



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**SECRETARÍA DE SALUD**

**SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD  
DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA**

**PROGRAMA DE RESIDENCIA MÉDICA EN EPIDEMIOLOGÍA**

**“Correlación del Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 a nivel municipal, México, 2017.”**

**T E S I S**

Que para obtener el título de Médico Especialista en Epidemiología

**P R E S E N T A**

**DRA. AMMY ANAIS PASTRANA ZAPATA**

**D I R E C T O R A**

**DRA. GUADALUPE S. GARCÍA DE LA TORRE**

**Facultad de Medicina**



**Ciudad de México**

**AGOSTO 2019**



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.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por guiarme en el camino y jamás abandonarme.

A mi familia por estar siempre a mi lado, porque pese a la lejanía día a día estuvieron pendientes del avance de cada proyecto.

A Iván, mi hermano, por ser el impulso más grande de mi vida.

A mi directora por su paciencia y apoyo.

A la UNAM por recibirme cuando decidí estudiar Epidemiología.

A la DGE por abrirme sus puertas, a todos mis profesores de la residencia por sus conocimientos, a mis compañeros egresados y de todos los grados. Directores, médicos, ingenieros, maestros, licenciados, administrativos, vigilantes y personal de servicio que integran la DGE gracias por su apoyo y compromiso.

Gracias al INDRE, CENAPRECE, Servicios de Salud de los estados, institutos y hospitales por compartir sus experiencias y conocimientos.

A mis verdaderos amigos por acompañarme en mis días de estrés y noches de desvelo.

Gracias vida por esta experiencia maravillosa, por las clases, operativos, supervisiones, guardias, rotaciones, y por los buenos amigos que la residencia y la Ciudad de México me dio.

Y a todas las personas involucradas, que en estos tres años me apoyaron de manera incondicional.

**Gracias.**

**Dedicada a todas las personas mayores, en especial a las que residen en municipios con grandes carencias.**

## **DATOS DE TESIS**

**Título:** Correlación del Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 a nivel municipal, México, 2017.

**Alumna:** Dra. Ammy Anais Pastrana Zapata

**Directora:** Dra. Guadalupe S. García de la Torre

## RESUMEN

**Introducción.** El cambio demográfico está ligado a un cambio en los factores de riesgo, modificados a través de la urbanización y el estilo de vida. Las enfermedades no transmisibles representan nuevas epidemias globales, siendo la diabetes mellitus la que representa el 4% del total de defunciones. Los países de ingresos medios y bajos son los más afectados. Aunado a los factores de riesgo, la diabetes representa un problema de salud trascendental por los altos costos generados; el tratamiento de costo elevado, la pérdida de años-vida productivos y costos en el sector salud. Y dados los niveles de pobreza en nuestro país sumado al incremento de esta enfermedad, se ha convertido en una prioridad en políticas de salud. **Objetivo.** Determinar si existe relación entre el Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 en los municipios de México. **Material y Métodos.** Estudio ecológico de comparación de múltiples grupos, con técnicas de georreferenciación, cuya unidad de análisis es el municipio (2,457 municipios). Se incluyeron 72,947 defunciones del año 2017 por DM2 y la proyección de población generada por CONAPO. Se generaron tasas de mortalidad a nivel estatal y municipal (7,982). Se calculó el coeficiente de correlación Spearman para cuantificar la asociación entre la mortalidad por DM2 y el IRS; considerando significativas aquellas con una  $p \leq 0.05$ . **Resultados.** De acuerdo a los resultados de la correlación de Spearman, a nivel estatal no se encuentra significancia estadística. Sin embargo, cuando se realizan las correlaciones de los municipios de acuerdo al grado de rezago social se tiene que, cuando se trata de un IRS “Muy alto” o “Alto”, se tiene una correlación negativa, lo que implica que a menor IRS, mayor probabilidad de morir por DM2. En la categoría IRS “Medio”, parece que la correlación es debida al azar. Cuando el IRS es “Bajo” o “Muy bajo”, existe una correlación positiva, mientras más bajo es el IRS, disminuye la probabilidad de morir por DM2 y viceversa. **Conclusiones.** Nuestro estudio demuestra que existe una relación entre el IRS y la mortalidad por DM2. Es un paso para poder implementar herramientas que permitan evaluar de manera constante y significativa las intervenciones en la población y determinar el avance generado a través de ellas con registros básicos como la mortalidad. Necesitamos focalizar la atención primaria, distribución de políticas y recursos a un nivel tan específico como el nivel municipal. Enfatizando que actualmente la zona sureste debe ser prioritaria en las estrategias para disminuir la morbilidad y la mortalidad por DM2.

**Palabras clave.** Índice de rezago social, Rezago social, Bienestar social, Mortalidad por DM2, Determinantes sociales.

