



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Maestría en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud
Epidemiología Clínica

**“ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD Y LA
PRESENCIA DE DIABETES MELLITUS EN SUJETOS DE
LA ENCUESTA DE DIABETES MELLITUS DE LA CIUDAD
DE MÉXICO”**

TESIS

Que para optar por el grado de:
Maestra en Ciencias de la Salud

Presenta:

Sheyla Karina Hernández Ramírez

Tutor:

Dr. Edgar Denova Gutiérrez
Instituto Nacional de Salud Pública

Comité tutor:

Dra. Patricia Clark Peralta
Hospital Infantil de México Federico Gómez

Dr. Delfino Vargas Chanes
Programa Universitario de Estudios del Desarrollo

Ciudad de México, septiembre 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Marco teórico	5
2.1 DIABETES MELLITUS	5
2.1.1 Definición y clasificación	5
2.1.2 Criterios de diagnóstico.....	5
2.1.3 Factores de riesgo	5
2.1.3.1 Factores de riesgo modificables	6
2.1.3.2 Factores de riesgo no modificables	7
2.1.4 Tratamiento.....	7
2.1.4.1 Tratamiento no farmacológico.....	8
2.1.4.2 Tratamiento farmacológico.....	9
2.1.5 Epidemiología a nivel mundial	9
2.1.6 Epidemiología a nivel nacional.....	9
2.1.7 Carga de la DM2	10
2.1.8 Carga económica de la DM2.....	10
2.2 VULNERABILIDAD	11
2.2.1 Vulnerabilidad social	11
2.2.1.1 Acceso a servicios de salud	12
2.2.1.2 Nivel educativo.....	12
2.2.1.3 Características de la vivienda y sus servicios	13
2.2.1.4 Ingresos económicos.....	13
2.2.2 Índice de vulnerabilidad social	13
2.2.2.1 Indicador Global de Vulnerabilidad (IGV).....	13
2.2.2.2 Índice de vulnerabilidad social del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (IVS-PNUD)	15
2.3 DESARROLLO DE DM2 EN POBLACIONES VULNERABLES.....	16
3. Modelo conceptual.....	17
4. Planteamiento del problema	18
4.1 Pregunta de investigación.....	18
5. Justificación.....	18
6. Objetivos.....	19
6.1 Objetivo general.....	19
6.2 Objetivos específicos	19
7. Metodología.....	19
7.1 Diseño del estudio	19
7.2 Lugar y tiempo	19
7.3 Población de estudio:	19

7.4 Criterios de selección:	19
7.4.1 Criterios de inclusión.....	19
7.4.2 Criterios de exclusión	19
7.4.3 Criterios de eliminación	20
7.5 Descripción de la EDM-CM	20
7.5.1 Procedimiento de muestreo:	22
7.5.2 Tasa de respuesta.....	22
7.5.3 Tamaño de muestra	22
7.6 Construcción del Índice de vulnerabilidad	23
7.7 Variables de estudio	24
7.7.1 Variable independiente.....	24
7.7.2 Variable dependiente.....	24
7.7.3 Variables mediadoras / confusoras.....	25
7.8 Análisis estadístico	26
7.8.1 Análisis descriptivo.....	26
7.8.2 Análisis bivariado.....	26
7.8.3 Análisis de modelos de ecuaciones estructurales.....	26
8. Resultados	28
9. Discusión	35
10. Conclusión	37
11. Limitaciones del estudio	37
12. Fortalezas del estudio.	37
13. Consideraciones éticas y de bioseguridad	38
14. Recursos materiales y financiamiento	38
15. Bibliografía	39

1. Resumen

Introducción: La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un importante problema de salud pública que se ha convertido rápidamente en la epidemia del siglo XXI. Estadísticas mundiales permiten afirmar que la frecuencia y magnitud de la DM2 siguen en aumento y que afecta principalmente a países de ingresos medios y bajos. México, se encuentra dentro de los primeros seis países con mayor número de diabéticos; además, desde el 2013 la DM2 se posicionó como la causa número uno de mortalidad y representó la primera causa de años de vida perdidos. La etiología de la DM2 es multifactorial; existe evidencia científica sobre el importante papel que desempeñan los estilos de vida (principalmente la dieta y la actividad física) en el desarrollo de esta enfermedad. Por otro lado, hablando de salud, la vulnerabilidad es una combinación de características de un grupo social que se derivada de sus condiciones sociales y económicas; evidencia científica sugiere que los factores económicos, culturales, sociales, demográficos y ambientales juegan un papel decisivo en el desarrollo de DM2. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre el índice de vulnerabilidad y la presencia de DM2 en sujetos de la Encuesta de Diabetes Mellitus de la Ciudad de México (EDM-CM). **Métodos:** Para el presente proyecto de investigación se realizó un análisis transversal utilizando datos de sujetos entre 20 y 69 años. La información de las variables de interés se obtuvo mediante distintos cuestionarios que contenían información sociodemográfica, antecedentes familiares y personales de salud, alimentación, actividad física, características del hogar, entre otras. Para determinar la presencia de DM2 se construyó un puntaje considerando las cifras de glucosa en ayuno y de hemoglobina glicada. El índice de vulnerabilidad se creó, a través de análisis factorial confirmatorio, utilizando las variables: Nivel educativo, nivel socioeconómico e ingresos económicos mensuales. Por último, para evaluar la relación entre el índice de vulnerabilidad y DM2 se usaron modelos de ecuaciones estructurales. **Resultados:** El estudio incluyó a 1174 sujetos (51.5% mujeres) entre 20-69 años. La prevalencia de DM2 en la Ciudad de México fue de 13.6%. Los resultados sugieren que los sujetos con puntaje alto del índice de vulnerabilidad están asociados con mayores puntajes de DM2 en comparación con los sujetos con puntaje bajo del índice de vulnerabilidad ($\beta=0.194$, $P<0.001$). **Conclusiones:** Los resultados de este estudio sugieren que tener un índice de vulnerabilidad alto se asocia con mayor probabilidad de DM2 en adultos mexicanos.

2. Marco teórico

2.1 DIABETES MELLITUS

2.1.1 Definición y clasificación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la diabetes mellitus (DM) como una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce suficiente insulina o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce.¹ De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 015, “Para la prevención, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus” (NOM-015-SSA2-2010), la DM es una enfermedad de carácter heterogéneo, con grados variables de predisposición hereditaria y con la participación de diversos factores ambientales.² La DM puede clasificarse en cuatro categorías clínicas: a) DM tipo 1 (DM1), debida a la destrucción autoinmune de las células β del páncreas, y en general, con una deficiencia absoluta de insulina, b) DM tipo 2 (DM2) relacionada con la resistencia a la insulina debido a la pérdida progresiva de la secreción de insulina de las células β del páncreas, c) DM gestacional, diagnosticada durante el embarazo y d) otros tipos específicos de DM, debido a defectos genéticos en la función de las células β del páncreas o en la acción de la insulina, enfermedades del páncreas exocrino o inducidas farmacológica o químicamente.^{3,4} La DM2 representa entre 90 y 95% de todos los casos de DM y es uno de los principales problemas de salud pública.⁵

2.1.2 Criterios de diagnóstico

Para establecer el diagnóstico de DM, todas las guías, tanto nacionales (NOM-015-SSA2-2010) como internacionales [Federación Internacional de Diabetes (IDF, por sus siglas en inglés) y Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés)] coinciden en los mismos puntos de corte; es decir, se establece el diagnóstico si se cumple con cualquiera de los siguientes criterios: a) glucosa plasmática en ayuno ≥ 126 mg/dl (≥ 7.0 mmol/L), b) glucosa plasmática a las dos horas después del test de tolerancia oral a la glucosa (con 75g de glucosa) ≥ 200 mg/dL (≥ 11.1 mmol/L), c) hemoglobina glucosilada $\geq 6.5\%$ (≥ 48 mmol/L), se debe considerar que es una medida indirecta de los niveles medios de glucosa en sangre y que la edad, la raza y la presencia de anemia son factores que pueden afectar la medición, o d) glucemia plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dL (≥ 11.1 mmol/L) en pacientes con síntomas clásicos de hiperglucemia (polidipsia, polifagia, y poliuria). En los tres primeros criterios, en ausencia de síntomas clásicos de hiperglucemia, los resultados deben confirmarse con una repetición de la prueba.^{2,4}

2.1.3 Factores de riesgo

La DM2 es una enfermedad crónica degenerativa de causas múltiples, que resulta de la interacción de factores genéticos y ambientales, es decir, las personas que

nacen con predisposición genética dependen de la exposición a ciertos factores ambientales para que desarrollen la enfermedad.^{6,7} La IDF ha dividido los factores de riesgo en dos tipos: modificables y no modificables.⁸

2.1.3.1 Factores de riesgo modificables

Este tipo de factores están involucrados con los estilos de vida poco saludables en donde la dieta y la falta de actividad física son pilares importantes que propician un exceso de peso promoviendo la obesidad, principal factor de riesgo modificable de la DM2.^{6,9}

➤ Sobrepeso u obesidad

El sobrepeso [definido como un índice de masa corporal (IMC) 25-29.9 kg/m²] y la obesidad (IMC \geq 30kg/m²), es decir, el exceso de tejido adiposo es el principal factor de riesgo en el desarrollo de DM2 provocado por la resistencia a la insulina. Se ha reportado que la obesidad puede elevar el riesgo de desarrollar DM2 hasta diez veces y el riesgo crece mientras mayor es grado de obesidad. Así mismo, se ha sugerido cierta relación entre la obesidad abdominal y la DM2, es decir, un aumento de 1 cm en el perímetro de la cintura eleva el riesgo de desarrollar DM2 en un 3.5%.¹⁰

➤ Dieta

Existe evidencia de que los alimentos con alto contenido de hidratos de carbono, grasas saturadas y grasas trans, alteran de forma directa los niveles sanguíneos de la glucosa.⁷ Por otro lado, se ha reportado que el consumo insuficiente de fibra dietética, es decir, por debajo de lo recomendado aumenta el riesgo de DM2 hasta en un 58%, ya que, además de ayudar a mantener un tránsito intestinal normal, también reduce la velocidad de absorción de algunos alimentos, disminuyendo así las concentraciones plasmáticas de glucosa y favoreciendo los procesos pancreáticos.¹¹⁻¹³ También se ha reportado que los alimentos densamente energéticos facilitan las alteraciones metabólicas involucradas en el desarrollo de DM2; es decir, aunque exista un balance calórico diario regular, si los alimentos que componen la dieta contienen grandes cantidades de calorías esto favorecerá la presencia de la enfermedad. McCulloch y colaboradores realizaron un estudio en Boston con sujetos mayores de 20 años, y reportaron que, una dieta caracterizada por un alto consumo de carnes rojas, productos lácteos altos en grasa, bebidas azucaradas y postres se asocia con un mayor riesgo de DM2 independientemente del IMC, actividad física, edad o antecedentes familiares (RR: 1.6; IC al 95%: 1.3-1.9). El riesgo es significativamente mayor (RR: 11.2; IC al 95%: 10.9-11.7) entre los sujetos que consumen esta dieta y son obesos. En contraste, aquellos que siguen una dieta caracterizada por mayor consumo de verduras, frutas, pescado, aves y cereales

integrales tienen una modesta reducción del riesgo (RR: 0.08; IC al 95%: 0.7-0.9).^{14,15} En otros estudios se reporta que este tipo de dieta puede reducir la aparición de DM2 hasta un 40% sin necesidad de reducción de peso.¹⁶ En la literatura se menciona que no solo la ingesta de cierto tipo de alimentos se asocia con el riesgo de DM2 sino también la cantidad y los hábitos para ingerirlos. Mekary y colaboradores observaron en su estudio que el omitir un tiempo de comida incrementa hasta en un 21% el riesgo, independientemente del IMC del individuo.¹⁷

➤ Falta de actividad física

Como ya se mencionó, otro factor de riesgo importante para el desarrollo de DM2 es la falta de actividad física. De acuerdo con reportes de la OMS, la falta de actividad física incrementa el riesgo de DM2 hasta en un 27%.¹⁸ Es decir, los sujetos que no realizan actividad física de forma regular tienen dos veces mayor riesgo de presentar DM2 en comparación con individuos que si realizan.¹⁹ Por otro lado, también es importante mencionar que, además de la falta de actividad física, las conductas sedentarias están asociadas con un incremento en el riesgo de presentar alteraciones del metabolismo de la glucosa y DM2.²⁰ Por eso, es importante considerar el tiempo que un individuo permanece en estado sedentario ya que, a mayor tiempo, mayor es el riesgo de presentar DM2.²¹ De acuerdo con lo reportado, el riesgo de DM2 se triplica en aquellos que permanecen sentados más de 40 horas a la semana en comparación con los que permanecen menos de una hora, independientemente de la dieta.²²

2.1.3.2 Factores de riesgo no modificables

Dentro de los factores de riesgo no modificables se encuentra: la edad avanzada, origen étnico, antecedentes familiares de diabetes, tolerancia anormal a la glucosa y antecedentes de diabetes gestacional o con productos macrosómicos.^{9,23-25}

2.1.4 Tratamiento

El tratamiento de la DM2 debe estar dirigido a aliviar los síntomas, mejorar la calidad de vida y prevenir complicaciones tanto agudas como crónicas.² El objetivo del tratamiento se alcanza cuando se tiene un buen control glucémico. De acuerdo con la ADA se cumple con cualquiera de los siguientes criterios: a) HbA1c <6.5-7%, b) glucosa en ayunas ≤110 mg/dL (6.1mmol/L) o c) glucosa postprandial de 2 horas ≤ 140 mg/dL (≤7.8 mmol/L).⁴ Las estrategias de tratamiento se dividen en no farmacológicas como la modificación de los estilos de vida y las farmacológicas que pueden ser hipoglucemiantes orales e insulina.

