,422	9,008			
<i>Porcentaje de población ...</i>								
15 años o más analfabeta	0.0	0.7	1.5	2.5	15.6	0.85	-0.00	0.07
6 a 14 años que no asiste a la escuela	0.0	3.4	4.9	7.0	42.9	-0.00	0.07	0.95
15 a 24 años que no asiste a la escuela	8.3	39.1	47.1	53.8	100.0	0.89	-0.08	0.16
15 años o más con educación básica incompleta	1.0	13.6	20.5	26.7	66.7	0.96	-0.07	0.06
Sin derechohabiencia a servicios de salud	0.0	24.2	29.7	36.1	67.9	0.78	-0.01	-0.03
<i>Porcentaje de viviendas con o que ...</i>								
Con hacinamiento	0.0	0.7	3.0	5.8	47.6	0.71	0.23	-0.01
No disponen de agua entubada de la red pública	0.0	0.0	0.0	0.3	95.2	0.01	0.71	-0.08
No disponen de excusado o sanitario	0.0	0.0	0.0	0.2	31.6	0.00	0.52	0.15
No disponen de drenaje	0.0	0.0	0.0	0.2	58.1	-0.07	0.77	0.09
No disponen de energía eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.1	6.8	0.08	0.62	0.05
Con piso de tierra	0.0	0.1	0.5	1.3	45.1	0.26	0.67	0.03
No disponen de lavadora	0.0	12.2	19.1	26.1	76.7	0.89	0.09	-0.07
No disponen de refrigerador	0.0	2.9	6.8	11.8	80.0	0.77	0.27	-0.04
No disponen de teléfono fijo	0.0	27.4	38.0	49.8	100.0	0.76	0.12	-0.20
No disponen de celular	0.0	5.6	8.5	11.1	47.6	0.76	-0.19	0.26
No disponen de computadora, laptop o tablet	0.0	36.2	51.2	63.6	97.1	0.99	-0.07	-0.07
No disponen de internet	0.0	20.6	31.4	42.9	100.0	0.89	0.09	-0.08

Min, valor mínimo; p25, percentil 25; p50, percentil 50; p75, percentil 75; Max, valor máximo. El análisis factorial exploratorio se realizó con rotación promax.

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa Stata 18.0. Para todas las variables se identificaron el valor mínimo, el valor máximo y los percentiles 25, 50 y 75.

Para estimar la relación espacial entre la marginación social y la disponibilidad de establecimientos se emplearon modelos autorregresivos espaciales (*Spatial Autoregressive Models*, SAR) ([LeSage & Kelley, 2009](#)). Estos modelos son adecuados cuando existe dependencia espacial entre las unidades geográficas. Para verificar la dependencia espacial en la disponibilidad de establecimientos, se estimó la estadística de Moran. En los modelos SAR se distinguen la correlación entre la marginación social y la disponibilidad de establecimientos dentro de las AGEB (efecto directo), así como el “efecto de derramamiento” (*spillover*) de las características de las AGEB colindantes sobre la disponibilidad de establecimientos en una AGEB (efecto indirecto). La suma de ambos componentes constituye el efecto total de la variable explicativa sobre la variable dependiente. A partir de la ubicación espacial de las AGEB, se construyó una matriz de pesos espaciales de contigüidad que se utilizó para estimar los modelos. Se consideró que una relación era significativa cuando $p \leq 0.050$.

4.3. Metodología para dar consulta nutricional

Se brindó atención nutricional a población adulta en general con el objetivo de fortalecer las competencias en la consulta nutricional. La valoración de cada paciente se realizó mediante el Proceso de Atención Nutricia (PAN), con base en la metodología propuesta por la Guía Calgary-Cambridge para la conducción de la entrevista clínica. Inicialmente, se revisó un cuestionario preconsulta para identificar el motivo de consulta y orientar la entrevista, profundizando en aspectos relacionados con los hábitos alimentarios, actividad física, imagen corporal y relación con la alimentación. A partir de la evaluación, se realizaron intervenciones individualizadas que podían incluir el establecimiento de horarios de comida, la promoción de una alimentación equilibrada mediante la incorporación de los diferentes grupos de alimentos, el reconocimiento de las señales de hambre y saciedad, estrategias de entrevista motivacional, técnicas para el manejo del estrés y cuando era pertinente, la referencia a otros profesionales de la salud. La selección y secuencia de estas intervenciones se adaptó a las necesidades y objetivos de cada paciente.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante el servicio social se participó en distintas actividades relacionadas con el desarrollo de proyectos de investigación en nutrición y salud pública, enfocadas en el análisis de la IA, los ambientes alimentarios y las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. Entre las principales actividades realizadas se encuentran:

- Revisión de literatura científica nacional e internacional sobre SA, ambientes alimentarios, marginación social y ECRN.
- Integración, depuración y manejo de bases de datos provenientes de la ENSANUT Continua 2020–2024.
- Selección, codificación y recategorización de variables para el análisis estadístico de la información.
- Elaboración de bases de datos para el análisis de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y sociodemográficos.
- Desarrollo y ejecución de análisis estadísticos mediante el programa Stata 18.0, incluyendo estadística descriptiva, pruebas de hipótesis, modelos de regresión e incorporación del diseño complejo de encuesta.
- Interpretación de resultados estadísticos para la identificación de patrones relacionados con la SA, las ECRN y la disponibilidad de establecimientos comerciales de alimentos.
- Elaboración de tablas y figuras para la presentación de resultados.
- Elaboración de manuscritos científicos derivados de los proyectos de investigación, incluyendo la redacción, revisión y adecuación de los documentos conforme a los lineamientos editoriales de revistas científicas.
- Preparación y envío de los manuscritos a revistas científicas para su evaluación por pares.

Estas actividades permitieron fortalecer competencias en el manejo de bases de datos, análisis estadístico, interpretación de información epidemiológica y redacción científica.

Consultas otorgadas

Se asignaron un total de 27 pacientes, de los cuales 8 no respondieron al correo electrónico de contacto para la consulta, por lo que se les dio la atención a 19 personas. La mayoría fueron mujeres (ver gráfico 1); el grupo de edad mas frecuente fue el de 20 a 29 años, seguido de los grupos de 30 a 39 años y 40 años o más, mientras que el grupo de 19 años o menos fue el menos frecuente (ver gráfico 2).

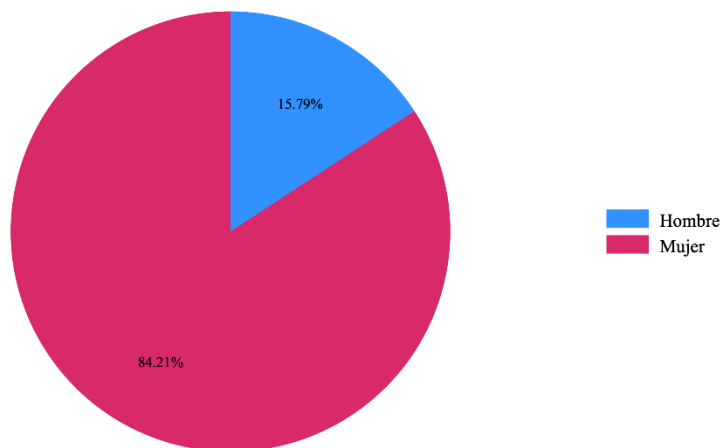
La mayoría de los pacientes mantenía una actividad física ocupacional muy ligera (ej. estar sentado(a) frente a una computadora o un escritorio la mayor parte del tiempo), mientras que la actividad ocupacional moderada fue la menos frecuente (ej. limpiar, cocinar, repartir correo a pie o en bicicleta) (ver gráfico 3). Por otro lado, la actividad física recreativa activa fue la más frecuente (actividades que se realizan de manera regular más de 1 vez por semana como caminar, andar en bicicleta rápidamente, hacer spinning o hacer algún deporte), seguido de la actividad física recreativa muy activa, moderada, muy ligera y ligera (ver gráfica 4).

La distribución del índice de masa corporal fue relativamente homogénea, con una proporción cercana a un tercio de la muestra en cada categoría. El sobrepeso presentó la mayor proporción, seguido de del normo peso y la obesidad (ver gráfico 5).

En cuanto a los diagnósticos nutricios, el más frecuente fue el patrón de alimentación desordenado, seguido del déficit de conocimientos relacionados con la alimentación y la nutrición. En contraste, los diagnósticos de ingesta inadecuada de fibra, función gastrointestinal (GI) alterada, elecciones no deseables de alimentos, actividad física excesiva e incapacidad para el cuidado personal y la ausencia de diagnóstico nutricional en ese momento, fueron los menos frecuentes (ver gráfico 6).

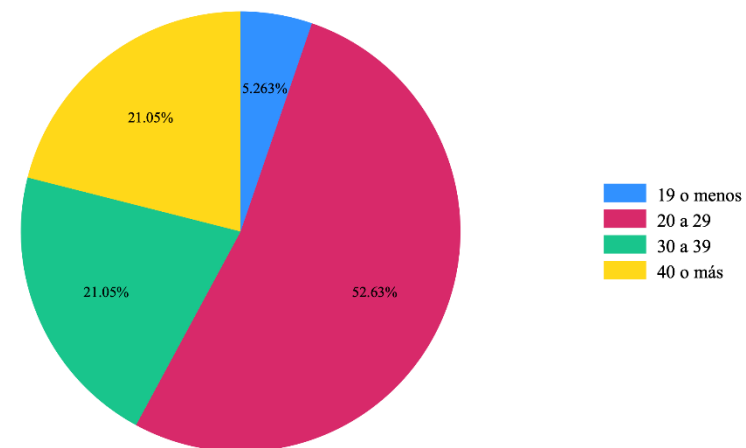
Las intervenciones nutricias más frecuentes fueron la educación nutricional enfocada en la modificación de prioridades, seguida de la educación nutricional sobre la relación de la nutrición con la salud o enfermedad, la educación nutricional sobre modificaciones recomendadas, la educación nutricional en otros temas relacionados y la referencia a otros profesionales de la salud. En contraste, el establecimiento de horarios de comida, la entrevista motivacional y el desarrollo de habilidades fueron las intervenciones menos frecuentes (ver gráfico 7).