# Índice

<b>ABREVIATURAS</b> .....	7
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>ANTECEDENTES</b> .....	12
Diabetes mellitus y su Historia Natural .....	12
Clasificación Internacional de la Diabetes Mellitus (CIE-10, CIE-11) .....	14
La Diabetes mellitus en México .....	15
Factores asociados a la aparición de diabetes mellitus tipo 2 (no insulino dependiente) .....	17
Costos de la Diabetes Mellitus .....	18
Determinantes sociales y diabetes mellitus .....	21
Ley General de Desarrollo Social .....	27
Índice de Rezago Social (IRS) .....	28
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	31
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	32
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	32
<b>HIPÓTESIS</b> .....	33
<b>OBJETIVOS</b> .....	33
Generales .....	33
Específicos .....	33
<b>METODOLOGÍA</b> .....	34
Diseño de estudio .....	34
Tamaño de la muestra .....	34
Periodo de estudio .....	34
Fuente de información .....	35
Descripción general del estudio .....	35
Criterios de Selección .....	35
Inclusión .....	35
Exclusión .....	36
Eliminación .....	36
Variables .....	37
Conceptualización de las variables .....	37
Plan de análisis .....	38

---

<b>RESULTADOS</b> .....	39
Descripción y distribución de datos .....	39
Mortalidad por DM2 .....	40
<b>Nacional</b> .....	40
<b>Desagregación Estatal</b> .....	43
<b>Desagregación municipal</b> .....	47
Comportamiento del Rezago social .....	48
Rezago social y mortalidad por DM2 en los municipios de México .....	50
Correlación entre el Índice de Rezago Social y la Mortalidad por DM 2 .....	53
<b>Correlación estatal</b> .....	53
<b>Correlación municipal</b> .....	53
<b>Coefficientes de correlación entre los grados de rezago social y su mortalidad por DM2 en ambos sexos</b> .....	54
Análisis municipal de los estados con mayor mortalidad. ....	56
<b>Oaxaca</b> .....	56
<b>Veracruz</b> .....	58
<b>Puebla</b> .....	59
<b>DISCUSIÓN</b> .....	61
<b>CONCLUSIONES</b> .....	64
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	64
<b>LIMITACIONES</b> .....	65
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	65
<b>RECURSOS FINANCIEROS Y MATERIALES</b> .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	67
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	77

---

## ABREVIATURAS

**INEGI** Instituto Nacional de Estadística y Geografía

**CONEVAL** Consejo Nacional de Evaluación

**CONAPO** Consejo Nacional de Población

**ENT** Enfermedades No Transmisibles

**GBD** *Global Burden of Disease* (Carga Global de la Enfermedad)

**ENSANUT** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**ENSANUT MC** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino

**IHME** *Institute for Health Metrics and Evaluation* (Instituto de Métrica y Evaluación de la Salud)

**ADA** *American Diabetes Association* (Asociación Americana de Diabetes)

**OPS** Organización Panamericana de la Salud

**OMS** Organización Mundial de la Salud

**OCDE** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

**INSP** Instituto Nacional de Salud Pública

**CIE** Clasificación Internacional de Enfermedades

**ONU** Organización de las Naciones Unidas

**SEDESOL** Secretaría de Desarrollo Social

**ZAP** Zona de Atención Prioritaria

**PIB** Producto Interno Bruto

**IPM** Índice de Privación Múltiple

**IRS** Índice de Rezago Social

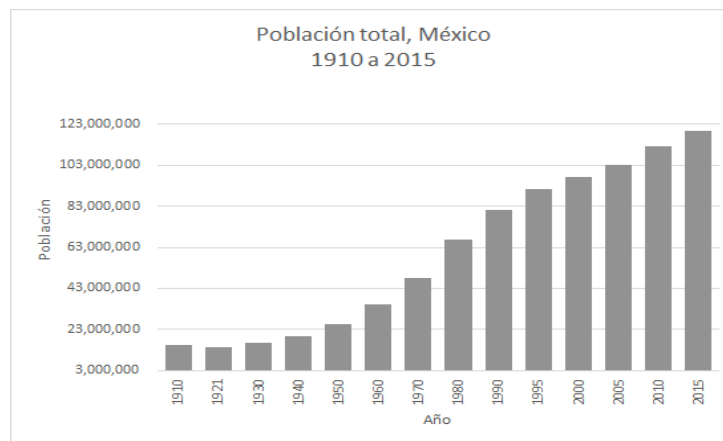


## INTRODUCCIÓN

La transición demográfica es un proceso caracterizado por un desacelerado crecimiento poblacional; incrementando la esperanza de vida, a través de la disminución de la fecundidad y el decremento en la mortalidad general.

De acuerdo a cifras proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través de los censos de población, se tenía que en México durante el año 1910 existía una población de 15,160,369 habitantes, sin embargo, para el año 2015 la población total había incrementado a 119,938,473 habitantes (Gráfica 1). <sup>(1)</sup>

**Gráfico 1.** Población total, México, 1910 a 2015, INEGI.



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2018.