2.1.4.1 Tratamiento no farmacológico

La NOM-015-SSA2-2010 menciona que en primera instancia el tratamiento inicial de pacientes con DM2 se hará mediante medidas no farmacológicas, es decir, con cambios en el estilo de vida.⁶ Este tipo de tratamiento debe incluir una terapia nutricional médica individualizada y un plan de ejercicios que permitan al paciente disminuir y/o controlar su peso corporal.²

➤ Terapia nutricional médica

De acuerdo con la ADA, todas las personas con DM deben recibir terapia nutricional médica individualizada ya que se asocia con disminuciones de HbA1c de 0.3-1% para personas con DM1 y 0.5-2% para personas con DM2.²⁶ La terapia nutricional debe estar enfocada en promover y apoyar patrones de alimentación saludable y enfatizar sobre el tamaño adecuado de las porciones de los alimentos.⁴ No existe información concluyente con respecto a la cantidad ideal de hidratos de carbono, proteínas y grasas para optimizar el control glucémico, es decir, no existe un patrón de alimentación único para este tipo de pacientes. Sin embargo, se deben seguir las pautas para la población en general sobre ingesta recomendada.²⁷

➤ Actividad física y ejercicio

Se ha documentado que evitar periodos prolongados de sedentarismo puede ayudar en el control de la glucemia de las personas con DM2. La actividad física es todo aquel movimiento que aumenta el uso de energía, y el ejercicio es una actividad física estructurada y diseñada para mejorar la condición física. Ambas son parte importante en el tratamiento de personas con DM2.⁴ En un meta-análisis que incluyó 27 estudios, se concluyó que practicar algún tipo de actividad física reducía de $0.8 \pm 0.3\%$ la HbA1c.²⁸ Se recomienda que los pacientes con DM2 participen al menos 150 minutos a la semana en alguna actividad física de intensidad moderada a vigorosa, distribuidos por lo menos 3 días a la semana, con no más de 2 días consecutivos sin actividad. Por otro lado, se ha documentado que las intervenciones de ejercicio estructurado de al menos 8 semanas de duración han demostrado disminuir la HbA1c en un promedio de 66% en las personas con DM2, incluso sin un cambio significativo en el IMC.²⁹ Cabe mencionar que los niveles más altos de intensidad del ejercicio están asociados con mayores mejoras de HbA1c.³⁰

➤ Control de peso corporal

El control de peso corporal es parte esencial del tratamiento de la DM2 a base de cambios en el estilo de vida. La pérdida de peso se considera una de las

metas más importantes del tratamiento.⁷ Existe evidencia sólida que la pérdida de peso moderada y persistente (5-10%) es beneficiosa para el manejo de la DM2 y se ha demostrado que una reducción sostenida del 5% del peso corporal inicial mejora el control glucémico y reduce la necesidad de medicamentos.^{4,31}

2.1.4.2 Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico se iniciará cuando el médico tratante lo juzgue pertinente, por lo general es en pacientes que no logran el control glucémico con cambios en el estilo de vida y en presencia de hiperglucemia sintomática.² Los principales grupos de fármacos utilizados en el tratamiento de la DM2 los constituyen las sulfonilureas, las biguanidas, los inhibidores de las glucosidasas intestinales, las tiazolidinedionas y las meglitinidas. Cada grupo de fármacos tiene características propias por mecanismo de acción, indicaciones y contraindicaciones específicas, así como efectos adversos.³² La metformina, fármaco de la familia de las biguanidas, es el de elección para pacientes con DM2, ya que ha demostrado reducir de 1-2% la HbA1c, con menores efectos adversos en comparación con otros fármacos.³³

2.1.5 Epidemiología a nivel mundial

La DM2 es un importante problema de salud pública que se está convirtiendo en la epidemia del siglo XXI y en un reto de salud global.³⁴ En el 2015, la IDF reportó una prevalencia mundial de 8.8% (415 millones); es decir, uno de cada 11 sujetos en el mundo tenía diabetes. China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, son los países reportados con mayor número de diabéticos a nivel mundial. De acuerdo con los datos reportados por la IDF en el 2015, la prevalencia de DM2 en hombres fue de 51.8% y en mujeres de 48.2%. En cuanto a la distribución de edad, 77.2% se presentó en adultos de 20-64 años y 22.7% en adultos de 65-79 años. La prevalencia más alta se reportó en la zona urbana con 65% a comparación de la zona rural con 35%. Asimismo, la IDF estimó que uno de cada dos adultos con DM2 (46.5%) no está diagnosticado y por lo tanto tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones.³

2.1.6 Epidemiología a nivel nacional

Durante las últimas décadas el número de personas que padecen diabetes en México se ha incrementado significativamente. En el 2006, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-2006) reportó una prevalencia de DM2 de 14.4%, 7.3% fue por diagnóstico médico previo y 7.1% fue hallazgo de la encuesta. Las cifras globales demuestran que la prevalencia de DM2 aumenta con la edad, variando de 3.3% en sujetos de 20 a 29 años a 32.7% en sujetos de 60 a 69 años y una disminución a 26.1% en la población mayor de 70 años. En ese mismo reporte, la Ciudad de México fue la entidad federativa con mayor prevalencia de DM2 con 21.4%.³⁵ La ENSANUT-2012, que solo cuenta con la prevalencia de DM2 por

diagnóstico médico previo, reportó que 9.2% de los sujetos en el país tenían DM2, pero la tendencia sugiere que la cifra global puede ser mayor a la observada en 2006. De acuerdo con lo reportado en la ENSANUT-2012, la distribución por sexo fue 8.6% para hombres y 9.6% para mujeres, por grupo de edad se reportó una prevalencia de 26.3% para la población de 60-69 años seguido por un 20% para los mayores de 70 años, la distribución por zona fue 9.7% para la zona urbana y 7% para la zona rural.^{36,37} En el 2012, la Ciudad de México volvió a ser la entidad federativa con mayor prevalencia (12.3%) de DM2 y se ubicó por encima de la media nacional.³⁸

2.1.7 Carga de la DM2

La mortalidad por DM, al igual que la prevalencia, se ha incrementado significativamente en las últimas décadas. La OMS reportó que en el 2012, la DM provocó 1.5 millones de muertes, y de acuerdo con la IDF, esta cifra se incrementó en el 2015 a 5 millones, mismo año en el cual la DM representó el 14.5% de todas las causas de mortalidad a nivel mundial.^{3,34} Por otro lado, en México se reportó que la DM se posicionó desde el 2013 como la causa número uno de mortalidad en mujeres y la segunda en hombres, con 16.4% y 12.2% respectivamente.^{39,40} Asimismo, se ha reportado que la DM2 es la primera causa de pérdidas de salud en México y contribuye con 7.1% de los años de vida ajustados por discapacidad (DALY's, por sus siglas en inglés), la tercera causa de años perdidos por muerte prematura (YLL, por sus siglas en inglés) y años de vida con discapacidad (YLD, por sus siglas en inglés) con 7.6% y 6.3% respectivamente.⁴¹ Además, la OMS ha estimado que la esperanza de vida de individuos con DM se reduce entre 5 y 10 años.⁴² Diversos estudios confirman que son los países de ingresos medios y bajos los que soportan la mayor carga de DM.⁴³

2.1.8 Carga económica de la DM2

La carga económica de una enfermedad crónica, como la DM, incluye costos directos asociados con el gasto de atención médica y costos indirectos, es decir, aquellos relacionados con el efecto que tiene la mortalidad prematura y con la participación y el desempeño en el mercado laboral.⁴⁴ En el 2013, según datos de la Fundación Mexicana para la Salud, los costos directos de la DM fueron de 179,495.3 millones de pesos, el costo de la atención médica de las principales complicaciones representó 87% de los costos directos. Por otra parte, los costos indirectos de la DM se estimaron en 183,364.49 millones de pesos, la pérdida económica por muerte prematura representó la mayor parte de la carga de los costos indirectos (72.5%).³⁸ Estadísticas de la OMS plantean que, en algunos países como México, hasta 95% de los costos por DM recaen directamente en el paciente, es decir, el mayor gasto es cubierto por el bolsillo de los pacientes, seguido de las instituciones de seguridad social y, finalmente, instituciones para no asegurados y/o

afiliados.⁴⁴⁻⁴⁶ En el 2015, el gasto sanitario de DM representó 11.6% del gasto total en salud a nivel mundial y entre el 5 y el 14% a nivel nacional.⁶

2.2 VULNERABILIDAD

El concepto de vulnerabilidad ha sido utilizado extensamente para referirse a grupos de personas que comparten características en común que los hace más propensos a experimentar un daño.⁴⁷ Los conceptos y enfoques para abordar la vulnerabilidad dependen de la ciencia que lo está estudiando; esta puede ser ambiental, social, económica, cultural etc., y va de acuerdo con el factor o ámbito del que se trate.⁴⁸ En salud, el concepto de vulnerabilidad es entendido como la desprotección de ciertos grupos poblacionales ante daños potenciales a su salud debido a la falta de recursos personales, familiares, sociales, económicos o institucionales.⁴⁹ En la literatura, este concepto se utiliza para indicar el riesgo potencial para desarrollar ciertas enfermedades.⁵⁰

2.2.1 Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social es un concepto multidimensional y está enfocado tanto a los individuos como al grupo social al que pertenecen, de hecho, uno de los principales problemas que se presentan al estudiar la vulnerabilidad social radica en la conceptualización.⁵¹ Anteriormente este concepto se refería exclusivamente a la situación de pobreza. Sin embargo, como señalan Blaikie y colaboradores, vulnerabilidad no es sinónimo de pobreza ya que está es una medida descriptiva mucho menos compleja de la carencia de las personas, y está centrada en la medición del ingreso, el gasto y el consumo, en cambio la vulnerabilidad social es una combinación de características de un grupo social derivada de sus condiciones sociales y económicas relacionadas con un riesgo. Desde hace poco se ha observado una preocupación constante por la realización de estudios sobre temas que aborden la vulnerabilidad social. Estos estudios se encuentran enmarcados en distintos ámbitos, diversas metodologías y con diferentes enfoques.⁵¹ Hablando de salud, la vulnerabilidad expresa las desigualdades sociales de distintos grupos poblacionales sobre las condiciones de vida, exposición y capacidades diferenciales para el manejo de riesgos, movilización de recursos, disponibilidad y acceso a servicios de salud, entre otras categorías que determinan la salud en los grupos sociales.⁴⁴ Para la comprensión integral de estas desigualdades se puede abordar desde el marco de determinantes sociales de la salud (DSS), que es un enfoque relevante para el estudio de la vulnerabilidad social.^{48,52}

En términos generales la vulnerabilidad social en salud no es un estado permanente o único que caracterice a ciertos grupos en particular, sino que es el resultado de un conjunto de determinantes sociales que interactúan de forma específica, dando lugar a una condición dinámica y contextual.⁵³ De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Social, la medición de una población vulnerable en México considera las

dimensiones que tienen que ver con los derechos sociales entre los que se encuentran la educación, la salud, seguridad social, la alimentación, la vivienda y sus servicios, además de la dimensión asociada al espacio del bienestar económico.⁵⁴

2.2.1.1 Acceso a servicios de salud

En México, el derecho a la salud forma parte de los derechos sociales, es decir, el Estado está obligado a garantizarlo ofreciendo una serie de prestaciones y medios necesarios para satisfacer las necesidades en salud.^{36,54} Por lo anterior, el acceso a los servicios de salud es uno de los principales indicadores para determinar la vulnerabilidad social de una población.⁵¹ Se considera que una persona se encuentra en una situación vulnerable cuando no cuenta con afiliación, adscripción o derecho a recibir servicios médicos de alguna institución que los presta, ya sea el Seguro Popular, instituciones públicas de seguridad social (Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Petróleos Mexicanos, Ejército o Marina) o servicios médicos privados.⁵⁴ De acuerdo con las cifras reportadas por las instituciones de salud, en México se ha alcanzado la cobertura de protección en salud para prácticamente toda la población del país, es decir, habría únicamente alrededor de 9 millones de mexicanos (cerca de 8%) sin acceso a servicios de salud. Sin embargo, en la ENSANUT-2012 se reportó que el 25.43% de la población no cuenta con acceso a servicios de salud, y que esta población se distribuye relativamente homogénea entre los diferentes niveles de ingresos económicos. Esta diferencia entre lo reportado por las instituciones de salud y la ENSANUT 2012 se debe, probablemente, al desconocimiento del informante sobre el estatus de afiliación de todos los integrantes del hogar.³⁶

2.2.1.2 Nivel educativo

La educación es un derecho fundamental que todo individuo debe recibir. Además, es una herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo y en la adopción de ciertas actitudes y conductas preventivas y de autoprotección. Por ello, el nivel educativo es considerado como uno de los factores clave de la vulnerabilidad social. Para tener un panorama general del nivel educativo se deben considerar los siguientes puntos: a) porcentaje de analfabetismo, b) porcentaje de demanda de educación básica y/o c) grado promedio de escolaridad.⁵¹ De acuerdo con la ENSANUT-2012, 95.4% de los niños de entre 6 y 14 años asistían a la escuela, mientras que esta proporción se reducía a 41.1% en sujetos de entre 15-24 años. Por otra parte, el analfabetismo en relación con la población de 15 años o más se ubicó en 7%. Para ese mismo grupo de edad, los años promedio de escolaridad fueron estimados en 8.4%.³⁶

2.2.1.3 Características de la vivienda y sus servicios

Las características de la vivienda también forman parte de los indicadores que ayudan a determinar la vulnerabilidad social de una población, ya que es el principal elemento de conformación del espacio social, es decir, es el lugar donde el individuo se desarrolla la mayor parte del tiempo. La vulnerabilidad se reflejará tanto en los materiales de construcción como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece, en otras palabras, la accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran parte la calidad de vida de la población.⁵¹ La ENSANUT-2012 reporta que 70.9% de las viviendas es propiedad de alguno de los integrantes de la misma, 13.4% son rentadas y el 15.6% se ocupa en alguna otra situación. En cuanto a las condiciones de la vivienda, 3.2% de los hogares tienen piso de tierra, 23% no cuentan con drenaje, 31% no cuenta con agua entubada dentro de la vivienda y únicamente 1.1% no cuenta con electricidad.³⁶

2.2.1.4 Ingresos económicos

Los ingresos económicos de una persona es un indicador fundamental para la determinación de la vulnerabilidad social de una población ya que aportan elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas, es decir, determina el tipo de calidad de vida de una familia o un individuo. La importancia de este indicador no se puede dejar de lado ya que las cifras en México demuestran la existencia de una gran desigualdad en la distribución de los ingresos. Este indicador debe considerar los siguientes puntos para determinar la vulnerabilidad social: a) porcentaje de la población económicamente activa que recibe menos de dos salarios mínimos ya que nos proporcionará de manera aproximada el porcentaje de la población que no puede satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, etc., b) razón de dependencia, obteniéndose de la suma del total de las personas que por su edad se consideran dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 y menores de 64 años) y c) tasa de desempleo abierto refiriéndose directamente a la situación de desempleo.⁵¹

2.2.2 Índice de vulnerabilidad social

En la literatura existen diferentes índices de vulnerabilidad social que tienen el objetivo de medir, a través de los determinantes sociales reportados, las desigualdades sociales de una población. Los más utilizados son los siguientes:

2.2.2.1 Indicador Global de Vulnerabilidad (IGV)

El indicador global de vulnerabilidad es la medida aritmética que ha utilizado la Cruz Roja Española para investigar de manera interrumpida desde el año 2006 las desigualdades y la falta de oportunidades de las personas que son atendidas

en ese lugar. El personal de la Cruz Roja Española administra a cada persona que acude a los programas de intervención social un cuestionario que recoge información acerca de los cinco ámbitos que componen la vulnerabilidad social (económico, social, familiar, vivienda/ambiente y personal). Dentro de cada uno de ellos se formulan preguntas de naturaleza dicotómica, que recoge la presencia o ausencia de aspectos o factores potenciales de riesgo causantes de la vulnerabilidad social. En la **tabla 1** se muestran los factores de cada uno de los ámbitos que componen el cuestionario.