Gráfico 1. Distribución de pacientes por sexo



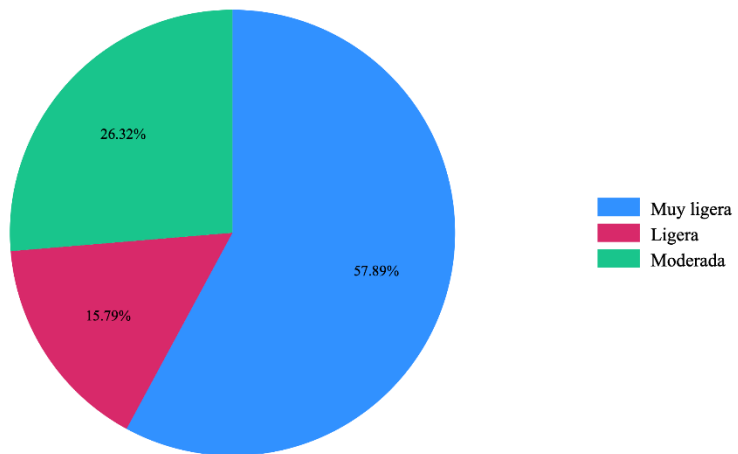
N=19

Gráfico 2. Distribución de pacientes por edad



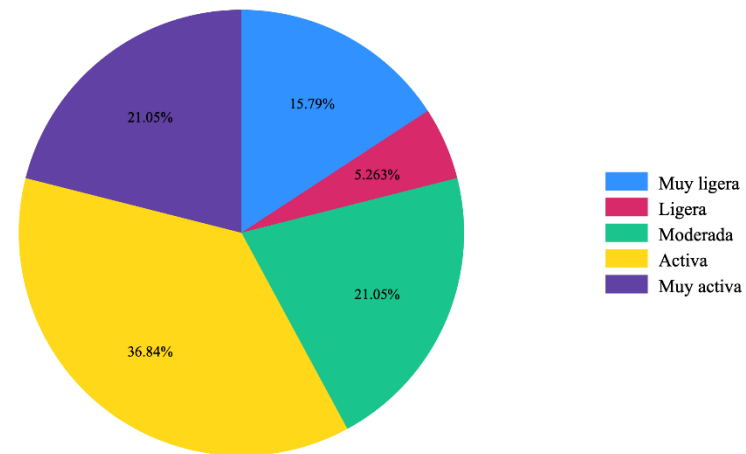
N=19

Gráfico 3. Distribución de pacientes por actividad física ocupacional



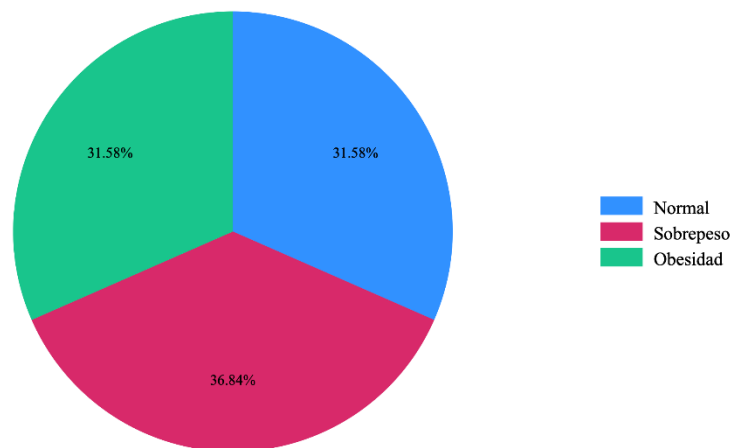
N=19

Gráfico 4. Distribución de pacientes por actividad física recreativa



N=19

Gráfico 5. Distribución de pacientes por IMC



N=19

Gráfico 7. Distribución de intervenciones nutricias

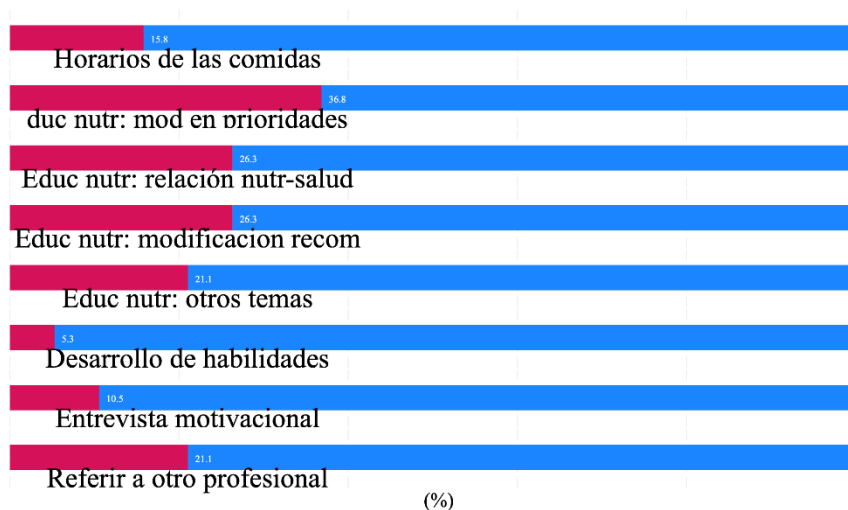
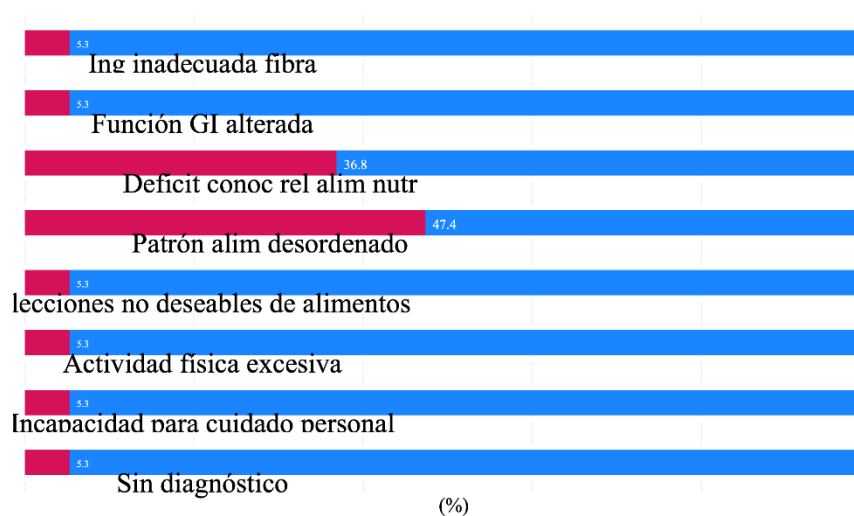


Gráfico 6. Distribución de diagnósticos nutricios



6. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Durante el servicio social se cumplieron los objetivos planteados para el desarrollo de los proyectos de investigación, cuyo propósito general fue analizar si la disponibilidad, el acceso y las prácticas alimentarias varían según el nivel de IA y el tipo de establecimiento comercial relacionado con la comida en los hogares de la ZM-CDMX. Para lograrlo, se integraron y analizaron bases de datos provenientes de distintas fuentes oficiales, lo que permitió examinar la relación entre la IA y los marcadores de riesgo cardiometabólico en adultos de la ZM-CDMX, así como analizar cómo la disponibilidad de comercios relacionados con la comida se vincula con la propia disponibilidad de alimentos en dichos hogares y evaluar su distribución espacial en función de las condiciones de rezago social.

Como resultado del trabajo realizado durante el servicio social, se elaboraron dos artículos científicos originales, los cuales fueron sometidos a revistas científicas para su revisión.

7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

7.1. Inseguridad alimentaria y marcadores de riesgo cardiometabólico en adultos de la Ciudad de México

En la tabla 2 se describen las características sociodemografías de la población adulta de la ZM-CDMX. Existió un predominio de mujeres sobre los hombres en ambos periodos (ver tabla 2). Entre 2020 y 2021, predominaron los adultos jóvenes, particularmente el grupo de 20 a 29 años, seguido por el de 40 a 49, mientras que los grupos de mayor edad tuvieron menor representación; en cambio, entre 2023 y 2024 predominaron los adultos de entre 30 a 39 años. El estado civil más frecuente en ambos periodos fue unión libre/casado, seguido de soltero, los viudos/divorciados fueron los menos representados. Entre 2020 y 2021, el nivel de IA más frecuente fue el leve, seguido por la condición de SA, mientras que la IA moderada y severa se presentaron en menor medida, sin embargo, entre 2023 y 2024 fue más frecuente la condición de SA, seguido del nivel de IA leve. Tanto en el primer como en el segundo periodo, la mayoría de los participantes estuvo representada en el Estado de México, seguida de la Ciudad de México, con una presencia mínima del Estado de Hidalgo.

Tabla 2. Características sociodemográficas de la población adulta de la ZM-CDMX, 2020–2024

Variable	2020-2021		2023-2024	
	n	%	n	%
<i>Sexo</i>				
Masculino	219	45.4	278	45.2
Femenino	388	54.6	461	54.8
<i>Edad</i>				
20 a 29 años	155	30.5	168	26.1
30 a 39 años	132	22.9	189	30.0
40 a 49 años	159	26.3	175	23.5
50 a 59 años	161	20.3	207	20.3
<i>Estado civil</i>				
Soltero	201	33.6	271	35.5
Union libre/Casado	319	56.0	336	50.7
Viudo/Divorciado	87	10.4	132	13.9
<i>Nivel de SA - IA</i>				
Seguridad alimentaria	205	35.7	369	53.0
Inseguridad leve	274	43.7	220	29.1

Variable	2020-2021		2023-2024	
	n	%	n	%
Inseguridad moderada	83	13.3	75	8.3
Inseguridad severa	45	7.3	75	9.7
<i>Entidad de la ZM-CDMX</i>				
Ciudad de México	370	43.1	339	39.8
Estado de México	232	56.3	327	57.9
Hidalgo	5	0.6	73	2.3

SA, Seguridad alimentaria; IA, Inseguridad alimentaria; %, proporción ponderada.

En la Tabla 3 se presentan las diferencias de medias de marcadores metabólicos y prevalencias de diagnósticos de ECRN según el nivel de SA – IA en adultos. La media de IMC en el grupo de IA moderada fue mayor que la del grupo de IA leve. El grupo de SA tuvo una media más alta de presión arterial diastólica respecto al grupo de IA leve. A medida que aumentó la IA, la prevalencia de sobrepeso disminuyó. La prevalencia de obesidad por IMC fue más frecuente en el grupo de IA moderada y menos frecuente en el grupo con SA. La prevalencia de hipertensión arterial fue mayor en las personas que vivían en hogares con IA severa o SA, aunque las diferencias fueron marginales. La prevalencia de presión alta reportada fue mayor en el grupo con IA severa, seguida por la IA moderada y leve, el grupo que tuvo la prevalencia más baja fue el de SA, aunque las diferencias fueron marginales.

Tabla 3. Medias de indicadores de riesgo cardiometabólico y prevalencias de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición identificadas con marcadores bioquímicos o autorreporte de acuerdo con el nivel de seguridad alimentaria en adultos de la ZM-CDMX, 2020–2024.

Variables	SA	IA-L	IA-M	IA-S
	M	M	M	M
Índice de masa corporal, Kg/m ²	29.0	27.5	30.3 ^b	27.9
Índice cintura - estatura	0.60	0.60	0.60	0.58
Presión arterial sistólica, mmHg	116.7	112.5	115.9	117.3
Presión arterial diastólica, mmHg	75.7	71.9 ^a	74.9	72.6
Glucemia, mg/dL	93.6	97.8	104.3	98.3
HbA1c, %	5.5	5.5	5.9	5.7
Colesterol HDL, mg/dL	46.3	46.5	44.5	46.3
Colesterol LDL, mg/dL	114.0	105.7	110.5	102.3

	SA	IA-L	IA-M	IA-S	
Colesterol total, mg/dL	182.7	174.4	177.0	167.0	
Triglicéridos, mg/dL	172.9	167.7	176.0	141.5	

Diagnósticos	%	%	%	%	p
Sobrepeso	42.1	36.7	22.2	21.5	0.004
Obesidad	36.3	29.9	59.5	37.2	
Obesidad abdominal	92.1	86.5	98.4	80.8	0.296
Hipertensión arterial	45.7	32.4	33.3	48.1	0.092
Hiperglucemia	4.9	6.6	11.3	6.0	0.343
Hiperglucemia crónica	6.1	7.2	10.7	10.5	0.568
Hipoalfalipoproteinemia	49.7	50.1	55.9	42.7	0.758
Hiperbetalipoproteinemia	32.4	20.3	18.2	24.3	0.138
Hipercolesterolemia	30.0	24.1	26.0	25.9	0.772
Hipertrigliceridemia	26.5	26.8	23.8	26.6	0.977
Autorreporte					
Diabetes	5.2	5.1	8.5	5.5	0.775
Presión alta	9.0	15.7	11.0	29.2	< 0.001
Colesterol alto	18.1	18.8	27.5	26.6	0.235
Triglicéridos altos	20.1	22.2	27.5	18.2	0.610

SA, seguridad alimentaria; IA-L, inseguridad alimentaria leve; IA-M, inseguridad alimentaria moderada; IA-S, inseguridad alimentaria severa.