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en México durante el año 2017, la población correspondía a 125,327,797 habitantes, con una esperanza de vida al nacimiento de 74.9 años, así mismo, la tasa de fecundidad pasó de 6.57 durante el año 1950 a 2.13 durante el año 2017, así mismo la mortalidad disminuyó de 18.6/1,000 habitantes en 1950 a 5.9/1,000 habitantes en el año 2017. <sup>(2)</sup>

Este cambio demográfico va ligado a un cambio en los factores de riesgo a los cuales estaba sometida la población, favoreciendo un cambio en la morbilidad y la mortalidad.

Los riesgos a los cuales estaban expuestos al inicio de la transición sin duda son diferentes a los actuales, con anterioridad predominaba la higiene deficiente, el inadecuado manejo de excretas, mala calidad del agua para consumo humano, hacinamiento, convivencia con animales; los cuales se han ido modificado a través de la urbanización y el cambio en los estilos de vida, como el sedentarismo, estrés, dieta inadecuada, entre otros. <sup>(3)</sup>

Esto conlleva a una modificación en las enfermedades predominantes de la población, haciendo énfasis en el término de la transición epidemiológica, la cual fue propuesta por Abdel R. Omran en 1971, a través del análisis de la situación europea; en la cual explica el paso de una etapa con elevada mortalidad por enfermedades infecciosas a una etapa por mortalidad consecuente de enfermedades degenerativas, relacionado con determinantes sociales, económicos y demográficos. <sup>(3) (4)</sup>

Es decir, durante años, las enfermedades transmisibles, fueron las principales causas de enfermedad y mortalidad, como epidemias de peste, cólera, viruela, paludismo, difteria, sífilis, entre otras; y con los cambios que se han presentado, las enfermedades no transmisibles (ENT) representan las nuevas epidemias globales como enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas; causas externas como suicidio, violencia y accidentes de tránsito.

En el año 2011, los dirigentes mundiales observaron un círculo vicioso de las ENT que aumentan la pobreza, el aislamiento, la marginación y la discriminación; como consecuencia, estos factores de riesgo contribuyen al incremento de las ENT, generando una amenaza en la salud, la economía y el desarrollo social. Así mismo la pobreza agrava las consecuencias negativas de estas enfermedades. <sup>(5)</sup>

Durante el año 2016, a nivel global, se presentaron 57 millones de defunciones, de las cuales, 41 millones corresponden a ENT, representando el 71% del total de ellas. La mayoría corresponde a estos cuatro grupos de enfermedades: <sup>(6)</sup>

**Tabla 1.** Distribución de las defunciones. Mundial. 2016.

<b>Grupo de Enfermedad</b>	<b>Distribución de defunciones</b>
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>	44% (17.9 millones)
<b>Cáncer</b>	22% (9 millones)
<b>Enfermedades respiratorias crónicas</b>	9% (3.8 millones)
<b>Diabetes</b>	4% (1.6 millones)

Teniendo en cuenta que, la mayoría de las defunciones corresponden a países de ingresos medios y bajos, representando incluso hasta el 67% del total de las defunciones por ENT. <sup>(7)</sup>

Aunque las defunciones prematuras han incrementado; la probabilidad de fallecer por alguno de los cuatro grupos de enfermedades está disminuyendo como consecuencia de dos factores: una creciente población de 30 a 70 años y una reducción de la mortalidad en dos categorías: enfermedades cardiovasculares y enfermedades respiratorias crónicas. Así tenemos que del año 2000 al año 2016, se redujo la mortalidad de un 22% a un 18% por estas enfermedades teniendo en cuenta el grupo de edad de 30 a 70 años <sup>(5)</sup>. Sin embargo, la prevalencia y mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) cada vez es mayor; involucrando diversos factores en su desarrollo, lo que conlleva a la necesidad de analizar el problema desde una perspectiva amplia, involucrando aspectos sociales, económicos y culturales.