El cálculo del indicador (que va del 0 al 100) se efectúa de la siguiente forma:

1. Para el ámbito económico: si está presente el factor “sin ingresos”, se computa el 100% de riesgo, independientemente de que aparezcan además otros factores. En caso contrario el nivel de riesgo está calculado como el porcentaje de factores presentes sobre el total.
2. Para el ámbito ambiental / vivienda: si está presente el factor “sin hogar”, se asigna un 100% de riesgo, independientemente del resto de
3. factores. En caso contrario, se calcula igual que en el ámbito económico.
4. Para el resto de los ámbitos el criterio para asignar nivel de riesgo ha sido el siguiente: un factor presente 15%, dos factores 40%, tres o más factores presentes simultáneamente en cada ámbito 70%.

El IGV se divide en las siguientes categorías: moderado (0-19), alto (20-34), muy alto (35-54), y extremo (>55), según el criterio presentado. Cada persona obtiene una puntuación referida a 100. La zona de peligro se activa a partir del 50, esto quiere decir que se trata de personas que presentan problemas graves, o varios factores de riesgos de forma simultánea.⁵⁵

Tabla 1. Factores del Cuestionario Social en cada uno de los ámbitos. Cruz Roja Española 2006.

ECONÓMICO	SOCIAL	AMBIENTAL VIVIENDA	FAMILIAR	PERSONAL
<ul style="list-style-type: none"> • Sin ingresos • Sin permiso de trabajo • Ingresos <500 euros/mes • Sin alta en la Seguridad Social • Trabaja sin contrato • Deudas en país de origen • Desempleo >2años • Percibe pensión no contributiva • Se dedica a actividades ilegales • Trabaja por cuenta propia • Percibe renta mínima • Percibe pensión de viudedad menor de 500 euros • Prostitución • Parado más de un año • Hogar con todos los miembros en paro 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja cualificación profesional • No comprende o habla español • Estudios primarios incompletos • Analfabetismo • Sufre discriminación • Víctima maltrato • Fracaso abandono escolar • Sufre racismo, xenofobia • Víctima persecución 	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda temporal • Alquiler sin contrato • Vivienda sin servicios básicos • Hacinamiento • Pueblo aislado • Barrio sin servicios mínimos • Sin hogar • Institucionalizado • Sin institucionalizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Hijos a su cargo (1 o 2) • Hijos a su cargo 3, 6 o mas • Otros familiares dependientes • Familia monoparental • Aislamiento involuntario • Malos tratos con denuncia • Prisión en la familia • Drogas en la familia • Abusos sexuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Extranjero sin permiso • Dependencia • Discapacidad sobrevenida • Depresión • Extranjero sin documentación • Extranjero con orden de expulsión • Otra enfermedad grave • Alzheimer o demencia • VIH Sida • Drogodependencia desintoxicación • Discapacidad genética • Drogodependencia activa • Enfermedad mental • Alcoholismo • Hepatitis • Tuberculosis

2.2.2.2 Índice de vulnerabilidad social del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (IVS-PNUD)

El índice de vulnerabilidad social es una medida propuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como respuesta a la necesidad de promover acciones integrales en favor de los grupos de población más vulnerable, desarrollo el índice de vulnerabilidad social (IVS-PNUD), expresado como porcentaje, que permite identificar los hogares en los cuales la población se encuentra más afectada. Las condiciones consideradas en el índice son: familiar/individual e infantil. La vulnerabilidad familiar e individual representa 40% por ser variables de contexto, mientras que la infantil recibe una ponderación de 60%. En la primera gran categoría se ubican tres apartados: marginación (población que no cuenta con servicios básicos), pobreza (considera a la población que percibe menos de dos salarios mínimos) y población sin seguridad social. En la segunda gran categoría se ubican dos apartados: educación y el componente salud y nutrición.⁵⁶

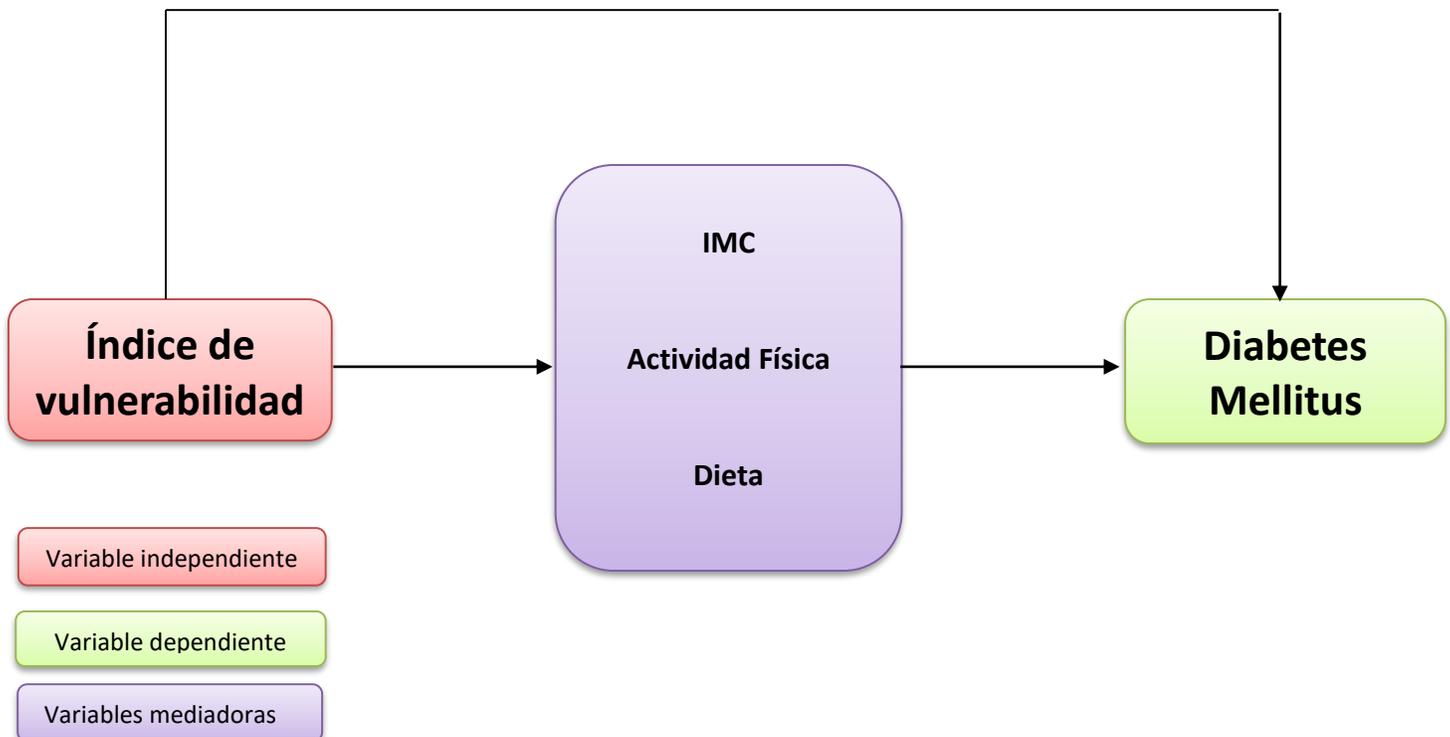
2.3 DESARROLLO DE DM2 EN POBLACIONES VULNERABLES

Las estadísticas mundiales permiten afirmar que la frecuencia y magnitud de la DM2 siguen en aumento y que afecta principalmente a países de ingresos medios y bajos.⁵⁷ Como ya se ha mencionado, la DM2 es una enfermedad de comportamiento multifactorial, en donde los estilos de vida poco saludables son los principales factores de riesgo asociados a esta enfermedad. Sin embargo, algunos autores han señalado la importancia que tienen los factores económicos, sociales y culturales en el desarrollo y evolución de la DM2.⁵⁸ Se han realizado diversos estudios donde reportan la asociación de la DM2 y los factores socioeconómicos, la mayoría de estos estudios manejan al “nivel socioeconómico” (NSE) como un constructo complejo y utilizan diferentes variables para medirlo, la mayoría de las veces incluyen el nivel educativo, ingresos económicos y ocupación. Sin embargo, en otros estudios agregan variables como sexo, edad, estado civil y lugar de residencia que, a su vez, se han identificado como factores de riesgo por presentar asociaciones directas con la DM2.⁵⁹⁻⁶¹ Cada una de estas variables están relacionadas directa o indirectamente con la prevalencia de DM2. El sexo, no ha mostrado una tendencia para uno u otro sexo; Sin embargo, algunos estudios reportan que la prevalencia más alta es en mujeres, generalmente asociada con otros factores de riesgo relacionados con los estilos de vida. La edad, ha mostrado asociaciones estadísticamente significativas con la presencia de DM2. Se ha reportado que la DM2 es 8.7 veces mayor en los individuos mayores de 60 años que en los grupos de 30 a 40 años. El nivel educativo ha mostrado una clara relación inversa entre el grado de escolaridad y la prevalencia de DM2.⁵⁸ Por otro lado, en países como Estados Unidos (USA, por sus siglas en inglés) se ha demostrado que las familias con ingresos económicos bajos suelen ser grupos con alta incidencia de DM2.⁶² La evidencia que existe sobre la asociación de los diversos factores sociales y económicos relacionados con la DM2 se han realizado principalmente en áreas específicas y con tamaños de muestra pequeños, es decir, son muy pocos los estudios que se han llevado a cabo con muestras nacionales. Uno de esos estudios se realizó en Tailandia con datos de la Encuesta Nacional de Economía del 2010 y 2012 donde reportaron que el sexo femenino (OR: 2.6; IC 95%: 2.1–3.3, (OR: 1.9; IC 95%: 1.7-2.2); la edad >35 años (OR: 9.7; IC 95%: 4.8-19.6), (OR: 4.7; IC 95%: 3.0-7.5); el nivel educativo bajo (OR: 9.8; IC 95%: 7.9-12.1), (OR: 3.0; IC 95%: 2.6-3.5) y el estado civil divorciado (OR: 3.7; IC 95%: 2.3-5.9), (OR: 8.9; IC 95%: 6.7-11.9) se asociaron significativamente con el diagnóstico de DM2 en el 2010 y 2012 respectivamente. Los autores concluyeron que el NSE bajo (medido a través de las variables edad, sexo, nivel educativo, estado civil, ingresos económicos y ocupación) se asoció significativamente (OR: 2.9; IC 95%: 1.5-5.7) (OR: 2.7; IC 95%: 1.3-5.9) a DM2 en hombres y mujeres respectivamente. Los factores de riesgo relacionados con estilos de vida poco saludables explicaron 36% del riesgo en el grupo del NSE medio y 42% en el grupo del NSE bajo.⁶³ El bajo nivel educativo y el

NSE bajo se han asociado con la DM2. Sin embargo, aún existe controversia de si la DM2 es una enfermedad más prevalente en niveles socioeconómicos bajos, altos o no hay relación entre ellos.^{64,65} En el 2012, se publicó un meta-análisis que resume y cuantifica la evidencia publicada sobre la asociación entre la incidencia de DM2 con el NSE. Los resultados sugieren una asociación entre la incidencia de DM2 con el NSE bajo, medidos especialmente por el nivel educativo (RR 1.41; IC 95%: 1.28-1.51), la ocupación (RR: 1.3; IC 95%: 1.1-1.6) e ingresos económicos (RR: 1.4; IC 95%: 1.0-1.9). Además, se reportó que las desigualdades socioeconómicas en la incidencia de DM2 fueron más pronunciadas en las mujeres que en los hombres.⁶⁶ El mecanismo de acción por lo cual este tipo de factores están relacionados con la DM2 aun no son claros y puede ser directa o indirectamente. Es decir, el NSE puede contribuir al desarrollo de DM2 a través de procesos complejos que implican disponibilidad de alimentos saludables, espacios para realizar actividad física, y / o acceso a servicios e información de salud, es decir, factores que se han vinculado estrechamente con la presencia de obesidad, el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de DM2.^{58, 67}

3. Modelo conceptual

Gráfico 1. Modelo conceptual de la asociación del índice de vulnerabilidad con diabetes mellitus 2.



4. Planteamiento del problema

La diabetes mellitus es un importante problema de salud pública que se ha convertido rápidamente en la epidemia del siglo XXI. Durante las últimas décadas el número de personas que padecen diabetes se ha incrementado significativamente. México se encuentra dentro de los primeros seis países con mayor número de diabéticos con una prevalencia de 14.4%. Desde el 2013, la diabetes se posicionó como la causa número uno de mortalidad a nivel nacional en mujeres (16.4%) y la segunda en hombres (12.2%), y representa la primera causa de años de vida perdidos ajustados por discapacidad, contribuyendo con 7.1% de los DALY's. Diversos estudios sugieren que son los países de ingresos bajos los que soportan la mayor carga de diabetes y que 80% de las muertes en estos países son producto de dicha enfermedad. La etiología de la diabetes es multifactorial, entre ellos se incluyen una serie de factores económicos, culturales, sociales, genéticos, ambientales y del estilo de vida. Evidencia científica sugiere que los factores sociales y culturales juegan un papel mucho más importante en la propagación de la epidemia de la diabetes de lo que se pensaba. Con base a lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación:

4.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la asociación entre el índice de vulnerabilidad y la presencia de diabetes mellitus en sujetos de la Encuesta de Diabetes Mellitus de la Ciudad de México?

5. Justificación

La diabetes mellitus es un importante problema de salud pública, en donde la prevalencia tanto a nivel mundial como nacional se ha incrementado. Los factores de riesgo involucrados con los estilos de vida no han logrado disminuir la prevalencia por completo, por ello, surge el interés de estudiar a la diabetes desde un enfoque multidisciplinario que permita comprender los factores sociales y culturales que determinan la vulnerabilidad en el desarrollo y evolución de la enfermedad. Los resultados de este estudio en primera instancia nos darán un panorama de la situación actual de la epidemia de diabetes mellitus en la Ciudad de México; además, permitirá identificar los factores sociales y económicos relacionados con la presencia de diabetes. La información obtenida puede ser útil como guía para la creación de políticas públicas y toma de decisiones respecto a una eficaz asignación de recursos y la introducción de estrategias de cambio a largo plazo con la finalidad de frenar la incidencia de la diabetes mellitus en México y en especial en aquellas poblaciones vulnerables.