Los superíndices indican que los intervalos de confianza no se traslapaban teniendo como grupo de referencia a los que tenían SA^a, IA-L^b o IA-M^c

En la Tabla 4 se presentan los modelos de regresión en los que las variables dependientes fueron marcadores metabólicos, diagnósticos y autorreporte de ECRN y la variable independiente fue el nivel de SA – IA en adultos. En los modelos crudos, respecto al grupo de SA, los de IA leve tuvieron valores más bajos de IMC, presión arterial sistólica y diastólica y colesterol LDL. En el modelo ajustado, en el que la variable dependiente era el IMC, la interacción del sexo con la SA – IA fue significativa. En los hombres, el promedio del IMC fue menor a medida que incrementó el nivel de IA, siendo aquellos con un nivel de IA severo los que tuvieron los valores más bajos (ver figura 1.a). En las mujeres ocurrió lo contrario, el promedio fue mayor a medida que incrementaba la IA, existiendo una meseta entre los niveles moderado y severo. Algo similar ocurrió con el ICE, en el que la interacción del sexo con la SA – IA también fue significativa. En los hombres, el promedio del ICE fue menor a medida que el nivel de IA aumentaba, en contraste, en las mujeres fue mayor a medida que aumentaba la IA (ver figura 1.b).

En ambos componentes de la presión arterial, se observó una interacción significativa entre el sexo y el nivel de SA – IA. En los hombres con IA moderada, el promedio de la presión sistólica fue menor que el de los demás niveles de IA. De manera inversa en las mujeres, aquellas con un nivel de IA moderado tuvieron un promedio más alto que el de las demás categorías (ver figura 1.c). Para la presión diastólica, esta fue menor a medida que aumentaba la IA en los hombres, mientras que en las mujeres se observó un patrón similar al de la presión sistólica (ver figura 1.d).

En el modelo donde la variable dependiente fue el nivel de triglicéridos, la interacción del sexo con el nivel de SA – IA resultó significativa. En los hombres con IA severa, el promedio de nivel de triglicéridos fue más bajo respecto a los demás niveles, mientras que aquellos con IA leve tuvieron los niveles más altos (ver figura 1.e). Las mujeres con IA severa registraron los niveles más bajos de este indicador, mientras que las mujeres con SA e IA moderada registraron los valores más altos.

En los modelos crudos, respecto al grupo de SA, los de IA moderada tuvieron menor probabilidad de experimentar sobrepeso. Mientras que los del grupo de IA leve tuvieron menor probabilidad de vivir con un diagnóstico de hipertensión o de hiperbetalipoproteinemia respecto al grupo de SA.

En el modelo ajustado, en el que la variable dependiente fue el diagnóstico de obesidad, la interacción del sexo con la SA fue significativa. Los hombres con IA severa tuvieron menor probabilidad de experimentar obesidad con respecto a los de otros niveles (ver figura 1.f). En las mujeres ocurrió lo contrario, la probabilidad de vivir con obesidad fue mayor en aquellas con niveles de IA moderado y severo.

En el modelo ajustado, en el que la variable dependiente fue la hiperglucemia, la interacción del sexo con la SA fue significativa. La probabilidad de experimentar hiperglucemia fue mayor en los hombres con un nivel de IA moderado respecto a los demás grupos de SA – IA (ver figura 1.g). Por su parte, en las mujeres, aquellas con un nivel de IA severo la probabilidad fue menor respecto a los demás niveles, en los niveles restantes, la probabilidad se mantuvo similar. En el modelo ajustado donde la variable dependiente fue la hipertrigliceridemia, la interacción del sexo con la SA también fue significativa. En los hombres, la probabilidad de este diagnóstico fue mayor entre los que tenían un nivel de IA leve, mientras que quienes tuvieron SA e IA moderada tuvieron las probabilidades más bajas (ver figura 1.h). En las mujeres, aquellas con SA tuvieron mayor probabilidad de presentar hipertrigliceridemia respecto a aquellas que vivían en hogares con

algún nivel de IA, por su parte, en esos hogares la probabilidad fue menor y similar entre los tres niveles de IA.

La interacción entre el sexo y la SA fue significativa en el modelo en el que la variable dependiente era el diagnóstico de obesidad abdominal. Sin embargo, se observó que, entre los hombres con SA, las probabilidades estimadas y sus intervalos de confianza fueron mayores a uno. Esto sugiere imprecisión en las estimaciones, por lo que esta interacción no es mostrada en las figuras.

Tabla 4. Modelos de regresión en los que las variables dependientes fueron marcadores metabólicos, diagnósticos y autorreporte de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición y la variable independiente fue el nivel de seguridad alimentaria en adultos de la ZM-CDMX, 2020-2024.

Variables	Modelos crudos			Modelos ajustados					
	IA-L	IA-M	IA-S	IA-L	IA-M	IA-S	IA-L x sexo	IA-M x sexo	IA-S x sexo
	β	β	β	β	β	β	β	β	β
Índice de masa corporal, Kg/m ²	-1.57 ^a	1.31	-1.14	-1.95 ^a	-1.17	-3.70 ^a	1.16	3.58 ^a	6.00 ^c
Índice cintura - estatura	-0.001	0.006	-0.015	-0.004	-0.031	-0.048	0.01	0.06	0.09 ^b
Presión arterial sistólica, mmHg	-4.22 ^a	-0.83	0.56	-3.72	-7.21 ^a	-1.14	1.99	12.26 ^a	3.03
Presión arterial diastólica, mmHg	-3.77 ^b	-0.78	-3.07	-4.48 ^b	-5.95 ^b	-5.76 ^a	2.69	8.72 ^b	5.29
Glucemia, mg/dL	4.21	10.70	4.67	5.75	9.92	4.52			
HbA1c, %	0.02	0.40	0.16	0.08	0.36	0.17			
Colesterol HDL, mg/dL	0.15	-1.83	-0.04	0.02	-1.98	0.06			
Colesterol LDL, mg/dL	-8.25 ^a	-3.54	-11.72	-5.99	-3.45	-12.04			
Colesterol total, mg/dL	-8.27	-5.73	-15.71	-5.55	-5.71	-16.02			
Triglicéridos, mg/dL	-5.21	3.08	-31.38	22.35	2.88	-19.98	-44.43 ^a	-5.45	-27.04
Diagnósticos	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP
Sobrepeso	0.87	0.53 ^a	0.51	0.92	0.56 ^a	0.51			
Obesidad	0.82	1.64 ^b	1.03	0.83	0.95	0.38	1.05	1.92	4.75 ^a
Obesidad abdominal	0.94	1.07	0.88	0.82	0.95	0.76	1.30 ^a	1.19	1.42
Hipertensión arterial	0.71 ^a	0.73	1.05	0.78	0.80	1.04			
Hiperglucemia	1.35	2.30	1.22	5.88	11.76 ^a	7.22	0.15	0.11	0.06 ^a
Hiperglucemia crónica	1.18	1.76	1.72	1.26	1.89	1.87			
Hipoalfalipoproteinemia	1.01	1.12	0.86	0.97	1.01	0.91			
Hiperbetalipoproteinemia	0.63 ^a	0.56	0.75	0.70	0.59	0.77			
Hipercolesterolemia	0.80	0.87	0.86	0.89	0.92	0.87			
Hipertrigliceridemia	1.01	0.90	1.00	1.78 ^a	1.10	1.41	0.36 ^b	0.69	0.49
Autorreporte									
Diabetes	0.97	1.63	1.07	0.92	1.40	1.26			

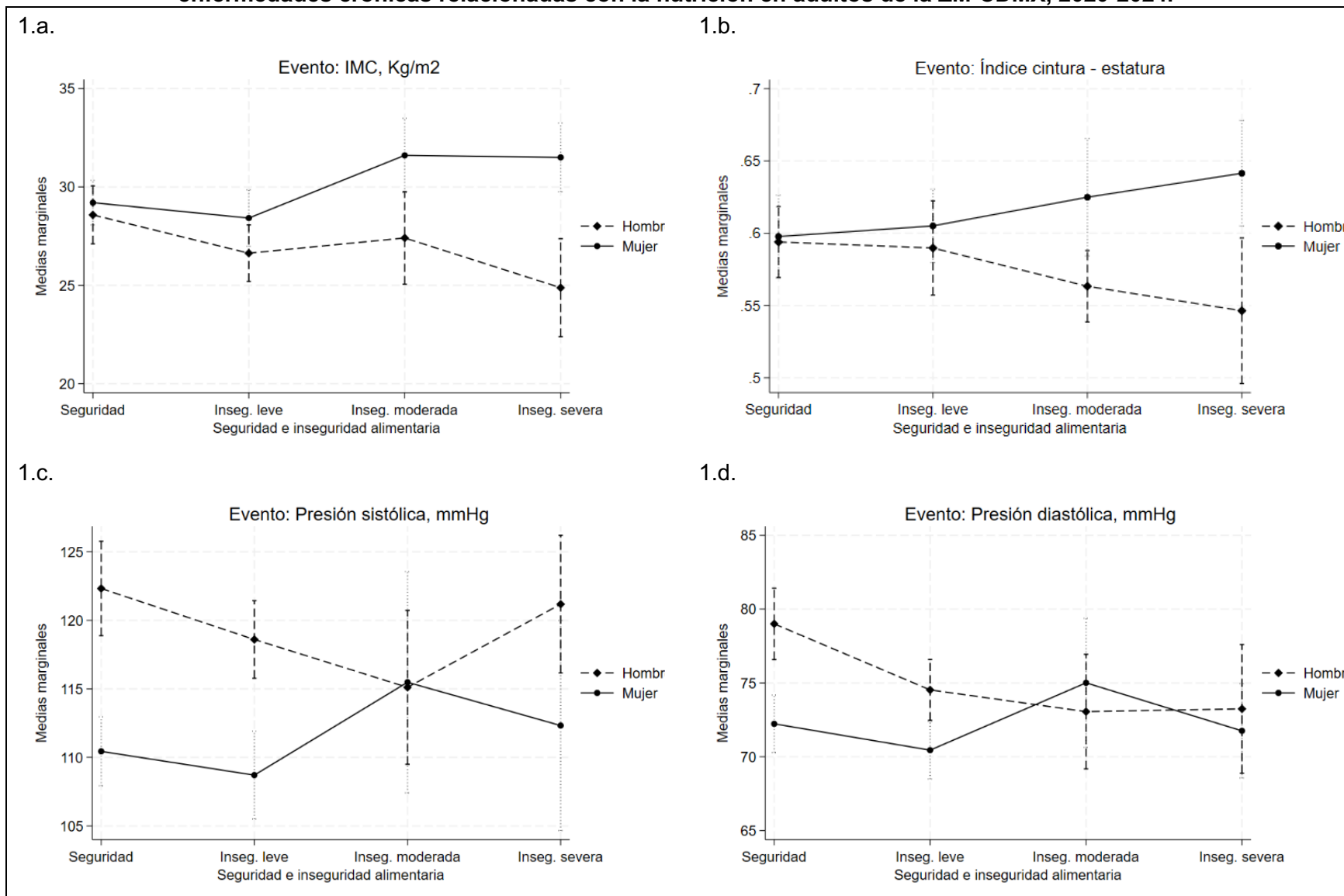
	Modelos crudos			Modelos ajustados					
	IA-L	IA-M	IA-S	IA-L	IA-M	IA-S	IA-L x sexo	IA-M x sexo	IA-S x sexo
Presión alta	1.74 ^a	1.23	3.25 ^c	1.71 ^a	1.12	3.48 ^c			
Colesterol alto	1.04	1.52	1.46	1.02	1.36	1.47			
Triglicéridos altos	1.11	1.37	0.91	1.09	1.27	0.95			

IA-L, inseguridad alimentaria leve; IA-M, inseguridad alimentaria moderada; IA-S, inseguridad alimentaria severa; IA-L x sexo, IA-M x sexo, IA-S x sexo, interacciones con el sexo; β , coeficientes de regresión; RP, razón de prevalencias.