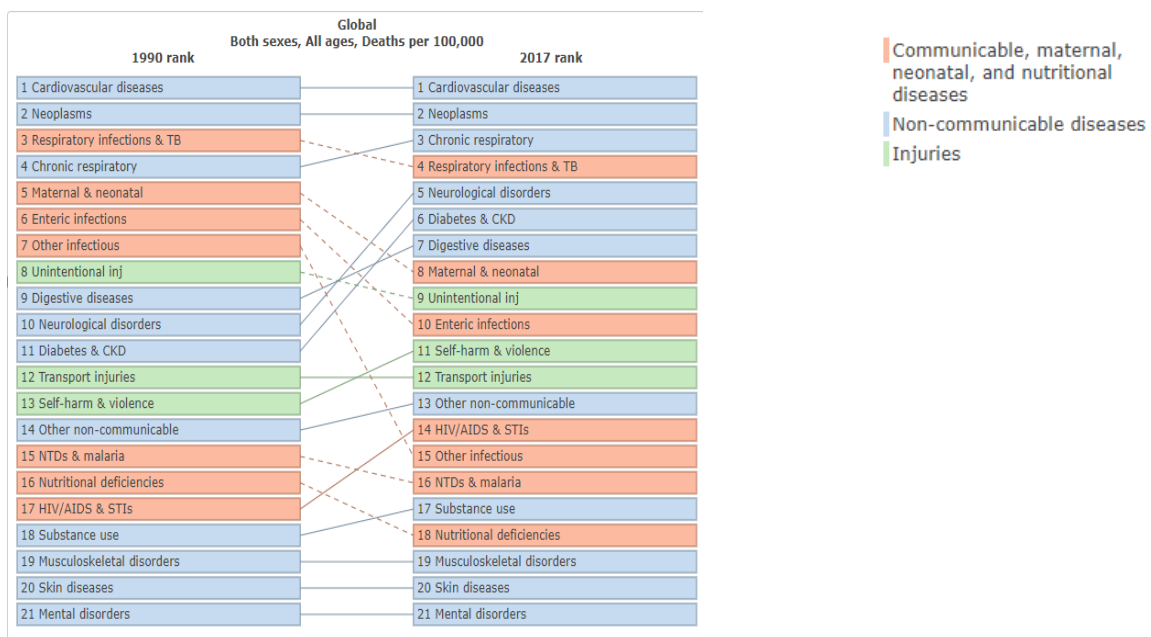
Así tenemos que la prevalencia de DM 2 oscila entre el 5.1% en África a 11.4% en América del Norte y el Caribe; de los cuales, un 75% corresponde a países de ingresos medios. <sup>(8)</sup>

De acuerdo con cifras de la Carga Global de la Enfermedad (GBD, por sus siglas en inglés), del Instituto de Métrica y Evaluación de la Salud (IHME, por sus siglas en inglés), en el año 1990 la mortalidad por diabetes mellitus era de 22.91 por 100,000 habitantes, posicionándose en el lugar número once de las principales

causas de mortalidad, por debajo de enfermedades cardiovasculares, neoplasias, infecciones respiratorias, enfermedades respiratorias crónicas, patologías neonatales y maternas, enfermedades diarreicas, lesiones intencionadas y enfermedades neurológicas.

Para el año 2017, se presenta un incremento de 49.18%, con una mortalidad de 34.18 defunciones por 100,000 habitantes, ubicándose en la sexta causa de muerte, por debajo de enfermedades cardiovasculares, neoplasias, enfermedades respiratorias y neurológicas.<sup>(9)</sup> (Figura 1)

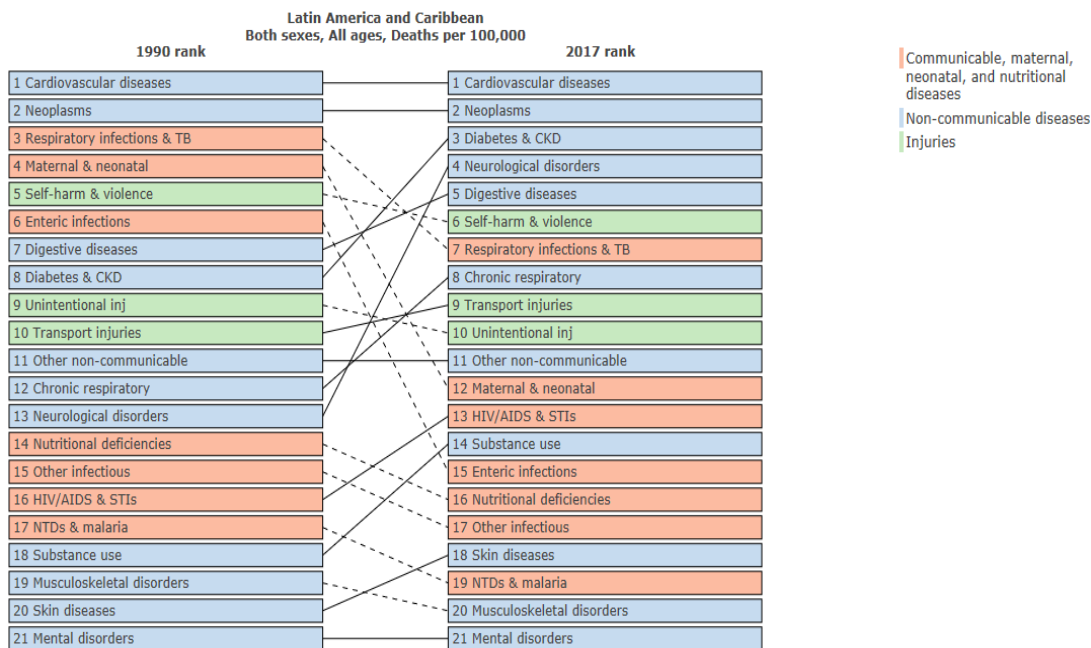
**Figura 1.** Mortalidad por Diabetes a nivel mundial 1990 y 2017 para ambos sexos y todas las edades. GBP 2018.