6. Objetivos

6.1 Objetivo general

Evaluar la asociación entre el índice de vulnerabilidad con la presencia de diabetes mellitus en sujetos de la Encuesta de Diabetes Mellitus de la Ciudad de México (EDM-CM).

6.2 Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas, clínicas y biológicas de los sujetos que participaron en la EDM-CM.
2. Establecer las diferencias de las características sociodemográficas, clínicas y biológicas de la población de estudio por índice de vulnerabilidad (bajo, medio y alto).
3. Establecer la asociación del índice de vulnerabilidad y la presencia de diabetes mellitus mediada por actividad física, IMC y dieta.
4. Determinar la asociación de los diferentes componentes del índice de vulnerabilidad y la presencia de diabetes mellitus.

7. Metodología

7.1 Diseño del estudio: Para el presente trabajo de investigación se realizó un análisis transversal, utilizando datos de la ya mencionada EDM-CM.

7.2 Lugar y tiempo: La base de datos se realizó con datos obtenidos de la EDM-CM por el programa “Ciudades Cambiando la Diabetes” durante junio y julio del 2015 en las 16 delegaciones de la Ciudad de México.

7.3 Población de estudio: Sujetos de 20-69 años que fueron seleccionados para participar en la EDM-CM.

7.4 Criterios de selección:

7.4.1 Criterios de inclusión

- Ambos sexos.
- Edad de 20-69 años.
- Seleccionados según la estrategia de muestreo de la EDM-CM.
- Sujetos que firmaron carta de consentimiento informado.

7.4.2 Criterios de exclusión

- Sujetos con edades menores a 20 años o mayores a 69 años.
- Viviendas y sujetos que no hayan sido seleccionados según la estrategia de muestreo.

- Que los sujetos seleccionados no se encontraran en la vivienda al momento del estudio.
- Que no firmaran la carta de consentimiento informado.

7.4.3 Criterios de eliminación

- Sujetos con >10% de elementos en blanco en sus cuestionarios de frecuencia de consumo, y que tuvieran consumos menores a 600 o mayores a 5500 kcal/día.
- Sujetos con datos de biomarcadores incompletos.

7.5 Descripción de la EDM-CM

La EDM-CM tuvo dos grandes componentes:

- ❖ **Componente cuantitativo:** Con el objetivo de obtener información representativa de los adultos que viven en la Ciudad de México y estimar la prevalencia actual de DM. Se obtuvo información de algunos factores de riesgo, tanto a nivel comunitario como individual, así como las características sociodemográficas de los integrantes del hogar y de los participantes, el acceso a los servicios de salud, la dieta, la actividad física e inactividad física y el entorno.

Procedimiento: En primer lugar, se aplicó el *cuestionario del hogar*, el cual se compone de 7 secciones: a) identificación del hogar, b) características sociodemográficas de las personas que integran el hogar, c) situación de salud y utilización de servicios de salud, d) transferencias institucionales, e) aspectos generales de la vivienda, f) bienes del hogar y g) gastos en el hogar. En segundo lugar se aplicó un *cuestionario individual*, el cual se compone de 19 secciones: a) audición, b) visión, c) autoestima y satisfacción, d) sobrepeso y obesidad e) depresión, f) diabetes mellitus, g) hipertensión arterial, h) enfermedad cardiovascular, i) hipercolesterolemia y enfermedad neurovascular, j) antecedentes heredofamiliares, k) grupos de autoayuda, l) datos de receta, m) salud sexual, n) programas preventivos, o) Accidentes, p) agresión y violencia, q) factores de riesgo, r) actividad física, s) datos de re-contacto.

Posteriormente, en una submuestra, se evaluaron los siguientes aspectos:

- a) **Antropometría:** Se evaluó el peso, talla, circunferencia de cintura y cadera. Las mediciones peso y talla se realizaron con una báscula de piso, con una precisión de 100 g y con un estadímetro móvil marca SECA, con una precisión de 0.5 cm. La circunferencia de cintura y cadera, se realizó utilizando una cinta métrica, con una precisión de 0.5 cm. Con los datos obtenidos de peso y talla, se calculó el Índice de Masa Corporal ($IMC=kg/m^2$) y con los datos de circunferencia de cadera y cintura se

calculó el riesgo cardiovascular, para ambos utilizando los puntos de corte propuestos por la OMS.

- b) *Evaluación dietética*: A través de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos de los 7 días previos a la encuesta. El cuestionario que se utilizó es el mismo que se aplicó en la ENSANUT 2006 y 2012, el cual contiene una lista de los alimentos más consumidos en México.
 - c) *Actividad física*: Se utilizó la versión breve del cuestionario internacional de actividad física (IPAQ, por sus siglas en inglés) que permitió estimar los patrones de actividad física de la población de estudio.
 - d) *Muestras biológicas*: Las cuales se utilizaron para evaluar el comportamiento de algunos biomarcadores de riesgo de cardio metabólico como: lipoproteínas de alta densidad (HDL-c, por sus siglas en inglés), lipoproteínas de baja densidad (LDL-c, por sus siglas en inglés), triglicéridos y glucosa, además, para conocer el nivel de control de los pacientes diagnosticados con diabetes, se hizo la determinación de hemoglobina glicosilada.
 - e) *Presión arterial*: Se midió utilizando baumanómetros OMRON HEM-907 con 4 tamaños de brazalete.
 - f) *Evaluación del entorno*: Por medio de un cuestionario con preguntas cerradas para conocer las cuestiones del entorno en los que se desenvolvía el individuo. Este cuestionario abarcó los siguientes temas:
 - a) ambiente, b) lugares para caminar, c) seguridad contra la delincuencia, d) Acceso a alimentos saludables, d) cohesión social y e) violencia en los últimos 6 meses. Solo se aplicó a personas con diagnóstico previo de diabetes y a aquellas que fueron hallazgo de la encuesta. Por lo anterior, se aplicó durante la fase del estudio cualitativo.
- ❖ **Componente cualitativo**: Tuvo como objetivo identificar la etapa de transición experimentada en México y su efecto sobre las estructuras sociales, los hábitos, las costumbres, así como el bienestar, la vulnerabilidad, la seguridad reducida y otros componentes críticos para evaluar si estos factores están contribuyendo a la aparición de la diabetes mellitus.
- Procedimiento: Se realizó por medio de un instrumento denominado “*Evaluación de poblaciones vulnerables con diabetes*” (EVD, por sus siglas en inglés) en el que se examina la experiencia de la salud y la enfermedad en las personas con diabetes a través de tres dominios:
- ✓ **Dominio Formal**: Tuvo como propósito el conocimiento sobre la existencia y la utilización de servicios médicos por parte de las personas con diabetes. Las preguntas de esta sección están divididas en 6 apartados: a) origen de la atención, b) duración del efecto de la atención, c) necesidades satisfechas, d) equidad en el acceso, e) comunidad sobre la salud y f) proveedores de la asistencia.

- ✓ Dominio Comunitario: Dirigido a conocer los recursos locales y las estrategias que las personas desarrollaron en su entorno para resolver un problema. Se examinaron las estructuras comunitarias, los modos de cooperación, la resistencia y la mutabilidad. Esta sección se desarrolló en 5 apartados: a) información sobre la comunidad, b) costumbres y tradiciones, c) nutrición, d) infraestructura y e) actividad física y ejercicio.
- ✓ Dominio de Vulnerabilidad: Dirigido a conocer aspectos personales con respecto a la enfermedad y cómo las personas son más vulnerables a los daños ocasionados por los factores de riesgo del entorno. Este dominio se compuso de 5 secciones: a) comprensión e interpretación de la enfermedad, b) indicadores estándar de la vulnerabilidad, c) seguridad, d) confianza y e) otras preocupaciones.

7.5.1 Procedimiento de muestreo:

La EDM-CM se realizó por medio de un muestreo estratificado y de conglomerados. Para garantizar la dispersión geográfica de la muestra se utilizó la delegación como variable de estratificación y a las regiones geográficas, definidas por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (AGEB), como conglomerados. En cada AGEB se seleccionaron 6 manzanas con probabilidad proporcional al número de viviendas en cada manzana. En cada una, se seleccionaron 6 viviendas mediante muestreo sistemático. Finalmente, en cada vivienda se seleccionaron entre uno y dos adultos con edad de 20-69 años. Adicionalmente, un 70% de las viviendas se visitó por segunda vez para solicitar una muestra de sangre venosa en ayunas. Se consideró el efecto de los conglomerados para el cálculo de tamaño de muestra con la siguiente fórmula.

$$D e f f = 1 + p (k - 1)$$

- K: número de elementos por conglomerado
- P: medida de homogeneidad de la variable X en los conglomerados (0.02)
- Deff: Número de individuos seleccionados

7.5.2 Tasa de respuesta

En la encuesta, se estimó una tasa de respuesta global del 72% y para la muestra de sangre venosa el 60% de los hogares seleccionados.

7.5.3 Tamaño de muestra

El número de adultos se calculó como 1.76 veces el número de viviendas; valor que resulta al considerar que según la ENSANUT 2012, 79.8% de los hogares tienen a dos o más adultos con edad de 20-69 años y el resto solamente uno. Los cuestionarios completos se calcularon al suponer una tasa de respuesta de 72%. El número de muestras de sangre venosa fue calculado al multiplicar los cuestionarios completos por $0.7 * 0.6$; donde 0.6 es la tasa de respuesta de muestra de sangre

venosa y 0.7 es la fracción de viviendas donde se solicitó muestra de sangre venosa. Una vez calculado el número de cuestionarios completos y suero, se estimó la semi-amplitud de los intervalos de confianza mediante la fórmula siguiente:

$$d = 2 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} (1 + p(k-1))}$$

- $p = 0.10$ es la prevalencia de diabetes en la Ciudad de México
- n = número de cuestionarios (o sueros)
- k = número de cuestionarios (o sueros) por AGEB

Para cuestionarios completos $\rightarrow k$ fue elegido como $36 \cdot 1.76$ ya que se iban a visitar 36 viviendas por cada AGEB y se esperaba seleccionar por hogar a 1.76 adultos.

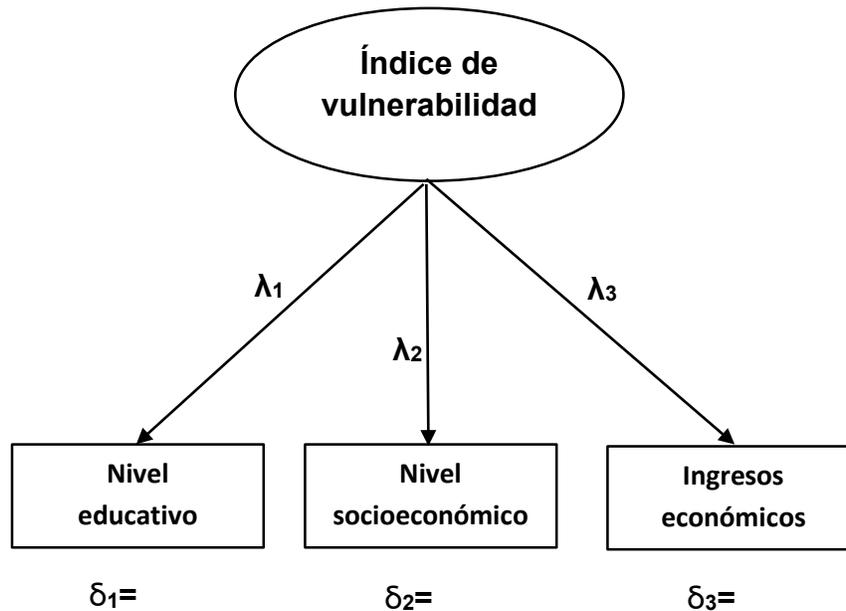
Para muestras de suero $\rightarrow k$ fue elegido como $36 \cdot 1.76 \cdot 0.7 \cdot 0.6$, por la tasa respuesta en sangre venosa del 60% y que sólo en el 70% de los hogares se solicitaría muestra de sangre. El proceso de selección de las viviendas en las que se solicitó a los adultos la muestra de sangre, se hizo considerando que la información se colectó mediante cuestionarios electrónicos y que cada computadora cuenta el número de cuestionarios de hogar que ha realizado mediante una variable llamada `contador_cuestionarios`.

Se eligió un tamaño de muestra de 2,000 viviendas para una semi-amplitud $<2\%$ y 1400 (70%) de muestras de sangre.

7.6 Construcción del Índice de vulnerabilidad

El análisis factorial confirmatorio (AFC) supone que las covarianzas entre un conjunto de variables observadas pueden explicarse por un número menor de factores latentes, para el presente trabajo de investigación, las variables que se usaron para la construcción del índice de vulnerabilidad son: nivel educativo, nivel socioeconómico (características de la vivienda) e ingresos económicos mensuales. En el **diagrama 1** se muestra el modelo del AFC sobre la construcción del índice de vulnerabilidad. A través del método máxima verosimilitud se conocen las cargas (λ_1 , λ_2 y λ_3) que cada variable tiene sobre este índice. Asimismo, tenemos que δ_1 , δ_2 y δ_3 miden el error de medición, si las mediciones cumplen con ser unidimensionales para el índice de vulnerabilidad dicho error debe ser pequeño. Por último, para estimar el grado de buen ajuste del índice de vulnerabilidad se utilizaron índices como CFI (Comparative Fit Index), RMSEA (Root Mean Square Error Approximation) y SRMR (Standardized Root Mean Square Residual).

Diagrama 1. Índice de vulnerabilidad mediante AFC.



7.7 Variables de estudio

7.7.1 Variable independiente

Índice de vulnerabilidad: El índice de vulnerabilidad fue construido a través de un AFC. Las variables incluidas fueron: nivel educativo, nivel socioeconómico, medido a través de las características de la vivienda, e ingresos económicos mensuales. Para el análisis bivariado, el índice de vulnerabilidad se dividió en terciles. El tercil I corresponde a los sujetos en peores condiciones (índice de vulnerabilidad alto), el tercil II a los sujetos en condiciones medias (índice de vulnerabilidad medio) y el tercil III a los sujetos en mejores condiciones (índice de vulnerabilidad bajo). Para el análisis de modelos de ecuaciones estructurales, se utilizó el índice de vulnerabilidad como un puntaje, en el cual la puntuación más alta sugiere sujetos con mayores condiciones de vulnerabilidad y la puntuación más baja sujetos con menores condiciones de vulnerabilidad.