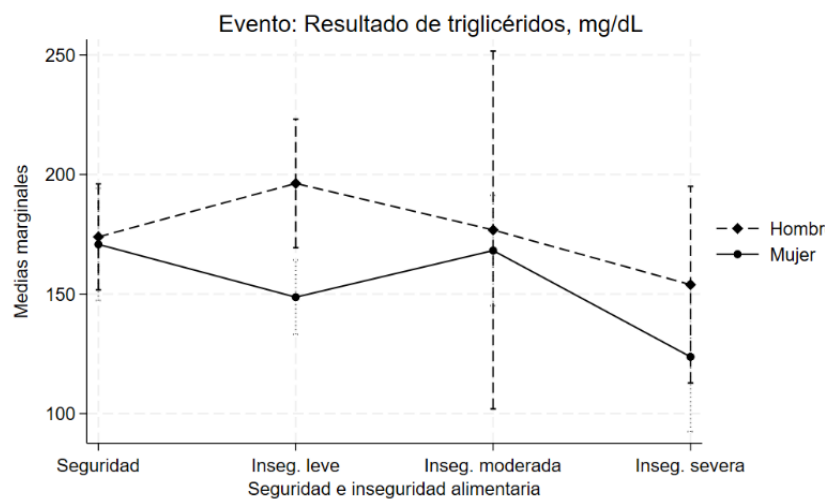
Los modelos de regresión fueron ajustados por sexo, edad, entidad, estado civil y estatura.

^a, $p \leq 0.050$; ^b, $p \leq 0.010$; ^c, $p \leq 0.001$.

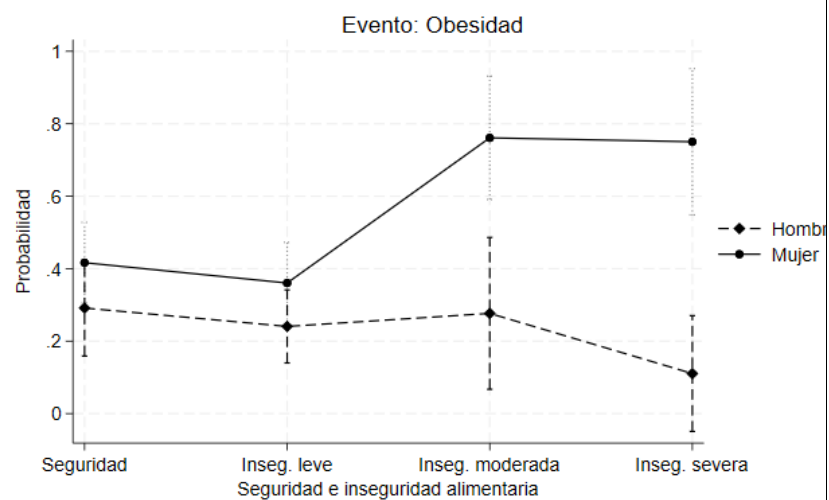
Figura 1. Interacciones del nivel de seguridad alimentaria con marcadores metabólicos, diagnósticos y autorreporte de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición en adultos de la ZM-CDMX, 2020-2024.



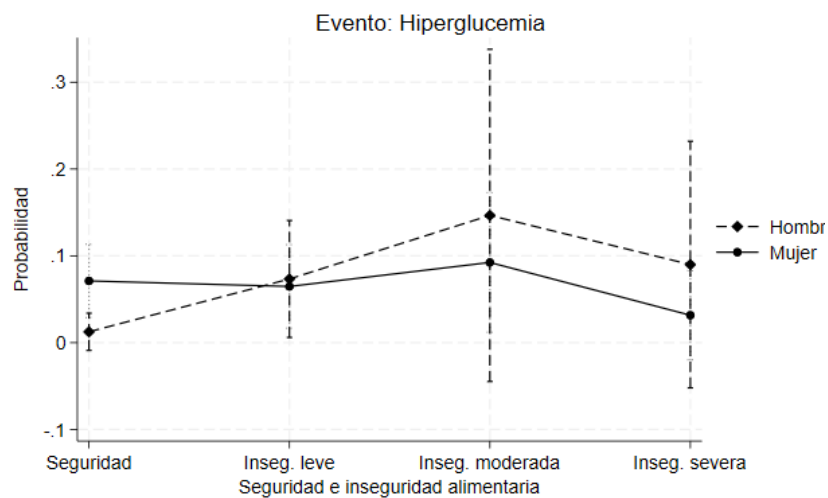
1.e.



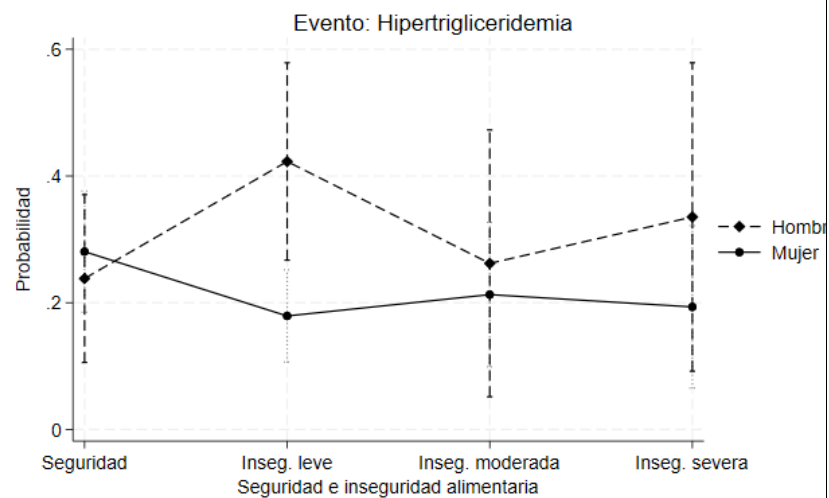
1.f.



1.g.



1.h.



7.2. Distribución espacial de establecimientos comerciales de alimentos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.

En la tabla 1 (presentada en metodología) se muestran las características socioeconómicas de las AGEB de la ZM-CDMX. En la mayoría de las AGEB, la población ya no es analfabeta (2.5% corresponde al percentil 75). En contraste, fue más frecuente que la población no continuara sus estudios, ya que en el 75% de las AGEB, poco más de la mitad de la población de 15 a 24 años no contaba con educación de nivel medio superior ni superior. En menor proporción, pero también considerable, se encuentran las proporciones de personas con educación básica incompleta y de quienes no eran derechohabientes de servicios de salud. En la mayoría de las AGEB, la mayoría de las viviendas ya no carecían de servicios básicos como agua entubada, excusado, drenaje y energía eléctrica. Solo una pequeña proporción de viviendas aún contaba con piso de tierra y no disponía de refrigerador ni de teléfono celular. Las principales carencias en las viviendas de las AGEB fueron la ausencia de electrodomésticos, como la lavadora, y de servicios tecnológicos (teléfono fijo, internet y computadora).

En la tabla 5 se presenta la densidad de establecimientos comerciales de alimentos para preparar en casa. En ambos *buffers*, los establecimientos más frecuentes fueron tiendas de abarrotes, seguidas de dulcerías y paletterías, fruterías y verdulerías, pollerías y tortillerías de maíz. Los establecimientos menos frecuentes fueron los supermercados, pescaderías, vinaterías y tortillerías de trigo. Respecto al análisis factorial, en ambos *buffers* se observaron 2 factores. El primer factor incluyó fruterías y verdulerías, pollerías, carnicerías, venta de semillas y especias, tortillerías de maíz, panaderías, cremerías y salchichonerías, tiendas de abarrotes, expendios de cerveza, dulcerías y paletterías, y otras tiendas. El segundo factor incluyó pescaderías, tortillerías de trigo, vinaterías, supermercados y minisúper.

En la tabla 6 se presenta la densidad de establecimientos comerciales de alimentos listos para consumir. En ambos *buffers*, los establecimientos más frecuentes fueron: restaurantes de antojitos, restaurantes de tacos y tortas, restaurantes de otro tipo de alimentos para llevar, cafeterías, fuentes de sodas y neverías, preparación de otro tipo de alimentos para consumo inmediato, restaurantes de comida rápida para llevar y restaurantes a la carta o de comida corrida. Los establecimientos menos frecuentes fueron los de preparación de alimentos en unidades móviles, restaurantes de pescados y mariscos y restaurantes de autoservicio. En el análisis factorial, se observó un único factor con ambos *buffers*.

Tabla 5. Densidad de establecimientos y análisis factorial exploratorio de establecimientos (n/1,000 habitantes) comerciales de alimentos para preparar en casa en las áreas geoestadísticas de la zona metropolitana de la Ciudad de México (n=5,559)

Establecimientos	Buffer de 1.0 km						Buffer de 1.5 km					
	p25	p50	p75	Max	Análisis factorial		p25	p50	p75	Max	Análisis factorial	
					F1	F2					F1	F2
Varianza, %					65.5	7.6					73.4	6.5
Eigenvalue					10.5	1.2					11.7	1.0
Fruterías y verdulerías (461130)	4.6	8.9	16.3	157.1	0.78	0.19	10.5	20.1	35.9	461.5	0.61	0.34
Pescaderías (461123)	0.0	0.2	0.7	7.0	0.14	0.65	0.0	0.6	1.6	16.8	0.07	0.79
Pollerías (461122)	4.7	8.8	14.8	113.5	0.98	-0.03	10.5	19.0	32.2	250.0	0.99	-0.02
Carnicerías (461121)	3.1	6.0	10.8	102.8	0.75	0.22	7.1	13.4	23.9	210.1	0.67	0.31
Semillas y especias (461140)	1.1	2.7	5.1	45.5	0.81	0.12	2.9	6.1	11.2	104.6	0.77	0.20
Tortillerías de maíz (311830)	4.0	7.3	12.3	89.7	1.01	-0.13	8.7	15.5	26.3	199.3	1.03	-0.10
Tortillerías de trigo (311813)	0.0	0.0	0.3	2.4	0.20	0.29	0.0	0.2	0.6	4.8	0.30	0.36
Panaderías (311812)	2.6	4.8	8.1	52.6	0.90	0.02	6.0	10.3	17.3	121.2	0.94	0.02
Cremerías y salchichonerías (461150)	2.2	4.5	8.2	71.8	0.80	0.18	5.1	9.9	17.8	159.0	0.72	0.28
Tienda de abarrotes (461110)	28.3	49.4	82.0	678.8	1.05	-0.20	59.7	106.2	173.9	1,391.9	1.09	-0.19
Vinaterías (461211)	0.0	0.5	1.1	11.2	0.32	0.51	0.5	1.2	2.4	24.8	0.35	0.54
Expendios de cerveza (461212)	0.4	1.0	1.8	15.1	0.75	0.02	1.1	2.2	3.9	30.9	0.83	0.03
Dulcerías y paletterías (461213, 461160, 461170)	6.7	12.3	21.8	176.4	0.78	0.23	14.8	26.6	46.9	403.4	0.75	0.28
Supermercados (462111)	0.0	0.4	0.9	9.8	-0.07	0.88	0.3	0.9	2.0	21.3	-0.06	0.91
Minisúper (462112)	1.5	2.9	5.9	68.3	0.30	0.63	3.5	6.6	13.0	148.9	0.28	0.68
Otras tiendas (461190)	2.7	5.0	9.1	67.9	0.88	0.03	6.0	10.9	19.5	165.1	0.89	0.06

p25, percentil 25; p50, percentil 50; p75, percentil 75; Max, valor máximo. El análisis factorial exploratorio se realizó con rotación promax. El número entre paréntesis corresponde al código utilizado en el SCIAN del INEGI.