**Fuente:** del Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME, por sus siglas en inglés). GBD Compare. 2018.

En América Latina y el Caribe, la mortalidad por diabetes mellitus se ubica dentro de las primeras 10 causas de mortalidad, con un incremento exponencial, pasando de 30.19 defunciones por cada 100,000 habitantes en el año 1990 a 57.88 en el año 2017, lo que representa un incremento de 91.7%, ubicándose en la tercera causa de mortalidad.<sup>(9)</sup> (Figura 2)

**Figura 2.** Mortalidad por Diabetes a nivel América Latina y el Caribe, 1990 y 2017 para ambos sexos y todas las edades. GBP 2018



**Fuente:** del Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME, por sus siglas en inglés). GBD Compare. 2018.

Existe diversos tipos de diabetes mellitus, sin embargo, la DM2, representa del 90 al 95% del total de las diabetes, afectando al 7% de la población mundial adulta, siendo los países en desarrollo los más afectados por esta condición. <sup>(10)</sup>

## ANTECEDENTES

### Diabetes mellitus y su Historia Natural

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés *American Diabetes Association*) la diabetes mellitus (DM) se define como un desorden metabólico crónico caracterizado por hiperglucemia, derivada de la deficiencia absoluta o relativa en la producción y/o la acción de la insulina. <sup>(11) (12)</sup>

De acuerdo a la ADA, en una revista publicada en el año 2016, la DM se clasifica acorde a su etiología y características fisiopatológicas:<sup>(13)</sup>

1. Diabetes mellitus tipo 1 (DM1): caracterizada por la destrucción de las células B generando deficiencia absoluta de insulina.
2. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2): caracterizada por la pérdida progresiva en la secreción de insulina. Relacionada con factores modificables como obesidad, sobrepeso, dietas con bajo valor nutricional e inactividad física.
3. Diabetes mellitus gestacional (DMG): diabetes cuyo diagnóstico se realiza en el segundo o tercer trimestre del embarazo.
4. Tipos específicos de diabetes derivada de otras causas, ejemplo: diabetes neonatal, MODY, inducida por químicos.

Considerando la historia natural, se incluyen las alteraciones genéticas, las cuales contribuyen a la aparición clínica en combinación con factores ambientales como la alimentación y la obesidad. <sup>(10)</sup> <sup>(14)</sup>

El sobrepeso y la obesidad son factores esenciales para el desarrollo de resistencia a la insulina, mientras que la pérdida de peso conlleva a la reducción de la misma.

De acuerdo a los niveles de prevención, propuestos por Level y Clark; tenemos que: <sup>(10)</sup><sup>(14)</sup>

- *Prevención primaria:* evitar el desarrollo de la enfermedad a través de acciones como el adecuado etiquetado en los alimentos por parte de las industrias, programas de educación para la salud, identificación de la población en riesgo como adultos mayores de 45 años, personas con sobrepeso y obesidad, antecedentes familiares de diabetes mellitus, mujeres con hijos macrosómicos y persona de cualquier edad con antecedente de enfermedades crónicas como hipertensión, dislipidemia o cardiopatía.
- *Prevención secundaria:* está enfocada a toda persona con intolerancia a la glucosa y pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus; su finalidad es mantener un control adecuado de glucemia, modificando el estilo de vida para retardar su progresión y evitar complicaciones agudas y crónicas.
- *Prevención terciaria:* enfocada en pacientes con complicaciones crónicas, para detener o retardar su progresión; y evitar discapacidades, a través de

medidas como el control de glucemia o mediante la rehabilitación física, psicológica y social, evitando la mortalidad temprana.

### Clasificación Internacional de la Diabetes Mellitus (CIE-10, CIE-11)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades en su 10a revisión (CIE-10), publicada por la OMS en el año 1992, el grupo de diabetes corresponde a los códigos del E10 a la E14, siendo los siguientes: <sup>(15)</sup>

**Tabla 2.** Clasificación Internacional de Diabetes mellitus de acuerdo a CIE-10, 1992.

Código	Enfermedad
E10	Diabetes mellitus insulino dependiente
E11	Diabetes mellitus no insulino dependiente
E12	Diabetes mellitus asociada con desnutrición
E13	Otras diabetes mellitus especificadas
E14	Diabetes mellitus no especificada