7.7.2 Variable dependiente

Diabetes mellitus: Para el análisis bivariado se utilizó la glucosa en ayuno para definir el diagnóstico de DM2; aquellos sujetos con glucosa ≥ 126 mg/dL fueron clasificados como diabéticos. Para el análisis de modelos de ecuaciones estructurales, se utilizó la glucosa en ayuno y la hemoglobina glicada (HbA1c) para construir un score; las puntuaciones altas correspondían a los sujetos con alto riesgo de presentar DM2.

7.7.3 Variables mediadoras / confusoras

Sexo: Femenino o masculino.

Edad: Años cumplidos al momento del estudio.

Nivel socioeconómico (NSE): Se obtuvo con la ayuda de un cuestionario validado y utilizado por el Instituto Nacional de Salud Pública. Este cuestionario se basa en las características de la vivienda, así como los bienes y servicios a los que tiene acceso, incluidos los materiales de construcción del piso, el techo y las paredes; artículos de la vivienda (estufa, microondas, lavadora, refrigerador y caldera); y artículos eléctricos (televisión, computadora, radio y teléfono). Para el análisis bivariado, el NSE se utilizó como variable categórica (bajo, medio y alto), sin embargo, para el análisis multivariado fue utilizado como variable continua, correspondiendo los valores más altos a los sujetos en mejores condiciones.

Nivel educativo: Se obtuvo preguntando a los sujetos el máximo grado de estudios concluido. Para el análisis bivariado, el nivel educativo se agrupó de la siguiente manera: a) primaria y secundaria, b) preparatoria y c) universidad o un grado mayor.

Ingresos económicos: Corresponde a los ingresos mensuales que percibe cada sujeto. Para el análisis bivariado, los ingresos económicos fueron divididos en terciles. El tercil I corresponde a los sujetos con ingresos bajos, tercil II a los sujetos con ingresos medios y al tercil III con ingresos altos. Para el análisis multivariado, se utilizaron los ingresos económicos como variable continua.

Actividad física: Se utilizó la versión breve del IPAQ que consta de 9 secciones que estiman el número de sesiones y el tiempo medio de permanencia en la realización de actividades de moderada a vigorosa intensidad (MVPA) y actividades sedentarias. Para el análisis bivariado se clasificó de la siguiente manera: a) intensidad baja y b) intensidad moderada e intensa. Para el análisis final se utilizaron los minutos a la semana de actividad física (min/sem).

Índice de masa corporal (IMC): Se obtuvieron las mediciones antropométricas de peso y talla para el cálculo de índice de masa corporal (kg/m^2). Las mediciones se realizaron con una báscula de piso, con una precisión de 100 g y con un estadímetro móvil marca SECA, con una precisión de 0.5 cm. Se utilizaron los puntos de corte de IMC propuestos por

la OMS: desnutrición $IMC < 18.5$, peso normal $IMC 18.5$ a 24.9 kg/m^2 , sobrepeso $IMC 25$ a 29.9 y obesidad $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$. Para el análisis de modelos de ecuaciones estructurales, se utilizó el IMC de manera continua (kg/m^2).

Dieta: Se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicuantitativo validado para evaluar la ingesta dietética. En un estudio previo se calculó un índice inflamatorio de la dieta el cual se utilizó para el análisis de modelos de ecuaciones estructurales.

Antecedentes familiares de diabetes mellitus: Se obtuvo preguntando a los sujetos de estudio si sus padres, hermanos o abuelos habían sido diagnosticados con DM2.

7.8 Análisis estadístico

Se realizó el análisis para determinar la distribución de las variables cuantitativas utilizando la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. Aquellas variables que no presentaron distribución normal, se normalizaron de acuerdo con el método arrojado por el paquete estadístico.

7.8.1 Análisis descriptivo

Para el análisis descriptivo de las características sociodemográficas, clínicas y biológicas, se utilizó media y desviación estándar para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para describir las variables categóricas.

7.8.2 Análisis bivariado

Para comparar las características sociodemográficas, clínicas y biológicas de interés en sujetos con y sin diagnóstico de DM2, se utilizó la prueba t de Student para comparar medias de variables cuantitativas (edad, IMC, glucosa, HbA1c, triglicéridos, HDL-c, LDL-c, ingesta energética y características de la dieta), y la prueba X^2 para comparar proporciones de variables categóricas (sexo, nivel socioeconómico, nivel educativo, historia familiar de DM2, IMC y obesidad abdominal). Asimismo, se realizó la comparación de las características sociodemográficas, clínicas y biológicas según el grupo de índice de vulnerabilidad (bajo, medio y alto), para ello se utilizó ANOVA para variables cuantitativas y la prueba exacta de Fisher para variables categóricas.

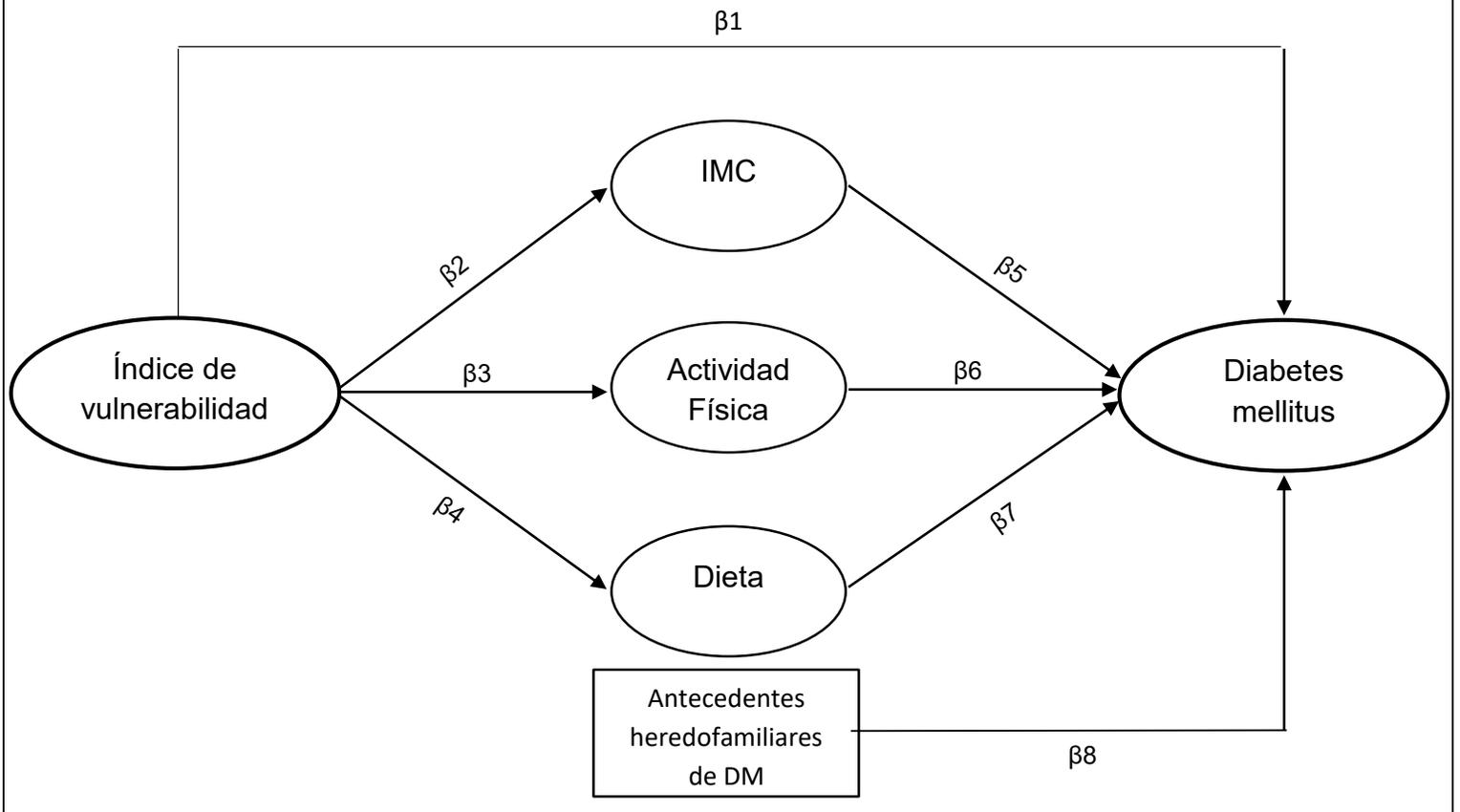
7.8.3 Análisis de modelos de ecuaciones estructurales

Para determinar la asociación entre el índice de vulnerabilidad y la presencia de DM2 a través de las variables mediadoras (actividad física, dieta e IMC) se utilizaron modelos de ecuaciones estructurales.

Los modelos de ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés) es una técnica de análisis estadístico multivariante que permite estimar el efecto y las relaciones entre múltiples variables latentes. En un SEM las variables están relacionadas entre sí mediante senderos que representan una relación teórica, lo que permite estimar efectos directos e indirectos entre las variables. La gran ventaja de este tipo de modelos es que permiten proponer el tipo y dirección de las relaciones que se espera encontrar entre las diversas variables, para estimar los parámetros de las relaciones propuestas a nivel teórico. El modelo de ecuaciones estructurales de este estudio plantea la construcción del índice de vulnerabilidad a partir de tres variables (nivel educativo, ingresos económicos y nivel socioeconómico). A su vez evaluamos como el índice de vulnerabilidad influye de manera directa sobre el puntaje de DM2 y también de manera indirecta, modulado por el IMC, actividad física y dieta (**Diagrama 2**).⁶⁸

Se consideró como estadísticamente significativo aquellos resultados que tuvieron una $P < 0.05$. El análisis estadístico se realizó con el paquete STATA Versión 13.0 y M-PLUS 7.11.

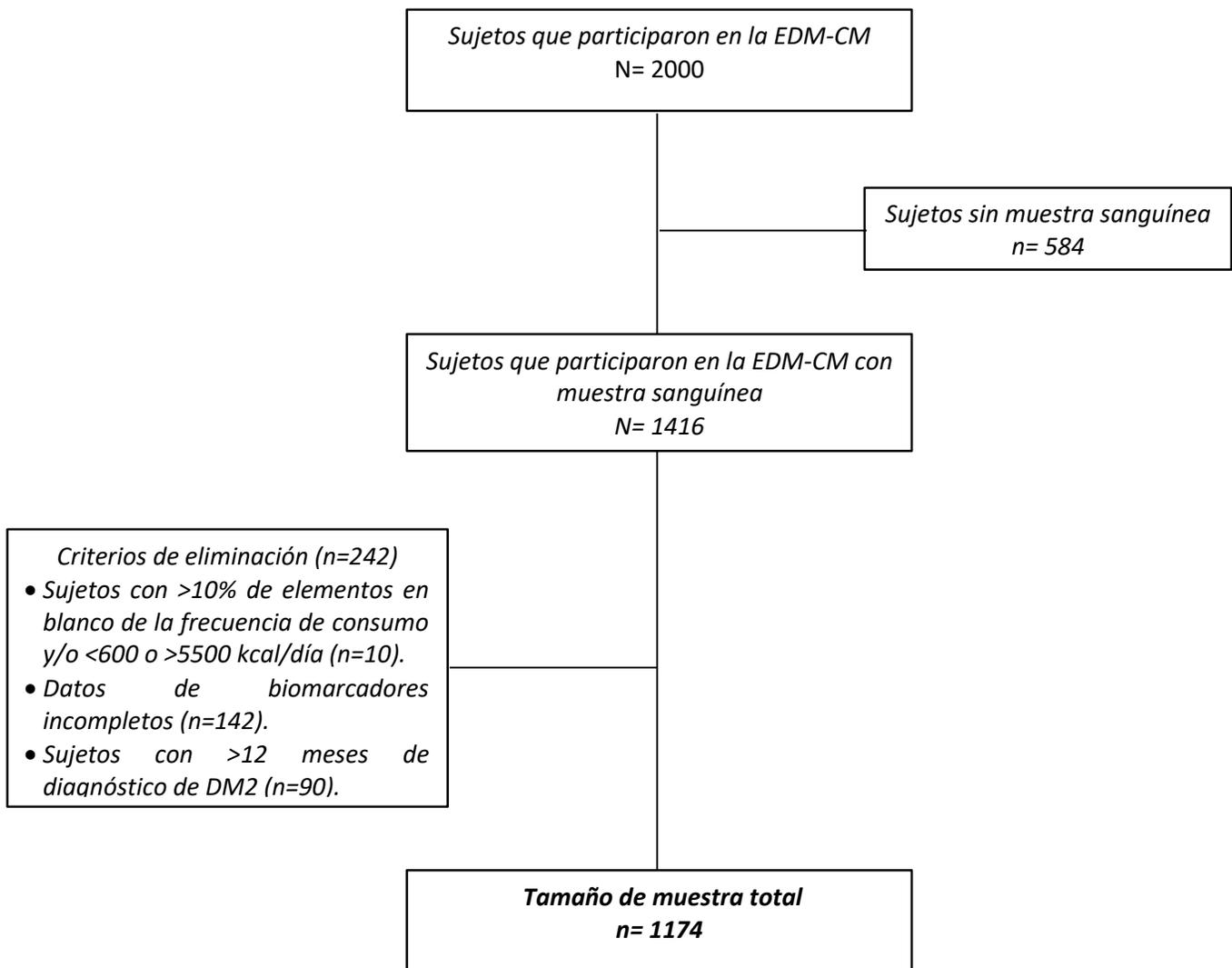
Diagrama 2. Modelo de ecuaciones estructurales de la asociación del índice de vulnerabilidad y DM2.



8. Resultados

Para el presente análisis, se excluyeron a los participantes con >10% de elementos en blanco en sus cuestionarios de frecuencia de consumo, y que tuvieron consumos menores a 600 o mayores a 5500 kcal/día (n=10), determinado con el método de desviación estándar sugerido por Rosner.⁶⁹ Además, se excluyeron a los participantes con datos de biomarcadores incompletos o con información faltante de otras variables de interés (n=142). Asimismo, se excluyeron aquellos sujetos con más de 12 meses después de su fecha de diagnóstico de DM2 (n=90). Finalmente, un total de 1174 sujetos fueron incluidos en el presente análisis (**Diagrama 3**).

Diagrama 3. Diagrama de flujo de la población de estudio.



La prevalencia de DM2 en la población de estudio fue de 13.6%. El 51.5% de los sujetos de estudio fueron mujeres. La media de edad fue de 39.9 ± 0.48 años, los sujetos con diagnóstico de DM2 tuvieron mayor edad en comparación con los sujetos no diabéticos ($P < 0.001$). En cuanto al NSE, 41.7% de los sujetos de estudio fueron del nivel alto; mientras que, en los sujetos con DM2 el NSE alto fue menos frecuente (29.1%). Las diferencias del NSE en sujetos con y sin DM2 fueron estadísticamente significativas ($P < 0.001$). Asimismo, 53.5% de los sujetos de estudio reportaron tener la universidad o un grado mayor como último grado de estudios. En este sentido, 37.4% de los sujetos con DM2 reportaron tener la primaria o secundaria y en los sujetos sin DM2 57.0% reportó tener la universidad o un grado mayor. Las diferencias presentadas del nivel educativo en ambos grupos fueron estadísticamente significativas (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio. Encuesta de Diabetes Mellitus de la Ciudad de México, 2015.