Tabla 6. Densidad de establecimientos y análisis factorial exploratorio de establecimientos (n/1,000 habitantes) comerciales de alimentos listos para consumir en las áreas geoestadísticas de la zona metropolitana de la Ciudad de México (n=5,559)

Establecimientos	Buffer de 1.0 Km					Buffer de 1.5 Km				
	p25	p50	p75	Max	Análisis Factorial	p25	p50	p75	Max	Análisis Factorial
					F1					F1
Varianza, %					71.0					77.5
Eigenvalue					6.4					7.0
Restaurantes de antojitos (722513)	5.4	10.1	17.7	122.4	0.90	12.1	22.0	38.7	282.0	0.93
Restaurantes de tacos y tortas (722514)	4.6	9.3	17.2	126.3	0.95	10.4	20.5	37.5	295.9	0.97
Restaurantes a la carta o de comida corrida (722511)	1.1	3.0	8.2	157.0	0.81	2.7	7.2	19.0	318.4	0.83
Preparación de alimentos en unidades móviles (722330)	0.0	0.0	0.3	3.5	0.42	0.0	0.2	0.6	7.0	0.59
Cafeterías, fuentes de sodas y neverías (722515)	3.9	8.0	15.9	132.6	0.96	8.8	17.9	34.3	315.8	0.97
Restaurantes de autoservicio (722516)	0.6	1.4	3.0	32.6	0.88	1.5	3.3	6.6	69.1	0.92
Restaurantes de comida rápida para llevar (722517)	2.4	4.4	7.6	57.4	0.89	5.5	9.6	15.9	127.7	0.91
Restaurantes de pescados y mariscos (722512)	0.4	1.1	2.5	20.5	0.86	1.1	2.7	5.5	44.0	0.91
Preparación de otros alimentos para consumo inmediato (722519)	2.1	4.4	8.2	52.2	0.79	5.0	9.7	17.5	119.7	0.83

p25, percentil 25; *p50*, percentil 50; *p75*, percentil 75; *Max*, valor máximo. El análisis factorial exploratorio se realizó con rotación promax. El número entre paréntesis corresponde al código utilizado en el SCIAN del INEGI.

En la Tabla 7 se muestra la relación espacial entre el índice de marginación social y la densidad de establecimientos comerciales de alimentos para preparar en casa. En todos los tipos de establecimientos, la estadística de Moran fue significativa (de 2,677.5 a 13,116.0, $p < 0.001$; datos no mostrados en tablas). La marginación social ejerció efectos directos e indirectos positivos sobre la disponibilidad de pollerías, semillas y especias, tortillerías de maíz, panaderías, tiendas de abarrotes, expendios de cerveza, dulcerías y paletterías y otras tiendas. Tanto el efecto directo como el indirecto fueron más fuertes con el *buffer* de mayor tamaño. En contraste, la marginación social mostró efectos directos e indirectos negativos sobre la disponibilidad de tortillerías de trigo, vinaterías, supermercados y minisúper. La magnitud de los efectos fue mayor en el *buffer* más amplio. Asimismo, dicha variable impactó negativamente en ambos efectos en la disponibilidad de carnicerías y cremerías y salchichonerías, aunque este efecto solo es significativo al considerar el *buffer* más amplio. Únicamente en el *buffer* más pequeño, la marginación social mostró efectos positivos, tanto directos como indirectos, sobre la disponibilidad de fruterías y verdulerías.

Tabla 7. Relación espacial del índice de marginación social con la densidad de establecimientos (n/1,000 habitantes) comerciales de alimentos para preparar en casa en las áreas geoestadísticas de la zona metropolitana de la Ciudad de México (n=5,559)

Establecimientos	Buffer de 1.0 km		Buffer de 1.5 km	
	d	i	d	i
Fruterías y verdulerías	2.6 ^c	3.6 ^c	1.3	1.7
Pescaderías	-0.0	-0.0	-0.2	-0.2
Pollerías	1.9 ^c	2.4 ^c	2.7 ^c	3.6 ^c
Carnicerías	-0.2	-0.2	-1.7 ^c	-1.9 ^c
Semillas y especias	1.0 ^c	1.6 ^c	1.2 ^c	2.0 ^c
Tortillerías de maíz	2.2 ^c	3.0 ^c	3.5 ^c	5.0 ^c
Tortillerías de trigo	-0.02 ^a	-0.02 ^a	-0.1 ^c	-0.1 ^c
Panaderías	0.8 ^c	0.9 ^c	1.0 ^c	1.3 ^c
Cremerías y salchichonerías	0.1	0.1	-0.6 ^a	-0.8 ^a
Tienda de abarrotes	21.0 ^c	30.4 ^c	34.5 ^c	53.7 ^c
Vinaterías	-0.1 ^c	-0.1 ^c	-0.3 ^c	-0.3 ^c
Expendios de cerveza	0.1 ^c	0.1 ^c	0.1 ^b	0.1 ^b
Dulcerías y paletterías	1.7 ^c	2.3 ^c	1.8 ^c	2.5 ^c
Super mercados	-0.5 ^c	-0.4 ^c	-1.1 ^c	-0.9 ^c
Minisúper	-1.8 ^c	-1.5 ^c	-3.9 ^c	-3.6 ^c
Otras tiendas	1.7 ^c	2.5 ^c	2.6 ^c	3.7 ^c

^a $p \leq 0.050$; ^b $p \leq 0.010$; ^c $p \leq 0.001$; d: efecto directo; i: efecto indirecto.

En la tabla 8 se muestra la relación espacial entre el índice de marginación social y la densidad de establecimientos comerciales de alimentos listos para consumir. En todos los establecimientos, la estadística de Moran fue significativa (7,815.1 a 19,246.4; $p < 0.001$; datos no mostrados en tablas). La marginación social generó efectos directos e indirectos negativos sobre la disponibilidad de restaurantes de antojitos, restaurantes de tacos y tortas, restaurantes a la carta o de comida corrida, preparación de alimentos en unidades, cafeterías, fuentes de sodas y neverías, restaurantes de autoservicio y restaurantes de pescados y mariscos. Tanto el efecto directo como el indirecto fueron más fuertes con el *buffer* de mayor tamaño. En contraste, la marginación social impactó de forma positiva la densidad de establecimientos de preparación de otros alimentos para consumo inmediato. El efecto fue mayor en el *buffer* más grande. Únicamente en el *buffer* más pequeño, la marginación social mostró efectos positivos directos e indirectos en la disponibilidad de restaurantes de comida rápida.

Tabla 8. Relación espacial del índice de marginación social con la densidad de establecimientos (n/1,000 habitantes) comerciales de alimentos listos para consumir en las áreas geoestadísticas de la zona metropolitana de la Ciudad de México (n=5,559)

Establecimientos	Buffer de 1.0 km		Buffer de 1.5 km	
	d	i	d	i
Restaurantes de antojitos	-0.7 ^c	-0.8 ^c	-2.7 ^c	-3.0 ^c
Restaurantes de tacos y tortas	-3.3 ^c	-3.6 ^c	-8.0 ^c	-8.6 ^c
Restaurantes a la carta o de comida corrida	-5.2 ^c	-9.3 ^c	-11.0 ^c	-20.0 ^c
Preparación de alimentos en unidades móviles	-0.05 ^c	-0.04 ^c	-0.1 ^c	-0.1 ^c
Cafeterías, fuentes de sodas y neverías	-4.7 ^c	-4.8 ^c	-9.9 ^c	-10.7 ^c
Restaurantes de autoservicio	-1.2 ^c	-1.1 ^c	-2.4 ^c	-2.4 ^c
Restaurantes de comida rápida para llevar	-0.1	-0.1	-0.6 ^c	-0.6 ^c
Restaurantes de pescados y mariscos	-0.6 ^c	-0.7 ^c	-1.5 ^c	-1.6 ^c
Preparación de otros alimentos para consumo inmediato	1.1 ^c	2.3 ^c	2.0 ^c	4.0 ^c

^a $p \leq 0.050$; ^b $p \leq 0.010$; ^c $p \leq 0.001$; d: efecto directo; i: efecto indirecto.

8. RECOMENDACIONES

8.1. Inseguridad alimentaria y marcadores de riesgo cardio metabólico en adultos de la Ciudad de México

Un hallazgo relevante fue el cambio en la distribución de los niveles de SA – IA entre periodos; mientras que en 2020–2021 predominó la IA leve, en 2023–2024 fue más frecuente la SA. Este patrón podría sugerir una recuperación parcial de las condiciones de acceso a los alimentos tras el periodo de impacto social y económico asociado a la pandemia de COVID-19 ([Becerra-Montes & Medina-Sánchez, 2025](#)). Es posible que los programas sociales implementados por el gobierno federal desde 2018 hayan tenido un impacto positivo en la SA ([Becerra-Montes & Medina-Sánchez, 2025](#)). No obstante, la persistencia de los niveles moderado y severo de IA indica que las desigualdades en el acceso a alimentos continúan presentes.

Como se ha observado de manera consistente en otras poblaciones, en las mujeres de la ZM-CDMX, el promedio del IMC y del ICE, así como la prevalencia de obesidad, fueron mayores en las mujeres con mayor nivel de IA, mientras que en los hombres la relación tendió a ser negativa ([Carvajal-Aldaz et al., 2022](#); [Moradi et al., 2019](#)). En contextos urbanos, la relación positiva de la IA con el peso corporal en las mujeres puede explicarse por la mayor disponibilidad de alimentos de mayor densidad energética ([Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)). En el caso de los hombres con IA, una posible explicación es que desempeñen ocupaciones que impliquen mayor demanda física ([Biswas et al., 2021](#)) y, por tanto, es menos probable que tengan un peso elevado.

En las revisiones sobre la asociación entre la IA y las ECRN se han observado resultados inconsistentes a lo largo del tiempo. Si bien investigaciones iniciales reportaron vínculos positivos ([Abdurahman et al., 2019](#); [da Silva-Miguel et al., 2020](#); [Gucciardi et al., 2014](#); [Liu & Eicher-Miller, 2021](#); [Pérez-Escamilla et al., 2014](#); [Tayie & Zizza, 2009](#)), los metaanálisis más recientes han cuestionado dicha relación ([Arenas et al., 2022](#); [Beltrán et al., 2021](#); [Beltran et al., 2020](#)). Nuestros resultados se ubicaron en un punto intermedio entre ambas posturas, ya que algunas asociaciones observadas en los adultos de la ZM-CDMX respaldan la existencia de una relación entre la IA y las ECRN, mientras que otras no.

Se esperaría que, en los varones que experimentan algún grado de IA, las medias de presión arterial y de triglicéridos fueran más bajas que en aquellos con SA, ya que la primera está relacionada con un menor peso. Nuestros resultados concordaron con esta hipótesis, ya que los varones con algún nivel de IA presentaron una media más baja de presión arterial (especialmente

diastólica) y aquellos con IA severa tuvieron medias más bajas de triglicéridos, respecto a los que vivían en hogares con SA. La mayor presión arterial y nivel de triglicéridos en los hombres con SA podría deberse a que los hogares con SA no necesariamente tienen acceso a alimentos de mejor calidad nutricional, sino que tienen una mayor disponibilidad de todos los grupos de alimentos ([Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)), entre ellos, carnes procesadas y alimentos fritos, cuya ingesta elevada es un factor de riesgo ([Blumenthal et al., 2026](#); [Jones et al., 2025](#)). Por lo tanto, el acceso económico, en este contexto, podría incrementar el riesgo cardiovascular.

En las mujeres, ambas presiones tendieron a ser mayores en aquellas con IA moderada. Asimismo, los niveles de triglicéridos fueron más elevados tanto en las mujeres con IA moderada como en aquellas con SA. Una experiencia observada en mujeres con IA moderada es la de ciclos que oscilan entre restricción y sobreingesta ([Hernández et al., 2013](#); [Ortiz-Hernández et al., 2007](#)). Es decir, las mujeres con IA moderada pueden tener en algún momento del mes un mayor ingreso y, por tanto, un mayor consumo, pero en momentos en que el ingreso baja, también lo hace el consumo. Estas oscilaciones en el consumo también pueden traducirse en cambios en el peso corporal. A su vez, las oscilaciones del peso corporal se han asociado con incrementos de la presión arterial ([Guagnano et al., 2000](#); [Montani et al., 2015](#)). Cabe señalar que no hubo diferencias en las medias de presión arterial entre el grupo de IA y el de IA leve. Al respecto, una revisión de 2020 ([Beltran et al., 2020](#)) encontró que no se observó una asociación entre el nivel de IA y las mediciones de presión sistólica y diastólica, aun después de ajustar los análisis a estudios que contemplaban población latina.