Con la clasificación CIE-10 se ha generado información de relevancia epidemiológica en el país, sin embargo, en diciembre del año 2018 se publicó la CIE-11, considerando los códigos de 5A10 a 5A14, con la siguiente clasificación: <sup>(16)</sup>

**Tabla 3.** Clasificación Internacional de Diabetes mellitus de acuerdo a CIE-11, 2018.

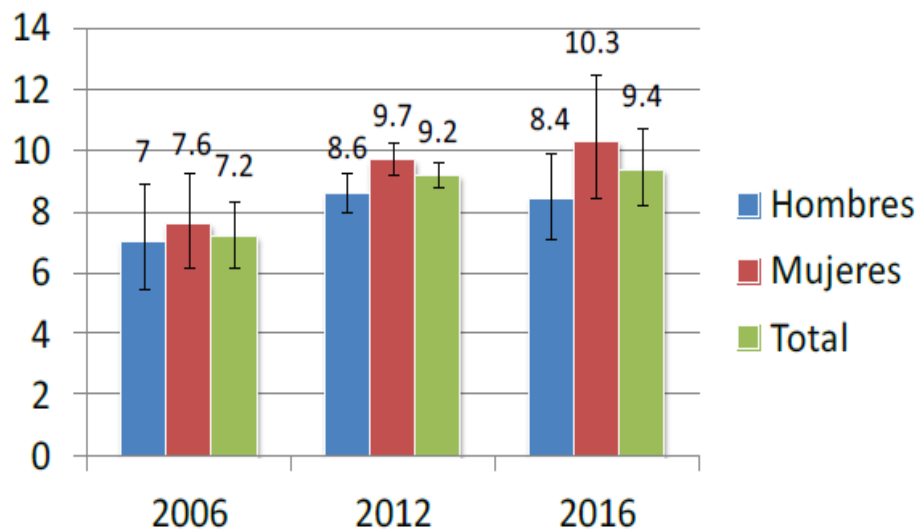
Código	Enfermedad
5A10	Diabetes mellitus tipo 1
5A11	Diabetes mellitus tipo 2
5A12	Diabetes mellitus relacionada con la desnutrición
5A13	Diabetes mellitus, otro tipo especificado
5A14	Diabetes mellitus, tipo no especificado

## La Diabetes mellitus en México

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT MC) 2016 del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), el 9.4% de las personas encuestadas contaban con diagnóstico previo de diabetes de los cuales únicamente el 87.8% estaban en tratamiento. En comparación con la ENSANUT 2006 y 2012, se observa un incremento importante en la prevalencia de esta enfermedad (Gráfico 2).<sup>(17)</sup>

El mayor incremento se observó en los hombres de 60 a 69 años de edad y entre las mujeres de 60 años y más. Siendo que la mayoría de los encuestados con diagnóstico de diabetes se encuentran entre los 60 y 79 años de edad.<sup>(17)</sup>

**Gráfico 2.** Prevalencia de diagnóstico médico previo de diabetes por sexo y edad, ENSANUT 2006, ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016.



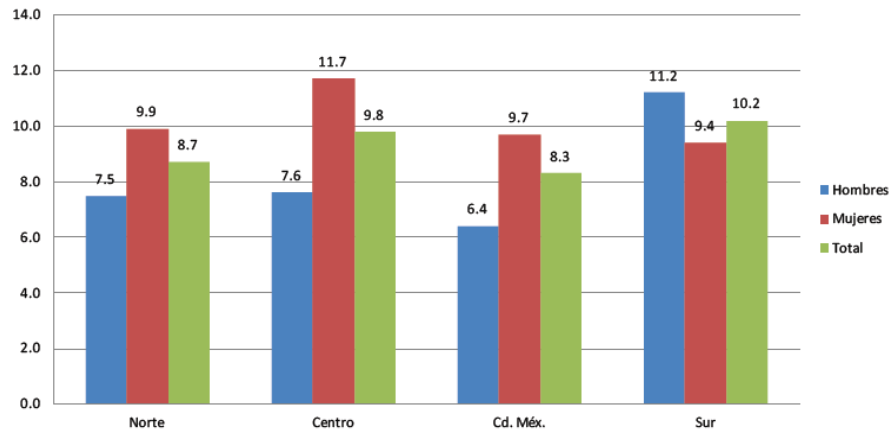
Fuente: ENSANUT Medio Camino, 2016.

A través de esta encuesta, también se pudo determinar la afección acorde a las regiones del país, siendo parte indispensable para el estudio de los determinantes sociales.

La mayor prevalencia de diabetes se concentró en la región sur con 10.2%. sin embargo, desagregado por sexo, en el sexo femenino se concentró en el centro del país con 11.7% y para el sexo masculino en la región sur con 11.2% (Gráfico 3).