Variables	Población total	No diabéticos	Diabéticos	P
	(n=1174) ¹	(n=973) ²	(n=201) ³	
Sexo, %				
Hombre	48.5	48.4	48.7	0.17
Mujer	51.5	51.6	51.3	
Edad, (años)	39.9±0.48	38.0±0.46	52.3±0.83	<0.001
Nivel socioeconómico, %				
Bajo	21.9	20.2	33.5	<0.001
Medio	36.4	36.1	37.4	
Alto	41.7	43.7	29.1	
Nivel educativo, %				
Primaria y secundaria	19.3	16.5	37.4	<0.001
Preparatoria	27.2	26.5	32.0	
Universidad o más	53.5	57.0	30.6	

¹Expansión= 2761579; ²Expansión = 2390214; ³Expansión = 371365. $P < 0.05$ estadísticamente significativo.

Los valores se determinaron utilizando una prueba t de Student para variables continuas y una prueba de chi2 para variables categóricas. Los datos son presentados como: media y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes para variables categóricas.

De las características clínicas, 41.9% de la población total reportó tener algún familiar con DM2. Al comparar los sujetos con y sin DM2, 66.5% de los sujetos con DM2 reportaron tener algún familiar con dicha patología; siendo la diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.001$). En cuanto al IMC, la media global de los sujetos de interés fue de 28.8 ± 0.22 kg/m², de estos, los sujetos con DM2 presentaron un mayor IMC en comparación con los sujetos sin DM2 ($P < 0.001$). Adicionalmente, 43.1% de la muestra total presentaron obesidad abdominal, siendo la prevalencia más alta en sujetos con DM2 ($P < 0.001$). En cuanto a las variables bioquímicas, las medias de glucosa en ayuno y HbA1c de la muestra total fueron de

107.7 ± 2.0 mg/dL y 5.9±0.07, respectivamente; como era de esperarse, los valores más altos se presentaron en los sujetos con DM2 y las diferencias en ambos grupos fueron estadísticamente significativas ($P<0.001$) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Características clínicas y biológicas de la población de estudio. Encuesta de la Diabetes Mellitus de la Ciudad de México, 2015.

Variables	Población total	No diabéticos	Diabéticos	P
	(n =1174) ¹	(n = 973) ²	(n = 201) ³	
Actividad física, %				
Baja	23.0	22.8	24.4	0.17
Moderada/intensa	77.0	77.2	75.6	
Historia familiar de DM2, (% Si)	41.9	38.2	66.5	<0.001
Índice de Masa Corporal (kg/m²)	28.8 ±0.22	28.2 ±0.23	31.2 ±0.48	<0.001
Índice de Masa Corporal, %				
Normal (<25.0 kg/m ²)	25.5	28.2	9.1	<0.001
Sobrepeso (≥ 25.0 to <30.0 kg/m ²)	40.2	39.9	41.8	
Obesidad (≥ 30.0 kg/m ²)	34.3	31.9	49.1	
Obesidad abdominal, (% Si)	43.1	38.9	70.2	<0.001
Glucosa (mg/dL)	107.7 ±2.0	91.3 ±0.53	213.8 ±7.7	<0.001
Hemoglobina glucosilada (HbA1c %)	5.9 ±0.07	5.3 ±0.02	9.8 ±0.23	<0.001
Triglicéridos (mg/dL)	205.6 ±6.3	189.8 ±6.3	307.3 ±15.1	<0.001
Lipoproteínas de alta densidad (mg/dL)	42.3 ±0.41	42.8 ±0.49	39.9 ± 0.68	0.39
Puntaje de diabetes	0.00006 ± 57.1	-20.9 ± 10.31	101.6 ± 13.4	<0.001

¹Expansión= 2761579; ²Expansión = 2390214; ³ Expansión = 371365. $P<0.05$ estadísticamente significativo.

Los valores se determinaron utilizando una prueba t de Student para variables continuas y una prueba de chi2 para variables categóricas.

Los datos son presentados como: media y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes para variables categóricas.

Se realizó el análisis descriptivo de acuerdo con los grupos de índice de vulnerabilidad (en terciles) para evaluar la distribución de las variables de interés. Los datos sugieren, que a medida que incrementa el índice de vulnerabilidad (tercil más alto), la proporción de mujeres es mayor. Con respecto a la edad, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de vulnerabilidad; los más jóvenes se encontraron en el índice de vulnerabilidad más bajo y los más grandes en el tercil de vulnerabilidad más alto, con una media de 38.4 ± 0.79 y 42.4 ± 0.77 , respectivamente ($P<0.001$). En cuanto al nivel educativo, en el tercil más alto del índice de vulnerabilidad fue más frecuente la proporción de sujetos que estudiaron la primaria y secundaria como último grado de estudios; mientras que, en el tercil más bajo fue más frecuente que los sujetos alcanzaran la universidad o un grado mayor como último grado de estudios, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($P<0.001$) (**Tabla 3**).

Tabla 3. Características sociodemográficas de la población de estudio por grupo de índice de vulnerabilidad. Encuesta de la Diabetes Mellitus de la Ciudad de México, 2015.

Variables	Índice de vulnerabilidad bajo	Índice de vulnerabilidad medio	Índice de vulnerabilidad alto	P
	(n=391)	(n=391)	(n=392)	
Sexo, %				
Hombre	51.2	49.5	40.8	0.06
Mujer	48.2	50.4	59.2	
Edad, (años)	38.4±0.79	40.1±0.82	42.4±0.77	<0.001
Nivel educativo, %				
Primaria y secundaria	8.4	19.8	40.0	<0.001
Preparatoria	17.8	34.2	33.3	
Universidad o más	73.8	46.0	27.2	
Puntaje diabetes	-7.6 ± 15.6	-3.26 ± 19.6	12.6 ± 15.1	<0.001

P<0.05 estadísticamente significativo.

Los valores se determinaron utilizando una prueba t de Student para variables continuas y una prueba de chi2 para variables categóricas.

Los datos son presentados como: media y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes para variables categóricas.

En cuanto a las características clínicas, 48.7% de los sujetos que se encontraron en el tercil más alto del índice de vulnerabilidad, reportaron tener algún familiar con DM2, esta cifra disminuyó a 36.6% en sujetos del tercil más bajo del índice de vulnerabilidad ($P<0.001$). Por otro lado, se observó que los sujetos del tercil más alto del índice de vulnerabilidad, tuvieron valores promedio más altos de IMC en comparación con los sujetos del tercil más bajo (28.0 kg/m² vs 29.1 kg/m², $P= 0.05$). Adicionalmente, se encontró que los sujetos del tercil más alto de vulnerabilidad presentaron prevalencias de obesidad abdominal (55.9%) mayores a las observadas en los sujetos del tercil más bajo del índice de vulnerabilidad (37.6%); siendo las diferencias estadísticamente significativas ($P<0.001$). En cuanto a las características biológicas, existieron diferencias significativas de glucosa en ayuno, HbA1c y triglicéridos; se observa que las cifras más elevadas se encuentran en los sujetos del tercil más alto del índice de vulnerabilidad. Por último, de acuerdo con el índice de vulnerabilidad, en el nivel bajo la prevalencia de DM2 es de 9.3%, esta cifra aumenta a 13.9% en el nivel medio y a 20.5% para el nivel alto (**Tabla 4**). Por último, en cuanto a las características de la dieta solo se observaron diferencias significativas en la ingesta de energía y de hidratos de carbono; las cifras más altas de ambas variables fueron reportadas por sujetos con índice de vulnerabilidad alto. (**Tabla 5**).

Tabla 4. Características clínicas y biológicas de la población de estudio por grupo de índice de vulnerabilidad. Encuesta de la Diabetes Mellitus de la Ciudad de México, 2015.

Variables	Índice de vulnerabilidad bajo	Índice de vulnerabilidad medio	Índice de vulnerabilidad alto	P
	(n = 391)	(n = 391)	(n = 392)	
Actividad física, %				
Baja	29.2	20.6	22.2	0.002
Moderada/intensa	70.8	79.4	77.8	
Historia familiar de DM2, (% Si)	36.6	43.1	48.7	<0.001
Índice de Masa Corporal (kg/m²)	28.0 ±0.31	28.9 ±0.39	29.1 ±0.35	0.050
Índice de Masa Corporal, %				
Normal (<25.0 kg/m ²)	25.8	25.6	24.0	0.027
Sobrepeso (≥ 25.0 to <30.0 kg/m ²)	42.9	38.2	38.4	
Obesidad (≥ 30.0 kg/m ²)	31.3	36.2	37.6	
Obesidad abdominal, (% Si)	37.6	41.6	55.9	<0.001
Glucosa (mg/dL)	100.6 ±1.96	106.8 ±2.73	122.6 ±5.3	<0.001
Hemoglobina glucosilada (HbA1c %)	5.7 ±0.08	6.0 ±0.10	6.5 ±0.15	<0.001
Triglicéridos (mg/dL)	198.5 ±9.0	203.8 ±9.3	221.8 ±1.7	<0.001
Lipoproteínas de alta densidad (mg/dL)	43.2 ±0.82	42.1 ±0.65	41.3 ±0.62	0.109
Lipoproteínas de baja densidad (mg/dL)	86.9 ±3.71	81.9 ±2.94	81.6 ±2.94	0.538
Diagnóstico de diabetes mellitus	9.3	13.9	20.5	<0.001

P<0.05 estadísticamente significativo.

Los valores se determinaron utilizando una prueba t de Student para variables continuas y una prueba de chi² para variables categóricas.

Los datos son presentados como: media y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes para variables categóricas.

Tabla 5. Características de la dieta de la población de estudio por grupo de índice de vulnerabilidad. Encuesta de la Diabetes Mellitus de la Ciudad de México, 2015.

Variables	Índice de vulnerabilidad bajo	Índice de vulnerabilidad medio	Índice de vulnerabilidad alto	P
	(n = 391)	(n = 391)	(n = 392)	
Ingesta energética (kcal/día)	2171 ±59.7	2222 ±66.4	2282 ±89.9	0.027
Hidratos de carbono (% energía)	54.6 ±0.64	55.8 ±0.54	56.0 ±0.61	0.021
Grasas totales (% energía)	31.4 ±0.47	30.8 ±0.46	30.8 ±0.42	0.111
Grasa saturada (% energía)	11.8 ±0.20	11.6 ±0.19	11.6 ±0.19	0.182
Ácidos grasos monoinsaturados (% energía)	11.2 ±0.18	10.7 ±0.17	10.7 ±0.18	0.190
Ácidos grasos poliinsaturados (% energía)	7.2 ±0.12	7.0 ±0.14	6.9 ±0.14	0.128
Proteína (% energía)	14.0 ±0.17	13.4 ±0.15	13.2 ±0.20	0.104

P<0.05 estadísticamente significativo. Los valores se determinaron utilizando una prueba t de Student y son presentados como media y desviación estándar.

Al evaluar la asociación entre los diferentes componentes del índice de vulnerabilidad (educación, nivel socioeconómico, e ingresos) y DM2, los resultados reportaron que los sujetos que se encontraron en el tercil más bajo del nivel socioeconómico tuvieron mayor posibilidad de presentar DM2 en comparación con los sujetos del tercil más alto (OR: 2.17; IC 95%: 1.47 – 3.22) (**Gráfico 2**). En cuando al nivel educativo, los sujetos que reportaron tener la primaria y/o secundaria como último grado de estudios tuvieron aproximadamente 4 veces más posibilidad de

presentar DM2 en comparación con aquellos sujetos que reportaron tener la universidad o un grado mayor (OR: 4.16; IC 95%: 2.77 – 6.25) (**Gráfico 3**). Por último, se observó que aquellos sujetos que se encontraron en el tercil más bajo de ingresos tuvieron 50% mayor posibilidad de presentar DM2 en comparación con aquellos que se encontraron en el tercil más alto (OR: 1.53; IC 95%: 1.05 – 2.43) (**Gráfico 4**).

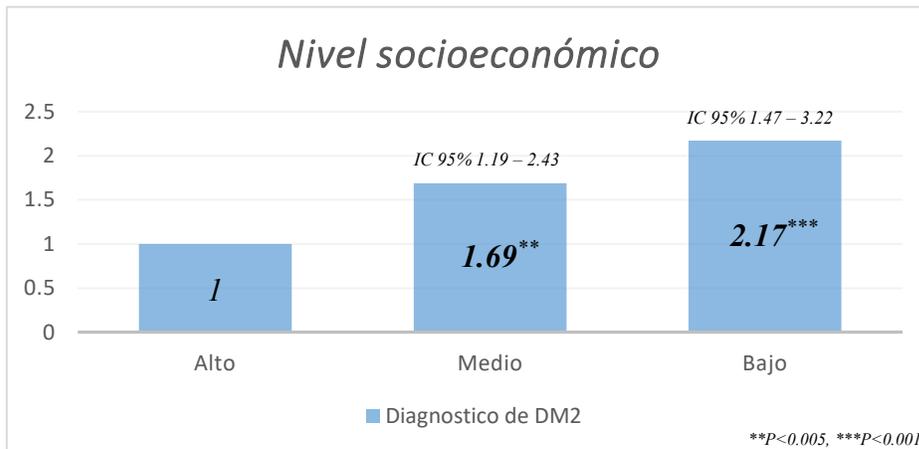


Gráfico 2. Asociación entre nivel socioeconómico y DM2.

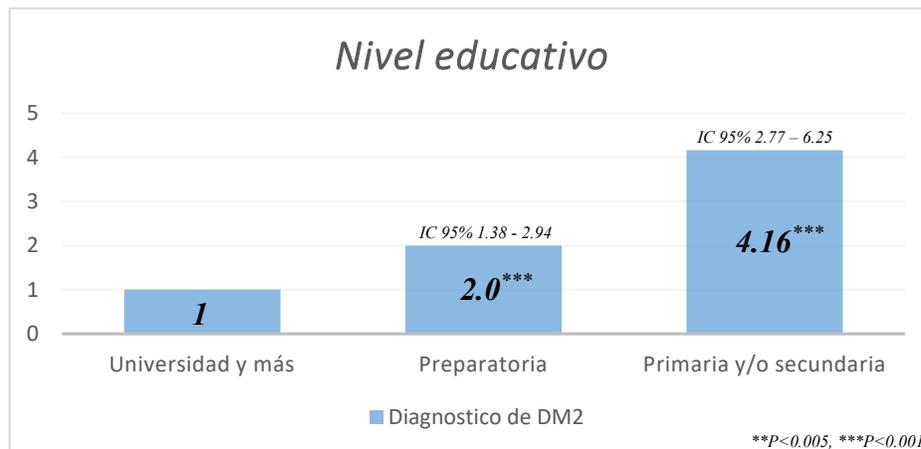


Gráfico 3. Asociación entre nivel educativo y DM2.