Si bien existieron diferencias por sexo en las medias de presión arterial, al evaluar las prevalencias del diagnóstico clínico de la enfermedad, su asociación con la IA no fue significativa, lo cual concuerda con los resultados de los metaanálisis ([Beltran et al., 2020](#)).

En el caso de la hiperglucemia, nuestros resultados sugieren asociaciones que, nuevamente, se apartan de lo observado en la evidencia reciente sobre la ausencia de asociación entre IA y glucemia ([Beltrán et al., 2021](#)). En los hombres, la mayor probabilidad de experimentar hiperglucemia se observó en el grupo con IA moderada, mientras que en los niveles de IA leve y severa las probabilidades fueron similares, siendo el nivel de SA el que presentó las probabilidades más bajas. Una posible explicación es que se ha documentado que los hogares con IA moderada pueden presentar un mayor acceso relativo a alimentos ricos en azúcares en comparación con aquellos con SA ([Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)). Aunque los hogares con SA suelen reportar mayor acceso a bebidas azucaradas. La disponibilidad intermitente,

característica de la IA moderada, podría favorecer patrones de consumo menos estables y una mayor exposición a alimentos con alto índice glucémico en ciertos periodos.

Al analizar la probabilidad de experimentar hipertrigliceridemia. En los hombres, la probabilidad fue mayor en el grupo con IA leve y disminuyó en los demás niveles. Este patrón podría reforzar la hipótesis de que, en etapas iniciales de la IA, persiste el consumo de alimentos de alta densidad energética ([Romo-Avilés & Ortiz-Hernández, 2018](#)), mientras que, conforme aumenta la restricción alimentaria, se modifican tanto la cantidad como el tipo de alimentos consumidos ([Vaitla et al., 2017](#)).

En las mujeres, las probabilidades de experimentar hiperglucemia e hipertrigliceridemia fueron similares entre los distintos niveles de SA – IA. Si bien las mujeres con SA mostraron una mayor probabilidad de presentar hipertrigliceridemia y las que presentaban IA severa, una menor probabilidad de presentar hiperglucemia, dichas tendencias no fueron suficientes para concluir que existieran diferencias entre los grupos. Una limitación de los estudios transversales es que el efecto de la IA sobre los bioquímicos depende del tiempo de exposición ([Arenas et al., 2022](#); [da Silva-Miguel et al., 2020](#)), por lo que, al momento de la encuesta, es posible que aún no haya transcurrido el tiempo suficiente para que la IA muestre efectos significativos en los bioquímicos. Esto podría explicar por qué las diferencias observadas entre los grupos de mujeres resultaron poco claras en cuanto a la hiperglucemia y la hipertrigliceridemia. Aunque hay estudios longitudinales que si han encontrado asociaciones entre la IA y los niveles de HbA1c en población estadounidense ([Berkowitz et al., 2018](#); [Walker et al., 2018](#)), lo que sugiere que los efectos de la IA podrían hacerse más evidentes en el perfil glucémico conforme aumenta el tiempo de exposición.

Por último, la mayor prevalencia de presión arterial alta reportada en los grupos con IA leve y severa es consistente con lo documentado en distintas revisiones ([Beltran et al., 2020](#); [Liu & Eicher-Miller, 2021](#)). La fiabilidad del autorreporte de presión alta puede conllevar una alta tasa de falsos positivos, ya que depende del nivel de atención médica al que se tiene acceso y la alfabetización sanitaria ([Najafi et al., 2019](#)). Una posible explicación es que algunas poblaciones minoritarias podrían interpretar de manera distinta conceptos como estrés, ansiedad o hipertensión, debido a diferencias entre el significado clínico de estos términos y su comprensión cotidiana ([Beltran et al., 2020](#); [Carvajal-Aldaz et al., 2022](#); [Liu & Eicher-Miller, 2021](#)). Por ejemplo, una persona podría interpretar una pregunta sobre la presión arterial como una referencia al estrés o a la presión que percibe en su vida diaria, más que a una condición médica específica. Otra explicación que se ha propuesto es que las personas que viven con IA al percibir su

alimentación como mala, también perciben su salud de la misma manera, aunque aún no termina de ser concluyente el porqué ([Arenas et al., 2022](#)). En conjunto, estas premisas podrían explicar por qué la asociación de la IA fue significativa con las prevalencias de autorreporte de la enfermedad, pero no con las prevalencias del diagnóstico basado en parámetros clínicos.

En futuras investigaciones, sería conveniente emplear diseños longitudinales para evaluar la relación entre la inseguridad alimentaria y los indicadores de riesgo cardiometabólico, lo que permitiría fortalecer la inferencia causal. De igual forma, la disponibilidad uniforme de información bioquímica, de autorreporte y de seguridad alimentaria en todos los levantamientos de la encuesta contribuiría a incrementar el tamaño de la muestra analizable y, con ello, la precisión de las estimaciones.

8.2. Distribución espacial de establecimientos comerciales de alimentos en el Área Metropolitana de la Ciudad de México.

Caracterización del entorno alimentario en la ZM-CDMX

Los resultados del análisis factorial respaldan la idea de que el ambiente alimentario de la ZM-CDMX se caracteriza por ser mixto. Por un lado, los comercios tradicionales de alimentos para preparar en casa tienden a ubicarse o concentrarse en AGEBS con niveles más marginados. Por otro lado, en AGEBS con menor marginación se tendió a agrupar establecimientos modernos y/o que venden productos que suelen ser más costosos (pescaderías, tortillerías de trigo, vinaterías, supermercados y minisúper). De igual modo, los establecimientos comerciales de alimentos listos para consumir tendieron a concentrarse en AGEBS con bajos niveles de marginación. Esto puede implicar que existen dos lógicas de venta y compra de alimentos que se comentan más adelante.

En México, de 2010 a 2020 disminuyó el número de tiendas minoristas de alimentos, mientras que las cadenas de tiendas de conveniencia y supermercados aumentaron ([Organisation for Economic Cooperation and Development, 2019](#); [Ramírez-Toscano et al., 2022](#)). A pesar de estos cambios, nuestros resultados mostraron que el entorno alimentario de la ZM-CDMX se caracterizó por una amplia disponibilidad de establecimientos comerciales tradicionales de alimentos para preparar en casa, en particular, tiendas de abarrotes, dulcerías y paletterías, fruterías y verdulerías, pollerías y tortillerías de maíz. Lo anterior es congruente con el hecho de que los hogares mexicanos siguen adquiriendo más alimentos en los establecimientos tradicionales que en los modernos ([Ortiz-Hernández et al., 2022](#)). Si bien los establecimientos tradicionales proveen acceso a alimentos frescos y mínimamente procesados (frutas, verduras,

carnes, tortillas de maíz), también se expenden productos ultraprocesados (botanas, refrescos, dulces) que suelen estar presentes en tiendas de abarrotes y dulcerías y paleterías ([Ortiz-Hernández et al., 2022](#)).

De igual modo, la densidad de establecimientos comerciales de alimentos listos para consumir estuvo dominada por opciones de comida tradicional mexicana, como los restaurantes de antojitos, las taquerías y torterías, las cafeterías y las fuentes de sodas. Cabe destacar que la densidad de estos últimos, especialmente de los restaurantes de antojitos y de tacos y tortas, superó la de la mayoría de los establecimientos comerciales de alimentos para preparar en casa, lo que evidencia una alta disponibilidad de opciones de comida fuera del hogar. A diferencia de los establecimientos tradicionales de alimentos para preparar en casa, los alimentos listos para consumir se encontraron principalmente en áreas con bajos niveles de marginación.

Las estadísticas de Moran fueron significativas para todos los tipos de establecimientos analizados, lo que confirma que la distribución de los comercios alimentarios en la ZM-CDMX no es aleatoria, sino que presenta agrupamiento espacial. Es decir, las AGEB con alta o baja densidad de ciertos establecimientos tienden a localizarse próximas entre sí, configurando zonas con oferta alimentaria similar. Esto sugiere que los procesos que explican la localización de los comercios alimentarios trascienden las características individuales de cada AGEB y se ven influidos por dinámicas territoriales más amplias, como la estructura urbana, la conectividad, los flujos de población y la complementariedad entre áreas vecinas. La identificación de patrones de agrupamiento podría tener implicaciones relevantes para la formulación de políticas públicas, dado que las intervenciones focalizadas en una AGEB pueden generar efectos indirectos en áreas colindantes, lo que podría amplificar su impacto sobre la disponibilidad de alimentos. La existencia de agrupamiento espacial refuerza la pertinencia de analizar el entorno alimentario como un sistema espacial interdependiente ([Anselin et al., 2025](#)). El agrupamiento espacial también respalda el uso de modelos autorregresivos espaciales para analizar el entorno alimentario.

Segmentación socioeconómica del entorno alimentario

Los establecimientos tradicionales de alimentos para preparar en casa (tiendas de abarrotes, tortillerías de maíz, pollerías, panaderías, expendios de cerveza, dulcerías, fruterías y verdulerías) tendieron a ser más frecuentes en las AGEB de mayor marginación. Por el contrario, los supermercados, minisúper, tortillerías de trigo, vinaterías, carnicerías, cremerías y salchichonerías, así como los que venden alimentos listos para comer (con una excepción),

tendieron a concentrarse en las AGEB con menor marginación o con mejores condiciones socioeconómicas. En un análisis centrado en los gastos de los hogares en la CDMX ([Ortiz-Hernández et al., 2022](#)) se identificaron patrones concordantes con los hallazgos de este estudio, al mostrar que los hogares de menores ingresos dependen en mayor medida de comercios tradicionales, mientras que los de mayores ingresos concentran sus compras en establecimientos modernos. Estos resultados indican que pueden existir dos lógicas de organización del entorno alimentario.

La concentración de establecimientos tradicionales en AGEB de mayor marginación corresponde a los hábitos y capacidad de compra de los hogares de bajo nivel socioeconómico. Los hogares con menor poder adquisitivo tienden a realizar compras frecuentes, en lugares próximos a su domicilio y en pequeñas cantidades. Además, estos establecimientos ofrecen productos básicos que tienden a tener menor precio ([Ortiz-Hernández, 2006](#)) y aceptan formas de pago informales o al menudeo, lo que los hace funcionales para poblaciones con ingresos más bajos ([Gartin, 2012](#)). Nuestros resultados contrastan con un estudio en Brasil ([Cruz e Silva et al., 2021](#)), el cual identificó que en zonas con menor marginación existió una menor disponibilidad de establecimientos de venta de frutas y verduras. Esta discrepancia puede sugerir que incluso en los países de ingresos bajos y medios existe una segmentación distinta del entorno alimentario.

Solo existió un tipo de establecimiento comercial de comida lista para consumirse (Preparación de otros alimentos para consumo inmediato) que tendió a ser más frecuente en las AGEB de mayor marginación. Esto puede sugerir que existe un subconjunto de establecimientos que opera en contextos de ingresos bajos, ofreciendo opciones accesibles para trabajadores y personas que no suelen o no pueden cocinar en casa. Sin embargo, su descriptor es muy general para identificar de qué establecimientos se trata.

En las AGEB de menor marginación tendieron a existir más establecimientos modernos y/o que venden alimentos más caros, así como los establecimientos de venta de comida lista para comer. Evidentemente, esto puede deberse a que los comercios ofertan productos que pueden adquirirse por las personas y hogares que viven en las localidades (AGEB) donde están ubicados. Además, la comida preparada fuera de casa tiene un mayor costo que la preparada en los hogares. Por lo anterior, los establecimientos de comida lista para consumir tienden a ubicarse en áreas habitadas por familias y personas con mayor capacidad adquisitiva. Otra explicación es que en esas áreas se concentran centros de trabajo, por lo cual estos establecimientos son convenientes para los trabajadores que tienen que comer fuera de su casa.

Además del factor económico, convendría explorar en el futuro el papel del prestigio asociado a adquirir alimentos en establecimientos modernos.