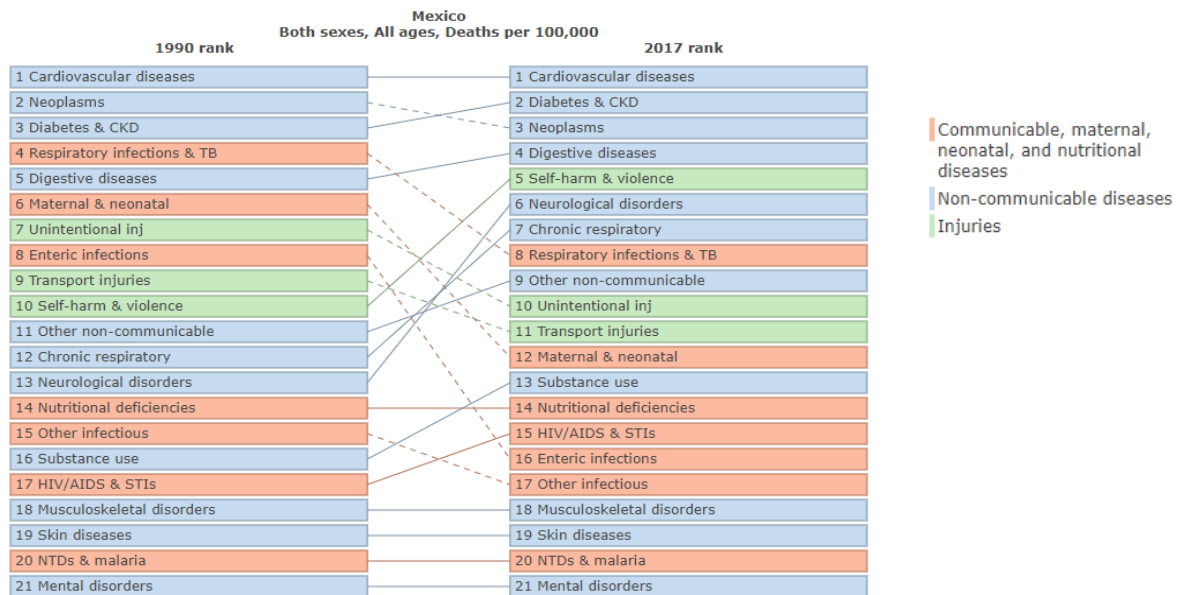
**Gráfico 3.** Prevalencia de diagnóstico médico previo de diabetes según sexo y región. Población mayor de 20 años. México ENSANUT MC 2016.



Fuente: ENSANUT Medio Camino. 2016.

Y considerando a la mortalidad por diabetes, de acuerdo a cifras del GBD, México se ubica en el segundo lugar con una tasa de 102.15 por 100,000 habitantes, siendo que para el año 1990 representaba la tercera causa de mortalidad con una tasa de 44.05 por 100,000 habitantes (Figura 3).<sup>(9)</sup> Lo que representa un incremento importante en las complicaciones de esta patología.

**Figura 3.** Mortalidad por Diabetes en México, 1990 y 2017 para ambos sexos y todas las edades. GBP 2018.



Fuente: Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD Compare. 2018.

## Factores asociados a la aparición de diabetes mellitus tipo 2 (no insulino dependiente)

Dentro de los factores de riesgo más importantes encontramos: el riesgo genético; el envejecimiento, ya que conforme aumenta la edad, incrementa la masa corporal y disminuye la actividad física; el cambio en el “modo de vida” principalmente en países en vías de desarrollo, enfocado en la alimentación, en los factores medioambientales, culturales y sociales.<sup>(18)</sup>

Teniendo en cuenta que el sobrepeso y la obesidad son factores determinantes por los cuales la prevalencia de DM2 está incrementando; a través de la ENSANUT MC 2016 se dio a conocer que uno de los principales obstáculos para que la población se alimentara de manera saludable fueron: falta de recurso para comprar frutas y verduras (50.4%), falta de conocimiento (38.4%) y tiempo utilizado en la preparación de alimentos saludables (34.4%), falta de una alimentación saludable en la familia (32.4%), la preferencia por consumir bebidas azucaradas y comida chatarra (31.6%), la falta de motivación (28.3%) y el desagrado por el sabor de los vegetales (23%).<sup>(17)</sup>

Otro de los factores a considerar es el diagnóstico y la detección temprana, en las cuales existen muchas brechas que se deben considerar.