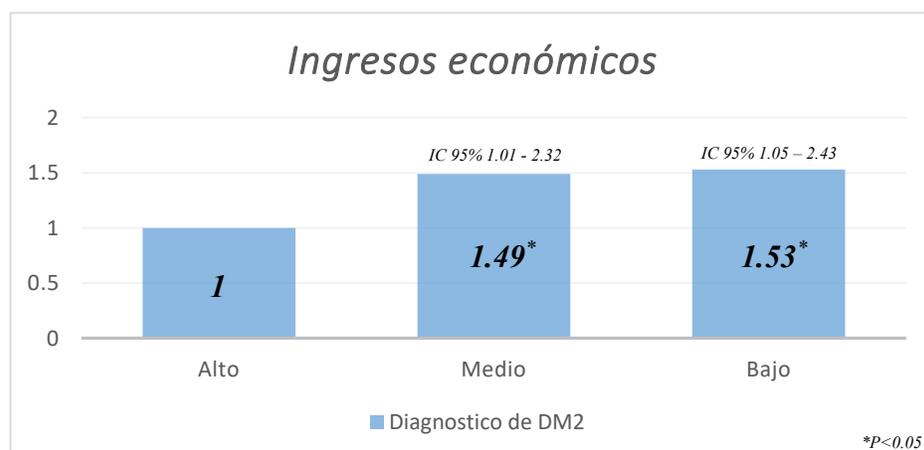


Gráfico 4. Asociación entre los ingresos económicos y DM2.

Finalmente, los resultados del análisis de ecuaciones estructurales demostraron que existe una relación estadísticamente significativa entre el índice de vulnerabilidad y la DM2 ($\beta=0.194$, $P<0.001$), en otras palabras, por cada incremento en la desviación estándar (DE) del índice de vulnerabilidad hay un aumento de 0.194 unidades en el índice de DM2. Al realizar el análisis estratificando por sexo, se observó que dicha relación fue ligeramente mayor entre mujeres ($\beta=0.233$, $P<0.001$) que entre los hombres ($\beta=0.146$, $P=0.006$); sin embargo, la diferencia observada no fue estadísticamente significativa (**Diagrama 4 y Tabla 6**).

Diagrama 4. Resultados del modelo global de ecuaciones estructurales de la asociación del índice de vulnerabilidad y DM2.

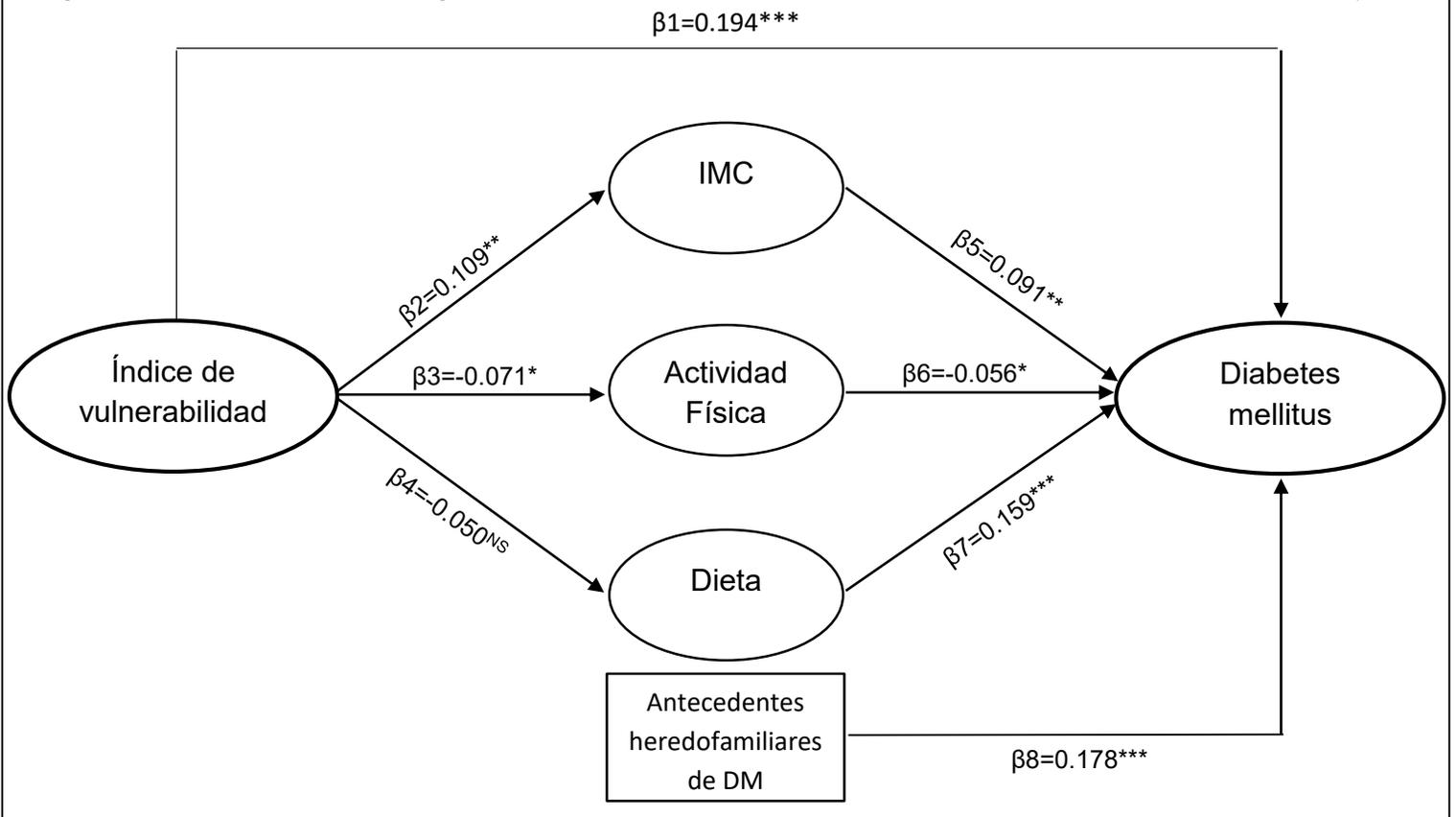


Tabla 6. Modelos de ecuaciones estructurales de la asociación entre el índice de vulnerabilidad y DM2.

<i>Nombre de β</i>	Modelo global	Hombres	Mujeres	Wald Test
β_1 Vulnera-Diabetes	0.194***	0.146***	0.233***	1.204 ^{NS}
β_2 Vulnera-IMC	0.109**	-0.024 ^{NS}	0.146**	5.65*
β_3 Vulnera-ActFis	-0.071*	0.072 ^{NS}	-0.085*	3.535 ^{NS}
β_4 Vulnera-Dieta	-0.050 ^{NS}	-0.031 ^{NS}	-0.107*	1.015 ^{NS}
β_5 IMC-Diabetes	0.091**	0.056 ^{NS}	0.080*	0.026 ^{NS}
β_6 ActFis-Diabetes	-0.056*	-0.085*	-0.056*	0.006 ^{NS}
β_7 Dieta-Diabetes	0.159***	0.171***	0.171***	0.078 ^{NS}
β_8 AHF-Diabetes	0.178***	0.187***	0.146***	0.676 ^{NS}
Índices de Ajuste				
CFI	0.971	0.921		
RMSEA	0.054	0.076		
SRMR	0.034	0.165		
BIC	52726.69	49642.58		

9. Discusión

Los resultados de este estudio sugieren que los sujetos con un índice de vulnerabilidad alto, tuvieron mayores puntajes de diabetes mellitus, independientemente de otros factores de riesgo relacionados con esta enfermedad. La prevalencia de diabetes en la Encuesta de Diabetes Mellitus de la Ciudad de México (EDM-CM) fue de 13.6%, esta cifra ha disminuido en comparación con la ENSANUT-2006, donde reportaron una prevalencia de DM2 en la Ciudad de México de 21.4%, colocándose por encima de la media nacional.^{35,36,38} En cuanto a los componentes del índice de vulnerabilidad, nuestros resultados mostraron que el 41% de los sujetos de la EDM-CM se encontraron en el nivel socioeconómico (NSE) alto, lo cual es consistente con lo observado en la ENSANUT-2012, donde 50% de la población de la Ciudad de México se concentró en los quintiles IV y V.³⁸ En lo que se refiere a los años de escolaridad, nuestros resultados sugieren que un poco más de la mitad de los sujetos que participaron en la EDM-CM tuvieron la universidad o un grado mayor como último grado de estudios; sin embargo, de acuerdo con los datos reportados por la ENSANUT-2012 se identificó que el promedio de años completos de escolaridad en los individuos de 15 años o más fue de 9.7 años, cifra que aumentó a 11.1 años para el 2015 según el INEGI.⁷⁰ En cuanto a la relación de estos componentes del índice de vulnerabilidad (NSE, nivel educativo e ingresos económicos) y DM2, los hallazgos sugieren que los sujetos que se encontraron en los terciles más bajos tuvieron mayores posibilidades de DM2 en comparación con

aquellos sujetos que se encuentran en los terciles más altos. En otras palabras, los sujetos que se encontraron en el tercil más bajo del nivel socioeconómico tuvieron 2.0 veces más probabilidad de presentar DM2 en comparación con los sujetos que se encontraron en el tercil más alto del NSE. Por otro lado, en cuando al nivel educativo, los resultados sugieren que los sujetos que reportaron tener la primaria y/o secundaria como último grado de estudios tuvieron aproximadamente 4.0 veces más probabilidad de presentar DM2 en comparación con aquellos sujetos que reportaron tener la universidad o un grado mayor. En este sentido, resultados similares han sido reportados en estudios previos; por ejemplo, Suwannaphant y colaboradores, con datos de la Encuesta Nacional de Economía del 2012, en Tailandia, encontraron que los individuos con un nivel educativo bajo (primaria/secundaria) tuvieron 3.0 veces más posibilidad de DM2 en comparación con individuos con un alto nivel educativo (universidad o más).⁶³ Adicionalmente, Hwang y colaboradores en Corea, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición observaron que los sujetos con menor nivel educativo presentaban más posibilidades de DM2.⁷¹ Además, nuestros datos sugieren que aquellos sujetos que se encontraron en el tercil más bajo de ingresos tuvieron 50% mayor posibilidad de presentar DM2 en comparación con aquellos que se encontraron en el tercil más alto de ingresos. Hallazgos similares fueron reportados por Hwang y colaboradores, quienes reportaron que los sujetos con menores ingresos tuvieron 35% más posibilidades de presentar DM2, comparado con los sujetos de altos ingresos.⁷¹ En nuestro estudio, ciertos factores de riesgo involucrados en el desarrollo y evolución de la DM2 como la actividad física, la dieta (dieta proinflamatoria) y el IMC fueron incluidas como posibles variables mediadoras entre la relación del índice de vulnerabilidad y el índice de DM2. En este sentido, nuestros hallazgos sugieren que por cada incremento en los puntajes del IMC ($\beta=0.091$) y de la dieta proinflamatoria ($\beta=0.159$) se observaron incrementos significativos en los puntajes de DM2; resultados similares existen en la literatura sobre estos hallazgos, donde el IMC >25 kg/m² eleva la probabilidad de DM2 hasta 10.0 veces.¹⁰ Por otro lado, en nuestros resultados el tiempo dedicado a alguna actividad física no se relacionó de manera significativa con los puntajes de DM2; sin embargo, estudios previos, han reportado que la actividad física se asocia inversamente con el riesgo de desarrollar DM2.¹⁹ Nuestros resultados sugieren la posibilidad de que incrementos en los puntajes del índice de vulnerabilidad también esté relacionado con incrementos en los puntajes de IMC, con incrementos en los puntajes de la dieta proinflamatoria y con menor tiempo dedicado a actividad física. Esto se debe probablemente a la transición nutricional que ha sufrido México, principalmente con respecto a los cambios en el estilo de vida, lo que significa que cada vez realizamos más actividades que implican menor gasto de energía y aumento en la disponibilidad de alimentos ultraprocesados con alta concentración de energía. Por otro lado, algunos estudios sugieren que las vulnerabilidades económicas y educativas están relacionadas de

manera directa con el acceso limitado a una alimentación saludable y el acceso a espacios apropiados para la práctica de alguna actividad física. Finalmente, los resultados del estudio nos permiten identificar a grupos vulnerables con mayores probabilidades de desarrollar DM2 y con ello, focalizar estrategias y políticas públicas con la finalidad de prevenir el desarrollo y/o evolución de esta enfermedad. Algunas políticas públicas que se debe considerar son: a) Promover espacios seguros para realizar actividad física, b) Orientación nutricional en niveles básicos de educación y c) Control de peso en las escuelas desde el nivel básico.

10. Conclusión

Los resultados de este estudio sugieren que por cada incremento en la desviación estándar del índice de vulnerabilidad hay incrementos en los puntajes del índice de DM2. En otras palabras, se observó que el índice de vulnerabilidad está asociado con la posibilidad de ser diabético en sujetos adultos de la Ciudad de México. Por otro lado, observamos que el IMC y una dieta proinflamatoria son variables mediadoras entre la relación del índice de vulnerabilidad y el índice de DM2. Finalmente, nuestros hallazgos sugieren la necesidad de evaluar de manera longitudinal los factores sociales y económicos que están relacionados con la presencia de DM2 y otras enfermedades crónicas. Además, es indispensable desarrollar programas y políticas públicas que estén focalizadas en las poblaciones más vulnerables en términos de nivel socioeconómico y educación.

11. Limitaciones del estudio

El presente trabajo de investigación presenta ciertas limitaciones que deben ser abordadas. Primero, el diseño transversal del estudio no permite establecer relaciones causales entre las variables de interés. En segundo lugar, es probable que la información obtenida en la EDM-CM mediante cuestionarios autoaplicados es susceptible a errores de medición. Sin embargo, la información utilizada para este trabajo de investigación fue corroborada por el personal entrevistador previamente capacitado.

12. Fortalezas del estudio.

Una de las grandes fortalezas del trabajo de investigación es el uso de datos provenientes de una Encuesta representativa de la Ciudad de México. Adicionalmente, los datos biológicos, antropométricos y clínicos fueron obtenidos por personal previamente capacitados y utilizando técnicas estandarizadas.