En México, no existe una relación unívoca del nivel socioeconómico con la calidad nutricional de la dieta que compran los hogares ([Romo-Aviles & Ortiz-Hernández, 2018](#); [Valencia-Valero & Ortiz-Hernández, 2014](#)) y consumen las personas ([Aburto et al., 2016](#)). Por ejemplo, los hogares con seguridad alimentaria tienden a comprar tanto alimentos saludables (e.g. fruta o pescados), como no saludables (e.g. refrescos) ([Valencia-Valero & Ortiz-Hernández, 2014](#)). De igual modo, los hogares con inseguridad alimentaria adquieren alimentos que son densos en nutrientes (e.g. frijol y huevo), como aquellos que son fuente de energía, pero con baja densidad nutrimental (e.g. productos de maíz, aceite, azúcar). Estas tendencias corresponden con lo aquí observado: tanto en las AGEB de mayor marginación social como aquellas en las de menor marginación existen diferentes establecimientos comerciales que venden tanto alimentos naturales, como procesados o ultraprocesados. De este modo, la mayor presencia de establecimientos tradicionales en zonas de alta marginación implica que las personas de esas área tienen acceso a alimentos frescos, así como a procesados y ultraprocesados ([Gartin, 2012](#); [Ortiz-Hernández et al., 2022](#)). De igual modo, los supermercados (que predominan en zonas de baja marginación) ofrecen una mayor diversidad de alimentos saludables y, al mismo tiempo, una alta cantidad de alimentos no saludables ([Cameron et al., 2013](#); [Vaughan et al., 2017](#)). Tomando esto en cuenta, resulta complicado clasificar a los establecimientos como saludables o no saludables, ya que en un mismo establecimiento pueden coexistir ambas opciones de alimentos ([Ortiz-Hernández et al., 2022](#)).

El impacto de la marginación sobre la disponibilidad de los establecimientos fue más marcado cuando se consideró el *buffer* más grande. A medida que el *buffer* aumenta, se incluyen más establecimientos potencialmente accesibles para la población, lo que incrementa la densidad observada y, en consecuencia, la fuerza de las asociaciones estimadas. No obstante, correlaciones más fuertes observadas en los *buffers* de 1.5 km pueden ser un artefacto estadístico derivado de la escala o delimitación espacial empleada ([Openshaw, 1983](#)). Si bien la magnitud de los coeficientes aumentó al ampliar el *buffer*, la dirección y la significancia de las asociaciones se mantuvieron consistentes en la mayoría de los establecimientos. Esta consistencia en los resultados reduce la posibilidad de que las asociaciones sean un artefacto estadístico.

En futuras investigaciones, sería recomendable complementar la información del DENUe con otras fuentes de información o levantamientos en campo que permitan incorporar

establecimientos del sector informal, como tianguis, puestos o vendedores ambulantes, con el fin de obtener una caracterización más completa de la disponibilidad de alimentos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abdurahman, A. A., Chaka, E. E., Nedjat, S., Dorosty, A. R., & Majdzadeh, R. (2019). The association of household food insecurity with the risk of type 2 diabetes mellitus in adults: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*, 58, 1341-1350. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00394-018-1705-2>
- Aburto, T. C., Pedraza, L. S., Sanchez-Pimienta, T. G., Batis, C., & Rivera, J. A. (2016). Discretionary Foods Have a High Contribution and Fruit, Vegetables, and Legumes Have a Low Contribution to the Total Energy Intake of the Mexican Population. *J Nutr*, 146(9), 1881S-1887S. <https://doi.org/10.3945/jn.115.219121>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. (2025). Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S1-S5. <https://doi.org/10.2337/dc26-SINT>
- Anselin, L., Serenini, R., & Amaral, P. (2025). *Spatial Durbin Meets Tobler*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10099.18729>
- Arenas, D. J., Beltrán, S., Montgomery, C., Pharel, M., Lopez-Hinojosa, I., Villa-Arroyo, G., & DeLisser, H. M. (2022). A Systematic Review and Meta-Analysis of Food Insecurity and Dyslipidemia. *Journal of the American Board of Family Medicine*, 35(4).
- Ayala, J. A. (2024). La seguridad alimentaria en México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, V(3), 1515. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2135>
- Ayala, R., & Castillo, V. (2014). La distribución de alimentos y bebidas en México: una perspectiva desde el comercio tradicional. *Espacio Abierto*, 23(4), 21.
- Becerra-Montes, M. A., & Medina-Sánchez, R. (2025). Determinantes y Evolución de la Inseguridad Alimentaria en México, 2016–2024. *Ibero Ciencias*, 4(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.63371/ic.v4.n4.a546>
- Beltrán, S., Arenas, D. J., Pharel, M., Montgomery, C., Lopez-Hinojosa, I., & DeLisser, H. M. (2021). Food insecurity, type 2 diabetes, and hyperglycaemia: A systematic review and meta-analysis. *Endocrinology, Diabetes & Metabolism*, 5, e00315. <https://doi.org/10.1002/edm2.315>
- Beltran, S., Pharel, M., Montgomery, C., López-Hinojosa, I., Arenas, D. J., & DeLisser, H. M. (2020). Food insecurity and hypertension: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 15(11), e0241628. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241628>
- Berkowitz, S. A., Karter, A. J., Corbie-Smith, G., Seligman, H. K., Ackroyd, S. A., Barnard, L. S., Atlas, S. J., & Wexler, D. J. (2018). Food Insecurity, Food "Deserts," and Glycemic Control in Patients With Diabetes: A Longitudinal Analysis. *Diabetes Care*, 41(6), 1188-1195. <https://doi.org/https://doi.org/10.2337/dc17-1981>
- Biswas, A., Harbin, S., Irvin, E., Johnston, H., Begum, M., Tiong, M., Apedaile, D., Koehoorn, M., & Smith, P. (2021). Sex and Gender Differences in Occupational Hazard Exposures: a Scoping Review of the Recent Literature. *Current Environmental Health Reports*, 8, 267-280. <https://doi.org/10.1007/s40572-021-00330-8>
- Blumenthal, R. S., Morris, P. B., Gaudino, M., Johnson, H. M., Anderson, T. S., Bittner, V. A., Blankstein, R., Brewer, L. C., Cho, L., de Ferranti, S. D., Gianos, E., Gluckman, T. J., Gradney, K. F., Isadinso, I., Lloyd-Jones, D. M., Marrs, J. C., Martin, S. S., McLain, K. H., Mehta, L. S., . . . Wilkins, J. T. (2026). 2026

- ACC/AHA/AACVPR/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Dyslipidemia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. <https://doi.org/doi:10.1161/CIR.0000000000001423>
- Bridle-Fitzpatrick, S. (2015). Food deserts or food swamps?: A mixed-methods study of local food environments un a Mexican City. *Social Science & Medicine*, 142, 202-213.
- Cameron, A. J., Thornton, L. E., McNaughton, S. A., & Crawford, D. (2013). Variation in supermarket exposure to energy-dense snack foods by socio-economic position. *Public Health Nutr*, 16(7), 1178-1185. <https://doi.org/10.1017/S1368980012002649>
- Carvajal-Aldaz, D., Cucalon, G., & Ordonez, C. (2022). Food insecurity as a risk factor for obesity: A review. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1012734>
- Chavez, M. (2002). The Transformation of Mexican Retailing with NAFTA. *Dev Policy Rev*, 20, 11.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). *Grado de rezago social a nivel AGEB urbana 2020*. CONEVAL. https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Rezago_social_AGEB_2020.aspx
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2022). *Resultados de pobreza en México 2022 a nivel nacional y por entidades federativas*. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2022.aspx
- Cruz e Silva, A. D., Silva, A. R., & Hofelmann, D. A. (2021). Distribuição espacial dos equipamentos públicos para comercialização de frutas, legumes e verduras em Curitiba, Paraná, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1413-81232021268.04442020>
- da Silva-Miguel, E., Oliveira-Lopes, S., Pereira-Araújo, S., Eloiza-Priore, S., de Cássia-Gonçalves Alfnas, R., & Miranda-Hermsdorff, H. H. (2020). Association between food insecurity and cardiometabolic risk in adults and the elderly: A systematic review. *Journal of Global Health*, 10(2). <https://doi.org/10.7189/jogh.10.020402>
- Escobedo-de la Peña, J., de Jesús-Pérez, R., Schargrotsky, H., & Champagne, B. (2014). Prevalence of dyslipidemias in Mexico city and Its relation to other cardiovascular risk factors. Results from the CARMELA study. *Gaceta Médica de México*, 150(2), 128-136. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2014/gm142c.pdf>
- Essien, U. R., Shahid, N. N., & Berkowitz, S. A. (2016). Food Insecurity and Diabetes in Developed Societies. *Current Diabetes Reports*, 16(79). <https://doi.org/10.1007/s11892-016-0774-y>
- Gartin, M. (2012). Food deserts and nutritional risk in Paraguay. *American Journal of Human Biology*, 24(3), 296-301. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ajhb.22270>
- Guagnano, M. T., Ballone, E., Pace-Palitti, V., Vecchia, R. D., D'Orazio, N., Manigrasso, M. R., Merlitti, D., & Sensi, S. (2000). Risk factors for hypertension in obese women. The role of weight cycling. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(4), 356-360. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600963>
- Gucciardi, E., Vahabi, M., Norris, N., Del Monte, J. P., & Farnum, C. (2014). The Intersection between Food Insecurity and Diabetes: A Review. *Current Nutrition Reports*, 3, 324-332. <https://doi.org/10.1007/s13668-014-0104-4>

- Hendrickson, D., Smith, C., & Eikenberry, N. (2006). Fruit and vegetable access in four low-income food deserts communities in Minnesota. *Agriculture and Human Values*, 23(3), 371-383.
- Hernández, E., Pérez-Salgado, D., & Ortiz-Hernández, L. (2013). Consecuencias alimentarias y nutricionales de la inseguridad alimentaria: la perspectiva de madres solteras. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(4).
- High Level Panel of Experts. (2017). *A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome. .
- Huang, H. (2021). A Spatial Analysis of Obesity: Interaction of Urban Food Environments and Racial Segregation in Chicago. *Journal of Urban Health*, 98(5), 676-686. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11524-021-00553-y>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020a). *Estadísticas A Propósito Del Día Mundial De La Alimentación. Datos Nacionales*. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/eapalimentacion.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020b). *Sistema de Consulta de Información Censal (SCINCE)*. INEGI. <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2023*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463909675.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025a). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2024*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2024/#tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025b). *Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENEU; datos a mayo de 2025*. INEGI. Retrieved 8 de julio from <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/1103/data-dictionary>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025c). *Marco Geoestadístico*. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- Jones, A. D., Mundo-Rosas, V., Cantoral, A., & Shamah-Levy, T. (2017). Household food insecurity in Mexico is associated with the co-occurrence of overweight and anemia among women of reproductive age, but not female adolescents. *Maternal & Child Nutrition*, 13, e12396. <https://doi.org/10.1111/mcn.12396>
- Jones, D. W., Ferdinand, K. C., Taler, S. J., Johnson, H. M., Shimbo, D., Abdalla, M., Altieri, M. M., Bansal, N., Bello, N. A., Bress, A. P., Carter, J., Cohen, J. B., Collins, K. J., Commodore-Mensah, Y., Davis, L. L., Egan, B., Khan, S. S., Lloyd-Jones, D. M., Melnyk, B. M., . . . Williamson, J. D. (2025). 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 152(11), e114-e218. <https://doi.org/doi:10.1161/CIR.0000000000001356>
- Kuri-Morales, P., Emberson, J., Alegre-Díaz, J., Tapia-Conyer, R., Collins, R., Peto, R., & Whitlock, G. (2009). The prevalence of chronic diseases and major disease risk factors at different ages among 150,000 men and women living in Mexico City: cross-sectional