13. Consideraciones éticas y de bioseguridad

El proyecto de investigación “Encuesta de Diabetes Mellitus de la Ciudad de México (EDM-CM)” fue revisado por los Comités de Investigación, Bioseguridad y Ética del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), después de ser aprobado por estas comisiones, se inició el trabajo de campo. A todos los participantes se les pidió que firmaran una carta de consentimiento informado, y tuvieron la libertad de retirarse del estudio si así lo deseaban. El riesgo por su participación fue mínimo. Las preguntas de los cuestionarios trataron de cuestiones generales y no se abordaron temas sensibles, sin embargo, si hubiera algún tema que el entrevistado no quisiera responder, era libre de hacerlo. Se entregó una tarjeta informativa con los resultados de la evaluación antropométrica y con los resultados de la toma de presión arterial y otra con los datos de contacto telefónico de los responsables del estudio y de la Comisión de Ética de Investigación del INSP. Por otro lado, la toma de muestra fue realizada por personal capacitado, y todo el material para la muestra fue nuevo, desechable y esterilizado. La muestra de sangre fue correctamente rotulada para la identificación del individuo. Como consecuencia de los procedimientos para obtener la muestra de sangre, en algunas ocasiones apareció un pequeño moretón, sin consecuencias importantes para la salud de los participantes. La muestra de sangre fue para uso exclusivo del estudio. Todo el material usado fue desechado según las normas para el manejo de residuos peligrosos Biológico Infeccioso (RPBI). Una vez que se obtuvieron los resultados del análisis de la muestra de sangre, a las personas con valores de glucemia en ayuno ≥ 126 mg/dL, les llamaron por teléfono para darles el resultado y sugerirles que vayan a su unidad de salud a realizarse un análisis confirmatorio de diagnóstico de diabetes y en su caso, obtener la atención correspondiente. Para ello, se utilizó la información de los datos de recontacto que fueron colocados al final del cuestionario individual.

14. Recursos materiales y financiamiento

El presente estudio será un análisis secundario de la base de datos de la EDM-CM. Los datos de la Encuesta de Diabetes Mellitus fueron obtenidos a través del programa “Ciudades Cambiando la Diabetes” propuesto por Novo Nordisk en conjunto con el University College London (UCL, por sus siglas en inglés), y Steno Diabetes Center en Dinamarca. El programa Ciudades Cambiando la Diabetes se lleva a cabo en la Ciudad de México, Houston, Copenhague, Shanghái, Tianjin y Johannesburgo, Mérida. En la capital mexicana, el INSP en colaboración con la Secretaría de Salud de la Ciudad de México fueron los encargados de realizar la encuesta.

15. Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: Diabetes Organización Mundial de la Salud; 2017 [actualizada noviembre 2016; consultado 31 marzo 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
2. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010. Para la prevención, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus. Diario Oficial de la Federación de 2-01-2010.
3. Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la Federación Internacional de Diabetes, FID. 7ma edición: Federación Internacional de Diabetes 2015.
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2017. Diabetes Care, 2017;40(1):11-24.
5. Olokoba A, Obateru O, Olokoba L. Type 2 diabetes mellitus: a review of current trends. Oman Medical Journal. 2012;27(4):269-3.
6. Hernández M, Gutiérrez J, Reynoso N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. Salud Pública de México. 2013;55(2):129-6.
7. Aguilar C, Hernández S, Hernández A, Hernández J. Acciones para enfrentar a la Diabetes. Academia Nacional de Medicina. 2014:1-25.
8. Federación Internacional de Diabetes [Internet]. Bélgica: Factores de riesgo de la diabetes; Federación Internacional de Diabetes; c2015 [actualizada noviembre 2015; consultado 31 marzo 2017]. Disponible en: <http://www.idf.org/node/26455?language=es>
9. Federación Internacional de Diabetes. Plan Mundial contra la Diabetes 2011-2021. Federación Internacional de Diabetes, 2011;1-28.
10. Bombelli M, Facchetti R, Sega R, Carugo S, Fodri D, Brambilla G, Giannattasio C, Grassi G, Mancia G. Impact of body mass index and waist circumference on the long-term risk of diabetes mellitus, hypertension, and cardiac organ damage. Hypertension. 2011;58(6):1029-35.
11. Willett W, Manson J, Liu S. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. The American Journal of Clinical Nutrition. 2002;76(1):274-81.
12. Bray G. Soft drink consumption and obesity: It is all about fructose. Current Opinion in Lipidology. 2010;21(1):51-57.
13. Liu J, Guo Z, Hu X, Zhou Z, Wu M, Luo W. Impact of lifestyle and obesity to the risk of type 2: A prospective study in Jiangsu province. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 2012;46(4):311-15.
14. Ezkurra P. Guía de Actualización en Diabetes Mellitus tipo 2. Fundación redGDPS; 2015:16-8.

15. McCulloch D, Robertson R. Risk factors for type 2 diabetes mellitus. UpToDate [Internet]. 2017 [citado 23 febrero 2017]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-type-2-diabetes-mellitus>.
16. Salas J, Bulló M, Estruch R, Ros E, Covas M, Ibarrola N, Corella D, Aros F, Gómez E, Ruiz V, Romaquera D, Lapetra J, Lamuela R, Serra M, Pintó X, Basora J, Muñoz M, Sortlí J, Martínez M. Prevention of diabetes with mediterranean diets: a subgroup analysis of randomized trial. *Annals of Internal Medicine*. 2014;160(1):1-10.
17. Mekary R, Giovannucci E, Willett W, Van R, Hu F. Eating patterns and type 2 diabetes risk in men breakfast omission, eating frequency, and snacking. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;95(5):1182-9.
18. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2004
19. Gómez A, Galicia L, Vargas E, Martínez L, Villarreal E. Estrategia de afrontamiento de la diabetes como factor de riesgo para el estilo de vida. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2010;48(5):539-2.
20. Bankoski A, Harris T, McClain J, Brychta R, Caserotti P, Chen K, Berrigan D, Troiano R, Koster A. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes care*. 2011;34(1):497-3.
21. Wilmot E, Edwardson C, Achana F, Davies M, Gorely T, Gray L, Khunti K, Yates T, Biddle S. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2012;55(11):2895-5.
22. Hu F. Sedentary lifestyle and risk of obesity and type 2 diabetes. *Lipids*. 2003;38(3):103-8.
23. Kabeya Y, Shimada A, Yamasawa F, Tomita M, Katsuki T, Oikawa Y, Atsumi Y. Risk for future diabetes among individuals with high-normal glycemia at 40 years of age. *Internal Medicine*. 2012;51(19):2703-8.
24. Carulli L, Rondinella S, Lombardini S, Canedi I, Loria P, Carulli N. Review article: diabetes, genetics and ethnicity. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics* 2005;22(2):16-9.
25. Soares A, Moura M, Wagner R, Zanetti M, Almeida P, Coelho M. Risk factors for type 2 diabetes mellitus in college students: association with sociodemographic variables. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*. 2014;22(3):484-1.
26. Coppel K, Kataoka M, Williams S, Chisholm A, Vorgers S, Mann J. Nutritional intervention in patients with type 2 diabetes who are hyperglycaemic despite optimised drug treatment—lifestyle over and above drugs in diabetes (LOADD) study: randomised controlled trial. *British Medical Journal*. 2010;341(1):33-7.
27. Wheeler M, Dunbar S, Jaacks L, Karmally W, Mayer E, Wylie J, Yancy W. Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of

- diabetes: a systematic review of the literature, 2010. *Diabetes Care* 2012;35(2):434-5.
28. Snowling N, Hopkins W. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factor for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2006;29(11):2518-7.
 29. Boule N, Haddad E, Kenny G, Wells G, Sigal R. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *Journal of the American Medical Association* 2001;286(10):1218–7.
 30. Boule N, Kenny G, Haddad E, Wells G, Sigal R. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia* 2003;46(8):1071-1.
 31. Goldstein DJ. Beneficial health effects of modest weight loss. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 1992;16(6):397-5.
 32. Santa N, Zacarías R. Tratamiento farmacológico para la diabetes mellitus. *Revista del Hospital General Dr. Manuel Gea González*. 2002;5(2):33-1.
 33. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology. Clinical Practice guidelines for developing a diabetes mellitus comprehensive care plane. *Endocr Pract*. 2015;21(1):20-5.
 34. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes. 2016
 35. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud Pública: 2006.
 36. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Instituto Nacional de Salud Pública: 2012.
 37. Jiménez A, Aguilar C, Rojas R, Hernández M. Diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. *Salud Pública de México*. 2013;55(2):137-3.
 38. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. México. Resultados por entidad federativa, Distrito Federal; 2012.
 39. Organización Mundial de la Salud. Prevalencia de la diabetes y de los factores de riesgo conexos. 2016.
 40. Fundación Mídete. Asumiendo el control de la diabetes - México - 2016. Recomendaciones de la sociedad civil; 2016.
 41. Gómez H, Fullman N, Lamadrid H, Cahuana L, Darney B, Avila L. Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2016;140(16):1-7.
 42. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. México. Diabetes mellitus: la urgencia de reforzar la respuesta en políticas públicas para su prevención y control; 2012.
 43. Instituto Nacional de Salud Pública [Internet]. México: Estudio de carga global de la enfermedad 1990-2013, México. Resultados Nacionales. Instituto

- Nacional de Salud Pública. [actualizada enero 2017; consultado 01 abril 2017]. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/3917-estudio-carga-enfermedad.html>
44. Funsalud. México. Carga Económica de la Diabetes Mellitus en México , 2013. Primera edición; 2015.
 45. Arredondo A, De Icaza E. Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del caso Mexicano. *El servidor*: 2011:85-8.
 46. Li R, Zhang P, Barker L, Chowdhury F, Zhang X. Cost-effectiveness of interventions to prevent and control diabetes mellitus: A systematic review. *Diabetes Care*. 2010;33(8):1872–4.
 47. Rodríguez J, Celade V. Vulnerabilidad social y sociodemográfica : distinciones conceptuales, antecedentes. Manual de Taller sobre vulnerabilidad ,Nepe; 2004:1–7.
 48. Instituto Nacional de Salud Pública. [Internet]. Línea de investigación en salud y grupos vulnerables. Instituto Nacional de Salud Pública. [actualizada 27 agosto 2015; consultado 06 mayo 2017]. Disponible en <https://www.insp.mx/lineas-de-investigacion/salud-y-grupos-vulnerables.html>
 49. González M, Duarte M, Salgado N, Robles L, Scott J. Atención a la salud de grupos vulnerables. Hacia una síntesis de la literatura. Resumen Ejecutivo. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2007.
 50. Grabovschi C, Loignon C, Fortin M. Mapping the concept of vulnerability related to health care disparities: a scoping review. *BioMed Central Health Services Research*. 2013;94(13):1-2.
 51. Centro Nacional de prevención de desastres. Guía Básica para la elaboración de Atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Primera edición: CENAPRED; 2004,
 52. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. Determinantes sociales de la salud. Conceptos clave. Organización Mundial de la Salud. [actualizada enero 2017; consultado 01 abril 2017]. Disponible en http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/key_concepts/es/
 53. Busso G. Vulnerabilidad social: Nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a principios del siglo XXI. Seminario internacional. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas; 2001.
 54. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Indicadores de acceso y uso efectivo de los servicios de salud de afiliados al Seguro Popular. México, DF: CONEVAL, 2014
 55. Fundación Cruz Roja Española. Informe sobre la vulnerabilidad social. Fundación Cruz Roja Española. 2015.

56. Shi L, Stevens G: Vulnerable populations in the United States. 2nd edition.
57. Moreno L, García J, Soto G, Capraro S, Limón D. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. *Revista Médica del Hospital General*. 2014;77(3):114-3.
58. Pérez A, Berenguer M. Algunos determinantes sociales y su asociación con la diabetes mellitus de tipo 2. *MEDISAN*. 2015;19(10):1268-1.
59. Committee. SsA. Healthy People 2020: An Opportunity to Address Societal Determinants of Health in the U.S. Report of the Secretary's Advisory Committee on National Health Promotion and Disease Prevention Objectives for 2020. 2010.
60. Hwang J, Shon C. Relationship between socioeconomic status and type 2 diabetes: results from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010–2012. *British Medical Journal*. 2014;4(8):5710.
61. Thomas C, Nightingale C, Donin A, Rudnicka A, Owen C, Sattar N, Cook D, Whincup P. Socio-economic position and type 2 diabetes risk factors: patterns in UK children of South Asian, black African-Caribbean and white European Origin. *PLOS ONE*. 2012;7(3):32619.
62. Fundación para la Diabetes [Internet] 2006: Diabetes y las personas desfavorecidas y vulnerables; c2017 [actualizada noviembre 2016; consultado 22 julio 2017] Disponible en: <http://www.fundaciondiabetes.org/diamundial/350/2006-diabetes-y-las-personas-desfavorecidas-y-vulnerables>
63. Suwannaphant K, Laohasiriwong W, Puttanapong N, Saengsuwan J, Phajan T. Association between socioeconomic status and diabetes mellitus: the national socioeconomics survey, 2010 and 2012. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(7):18-2.
64. Berkowitz S, Karter A, Lyles C, Liu J, Schillinger D, Adler N, Moffet H, Sarkar U. Low socioeconomic status is associated with increased risk for hypoglycemia in diabetes patients: the Diabetes Study of Northern California (DISTANCE). *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*. 2014;25(2):478-0.
65. Adler N, Newman K. Socioeconomic disparities in health: pathways and policies. *Health Affairs*. 2002;21(2):60-6.
66. Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J, Moradi T, Sidorchuk A. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*; 2011(40):804-8.
67. Brown A, Ettner S, Piette J, Weinberger M, Gregg E, Shapiro M, Karter A, Safford M, Waitzfelder B, Prata P, Beckles G. Socioeconomic position and health among persons with diabetes mellitus: a conceptual framework and review of the literature. *American Journal of Epidemiology*. 2004;26(1):63-7.
68. Kenneth A. Bollen. Structural equations with latent variables. New York:

- Wiley-Interscience Publication;1989.
69. Rosner, B.; Willett, W.C. Interval estimates for correlation coefficients corrected for within-person variation: Implications for study design and hypothesis testing. *Am. J. Epidemiol.* 1988, 127, 377–386.
 70. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Internet] 2015: Educación. Distrito Federal.; c2015 [actualizada marzo 2016; consultado 27 julio 2018] Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=09>
 71. Hwang J, Shon C. Relationship between socioeconomic status and type 2 diabetes: results from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010-2012. *British Medical Journal Open.* 2014;4:e005710.