- analyses of a prospective study. *BMC public health*, 9, 9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-9>
- Lamichhane, A., Warren, J., Puett, R., Porter, D., Bottai, M., Mayer-Davis, E., & Liese, A. (2013). Spatial patterning of supermarkets and fast food outlets with respect to neighborhood characteristics. *Health & Place*, 23, 157-164. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.07.002>
- Leatherman, T. L., & Goodman, A. (2005). Coca-colonization of diets in the Yucatan. *Soc Sci Med*, 61(4), 833-846. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.08.047>
- LeSage, J., & Kelley, P. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. Chapman & Hall Ltd.
- Liu, Y., & Eicher-Miller, H. A. (2021). Food Insecurity and Cardiovascular Disease Risk. *Current Atherosclerosis Reports*, 23(24). <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11883-021-00923-6>
- Monroy-Torres, R., Castillo Chávez, A. M., & Ruiz-González, S. (2020). Inseguridad alimentaria y su asociación con la obesidad y los riesgos cardiometabólicos en mujeres mexicanas. *Nutrición Hospitalaria*, 38(2), 388-395. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.03389>
- Montani, J. P., Schutz, Y., & Dulloo, A. G. (2015). Dieting and weight cycling as risk factors for cardiometabolic diseases: who is really at risk? *Obesity Reviews*, 16(1), 7-18. <https://doi.org/10.1111/obr.12251>
- Moradi, S., Mirzababaei, A., Dadfarma, A., Rezaei, S., Mohammadi, H., Jannat, B., & Mirzaei, K. (2019). Food insecurity and adult weight abnormality risk: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*, 58, 45-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00394-018-1819-6>
- Mundo-Rosas, V., Dolores-Maldonado, G., González-Moreno, A., Torres-Valencia, M. A., Vizuet-Vega, N. I., Morales-Ruán, C., & Shamah-Levy, T. (2025). Inseguridad alimentaria en hogares mexicanos y factores asociados, Ensanut Continua 2020-2024. *Salud Pública de México*, 67, 658-666. <https://doi.org/https://doi.org/10.21149/16999>
- Najafi, F., Pashar, Y., Shakiba, E., Hamzeh, B., Darbandi, M., Moradinazar, M., Navabi, J., Anvari, B., Saidi, M. R., & Bazargan-Hejazi, S. (2019). Validity of Self-reported Hypertension and Factors Related to Discordance Between Self-reported and Objectively Measured Hypertension: Evidence From a Cohort Study in Iran. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 52(2), 131-139. <https://doi.org/10.3961/jpmph.18.257>
- Needham, C., Strugnell, C., Orellana, L., Allender, S., Sacks, G., Blake, M., & Horta, A. (2024). Using spatial analysis to examine inequalities and temporal trends in food retail accessibility. *Public Health Nutrition*, 27, 1-14. <https://doi.org/10.1017/S1368980024001344>
- Openshaw, S. (1983). The modifiable areal unit problem. *Concepts and techniques in modern geography*, 38. <https://www.uio.no/studier/emner/sv/iss/SGO9010/openshaw1983.pdf>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2019). *Competition Policy in the Mexican Grocery Retail Industry*. www.oecd.org/daf/competition/competition-policy-in-the-mexican-groceryretail-industry.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1996). *Informe de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. <https://www.fao.org/4/w3548s/w3548s00.htm>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) - Manual de uso y aplicación*. <https://www.fao.org/4/i3065s/i3065s.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (1995). *Delgadez moderada y severa, bajo peso, sobrepeso, obesidad*. <https://apps.who.int/nutrition/landscape/help.aspx?menu=0&helpid=420>
- Ortega-Avila, A. (2023). Spatial Patterns and Health-Based Characterization of the Retail Food Environment in Mexico City. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 16, 1683-1705. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12061-023-09521-2>
- Ortiz-Hernández, L. (2006). Evolución de los precios de los alimentos y nutrimentos en México entre 1973 y 2004. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(3), 16.
- Ortiz-Hernández, L., Acosta-Gutiérrez, M. N., Núñez-Pérez, A. E., Peralta-Fonseca, N., & Ruiz-Gómez, Y. (2007). En escolares de la Ciudad de México la inseguridad alimentaria se asoció positivamente con el sobrepeso. *Revista de Investigación Clínica*, 59(1), 32-41.
- Ortiz-Hernández, L., Rodríguez-Magallanes, M., & Melgar-Quinónez, H. (2012). Obesidad, conducta alimentaria e inseguridad alimentaria en adolescentes de la Ciudad de México. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 69(6), 431-441. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462012000600004&lng=es&tlng=es.
- Ortiz-Hernández, L., Romo-Aviles, M., & Rosales-Chávez, J. B. (2022). Main Retailers In Which Mexican Households Acquire Their Food Supply. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 54(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneb.2022.04.213>
- Pérez-Escamilla, R., Villalpando, S., Shamah-Levy, T., & Méndez-Gómez Humarán, I. (2014). Household food insecurity, diabetes and hypertension among Mexican adults: Results from Ensanut 2012. *Salud Pública de México*, 56, S62-S70. <https://doi.org/https://doi.org/10.21149/spm.v56s1.5167>
- Pérez-Ferrer, C., Auchincloss, A. H., Carvalho de Menezes, M., Kroker-Lobos, M., de Oliveira Cardoso, L., & Barrientos-Gutierrez, T. (2019). The food environment in Latin America: a systematic review with a focus on environments relevant to obesity and related chronic diseases. *Public Health Nutrition*, 22(18), 3447-3464. <https://doi.org/10.1017/S1368980019002891>
- Pérez-Ferrer, C., Auchincloss, A. H., de Menezes, M. C., Kroker-Lobos, M. F., Cardoso, L. O., & Barrientos-Gutierrez, T. (2019). The food environment in Latin America: a systematic review with a focus on environments relevant to obesity and related chronic diseases. *Public Health Nutrition*, 22, 3447-3464.
- Petermann-Rocha, F., Diaz-Toro, F., Nazar, G., Apolinar-Jiménez, E., Medina, C., Deo, S., & O'Donovan, G. (2025). Diabetes is one of the main drivers of mortality in Mexico: A latent class analysis of chronic diseases using the Mexico City Prospective Study. *Diabetes Obes Metab*, 27(10), 5889-5898. <https://doi.org/10.1111/dom.16644>
- Ramírez-Toscano, Y., Pérez-Ferrer, C., Bilal, U., Auchincloss, A. H., & Barrientos-Gutierrez, T. (2022). Socioeconomic deprivation and changes in the retail food environment of Mexico from 2010 to 2020. *Health & Place*, 77, 102865. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2022.102865>
- Romero-Martínez, M., Shamah-Levy, T., Barrientos-Gutiérrez, T., Cuevas-Nasu, L., Bautista-Arredondo, S., Colchero, M. A., Gaona-Pineda, E. B., Martínez-Barnetche, J., Alpuche-Aranda, C., Gómez-Acosta, L. M., Mendoza-Alvarado, L. R., Rivera-Dommarco, J., &

- Lazcano-Ponce, E. (2024). Metodología y análisis de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2020-2024. *Salud Pública de México*, 66, 879-885. <https://doi.org/https://doi.org/10.21149/16455>
- Romo-Aviles, M., & Ortiz-Hernández, L. (2018). Energy and nutrient supply according to food insecurity severity among Mexican households. *Food Security*, 10(5), 1163-1172. <https://doi.org/10.1007/s12571-018-0836-x>
- Romo-Avilés, M., & Ortiz-Hernández, L. (2018). Energy and nutrient supply according to food insecurity severity among Mexican households. *Food Security*, 10, 1163–1172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12571-018-0836-x>
- Romo-Aviles, M., Rosales-Chavez, J., & Ortiz-Hernandez, L. (2022). Food, energy, and nutrient supply in Mexican households from 1984 to 2018. *Nutr Hosp*, 39(1), 118-127. <https://doi.org/10.20960/nh.03686> (Disponibilidad de alimentos, energía y nutrientes en hogares mexicanos de 1984 a 2018.)
- Romo-Avilés, M., Rosales-Chávez, J., & Ortiz-Hernández, L. (2022). Food, energy, and nutrient supply in Mexican households from 1984 to 2018. *Nutrición Hospitalaria*, 39(1), 118-127. <https://doi.org/10.20960/nh.03686>
- Schattschneider, D., da Silva Magalhães, E., do Carmo, A., da Silva, L., Colucci, C., Vargas, J., & Canuto, R. (2025). Social inequities in the community food environment: temporal analysis of food retail availability in the state of Rio Grande do Sul, Brazil (2010–2022). *Public Health Nutrition*, 28(179), 1-12.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, T. y. U. (2023). *Metrópolis de México 2020*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/metropolis-de-mexico-2020?state=published>
- Secretaria de Salud de la Ciudad de México, & Agencia de Protección Sanitaria del Gobierno de la Ciudad de México. (2025). *Diagnóstico Sanitario de la Ciudad de México 2025* <https://agepsa.cdmx.gob.mx/storage/app/media/2025/Diagnostico/diagnostico-sanitario-de-la-ciudad-de-mexico.pdf>
- Smith, M., Cui, J., Ikeda, E., Mavoa, S., Hasanzadeh, K., Zhao, J., Rinne, T. E., Donnellan, N., & Kyttä, M. (2021). Objective measurement of children's physical activity geographies: A systematic search and scoping review. *Health & Place*, 67, 102489. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102489>
- Tayie, F. A., & Zizza, C. A. (2009). Food insecurity and dyslipidemia among adults in the United States. *Preventive Medicine*, 48, 480-485. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.03.003>
- Te-Vazquez, J., Nan-Feng, S., Orr, C. J., & Berkowitz, S. A. (2021). Food Insecurity and Cardiometabolic Conditions: a Review of Recent Research. *Current Nutrition Reports*, 10, 243-254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13668-021-00364-2>
- Turner, C., Kalamatianou, S., Drewnowski, A., Kulkarni, B., Kinra, S., & Kadiyala, S. (2020). Food Environment Research in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Scoping Review. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 11(2), 387–397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/advances/nmz031>
- Turner, M., Kuri-Morales, P., Alegre-Díaz, J., Baca, P., Garcilazo-Ávila, J. A., González-Carballo, C., Ramírez-Reyes, R., Rivas, F., Aguilar-Ramírez, D., Bragg, F., Gnatiuc Friedrichs, L., Herrington, W. G., Hill, M., Trichia, E., Vergara-Lope, A., Wade, R., Zhu, D., Collins, R., Peto, R., . . . Tapia-Conyer, R. (2025). Blood Pressure and Mortality in Mexico City: A

- Mendelian Randomization Study. *Hypertension*, 82(11), 1896-1905. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.125.25348>
- Ubiali, A., Gori, D., Rochira, A., Raguzzoni, G., & Fantini, M. P. (2020). Measures of walkability in the pediatric population: a qualitative review of the literature. *ANNALI DI IGIENE*, 33, 67-85. <https://doi.org/10.7416/ai.2021.2409>
- Vaitla, B., Coates, J., Glaeser, L., Hillbruner, C., Biswal, P., & Maxwell, D. (2017). The measurement of household food security: Correlation and latent variable analysis of alternative indicators in a large multi-country dataset. *Food Policy*, 68, 193-205. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.02.006>
- Valencia-Valero, R., & Ortiz-Hernández, L. (2014). Disponibilidad de alimentos en los hogares mexicanos de acuerdo con el grado de inseguridad alimentaria. *Salud Publica Mex.*, 56, 154-164.
- Vaughan, C. A., Cohen, D. A., Ghosh-Dastidar, M., Hunter, G. P., & Dubowitz, T. (2017). Where do food desert residents buy most of their junk food? Supermarkets. *Public Health Nutr*, 20(14), 2608-2616. <https://doi.org/10.1017/S136898001600269X>
- Walker, R. J., Williams, J. S., & Egede, L. E. (2018). Pathways between food insecurity and glycaemic control in individuals with type 2 diabetes. *Public health nutrition*, 21(17), 3237–3244. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S1368980018001908>