En México, entre un tercio y la mitad de todos los casos de DM2 no son diagnosticados y presentan una enfermedad preclínica hasta 12 años antes de su diagnóstico; y de ellos el 50% ya presenta una complicación microvascular.<sup>(8)</sup> Así tenemos que en México la diabetes es la primera causa de ceguera, de amputaciones no traumáticas de miembros inferiores y de insuficiencia renal crónica.<sup>(19)</sup>

De cada 100 personas con diabetes:<sup>(18)</sup>

- 14 presentan nefropatía
- 10 presentan neuropatía
- 10 presentan pie diabético
- 5 presentan ceguera

De acuerdo con la ENSANUT MC 2016 las principales complicaciones son:<sup>(17)</sup>

- Visión disminuida 54.5%
- Daño en la retina 11.1%
- Pérdida de la vista 9.9%
- Úlceras 9.1%
- Amputaciones 5.5%

Los factores de riesgo asociados al incremento de esta enfermedad en parte son consecuencia de los cambios políticos y económicos que ha sufrido México, lo que conlleva a cambios en la dieta tradicional y hábitos de actividad física, generando incremento en la incidencia de obesidad y por consecuencia de diabetes. <sup>(8)</sup>

### Costos de la Diabetes Mellitus

Aunado a los factores de riesgo, la diabetes representa un problema de salud transcendental por los altos costos generados; el tratamiento de costo elevado, la pérdida de años-vida productivos y costos en el sector salud. Es importante, tener en cuenta que uno de los principales problemas que enfrenta la población es el gasto de bolsillo generado por esta enfermedad en los grupos vulnerables.

De acuerdo a un artículo publicado por Eliseo Díaz y cols. en 2017, “Gasto de Bolsillo” se refiere al gasto destinado al pago de servicios, compra de productos y dispositivos terapéuticos con la finalidad de mejorar la salud de un individuo o población. Por otro lado, “Gasto Catastrófico” hace referencia a la reducción del gasto básico de las familias con la finalidad de cubrir los costos en la atención de la salud, generando empobrecimiento y un incremento en la morbilidad y la mortalidad. Y dados los niveles de pobreza en nuestro país sumado al incremento de esta enfermedad, se ha convertido en una prioridad en políticas de salud. <sup>(20)</sup>

De acuerdo con la teoría económica una población con buena salud es un factor esencial para un crecimiento económico, una población con mala salud se traduce en un estancamiento en la economía y el desarrollo social. <sup>(20)</sup>

Un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre los Sistemas de Salud en México, dio a conocer que más del 15% de los adultos mexicanos padecen diabetes, es decir, más del doble del promedio de la OCDE de 6.9%; 32% de los mexicanos presentan obesidad, ubicándose en el segundo país con mayor sobrepeso de la OCDE.<sup>(21)</sup>

Teniendo en cuenta que en México la salud se sigue distribuyendo de manera desigual, uno de los retos principales es disminuir el gasto de bolsillo en los grupos más vulnerables. En México este gasto constituye 45% de los ingresos del sistema de salud y 4.0% del gasto de los hogares. Siendo el gasto más alto de la OCDE.<sup>(21)</sup>

Sin embargo, el impacto económico de la diabetes, va más allá de las finanzas; ya que los pacientes con esta enfermedad fallecen de manera prematura o viven con complicaciones, lo que no solo demanda servicios de salud, también su capacidad laboral y productiva se limita, afectando el ingreso familiar y la producción del país, por ello, la carga económica de una enfermedad crónica como la diabetes genera costos directos como atención médica y medicamentos, e indirectos relacionados con el efecto de la mortalidad prematura y la discapacidad. Dicha carga económica incide en el desarrollo económico y humano, equidad y pobreza.<sup>(22)</sup>

En el año 2013, la carga económica de diabetes de acuerdo con la Fundación Mexicana para la Salud A. C. (FUNSALUD) se estimó en \$362,859.82 millones de pesos (2.25% del PIB). Los costos directos por DM2 en nuestro país se estimaron de \$179,495.3 millones de pesos (1.11% del PIB) y los indirectos de \$183,3664.49 millones de pesos, así como la pérdida económica por muerte prematura con mayor peso en estos costos, representando el 72.5%.<sup>(22)</sup> Como bien se menciona en un estudio longitudinal realizado sobre costos de la Diabetes en México, dirigido por Armando Arredondo y colaboradores en el año 2011, se estimaron pérdidas de 264 mil años de vida saludables y 171 mil por discapacidad en pacientes mayores de 45 años con diagnóstico de diabetes. Así mismo se determinó que los costos se distribuyen en tres categorías<sup>(19) (23)</sup>:

**Tabla 4.** Distribución de costos por Diabetes mellitus, México, 2011.

Tipo de costo	Porcentaje
Costos por mortalidad prematura	5%
Costos por discapacidad permanente	93%
Costos por discapacidad temporal	2%

Siendo que de cada 100 pesos que se gastan de diabetes en nuestro país, 51 pesos provienen de los hogares/ingresos familiares, lo que representa una carga social importante y un alto impacto económico. Además, representa problemas de inequidad y de acceso a los servicios de salud dependiendo del grupo social al que pertenecen los pacientes.<sup>(19) (23)</sup>

De acuerdo con un estudio de prevalencia de DM2 dirigido por la OPS, los niveles de pobreza en nuestro país son consecuencia del incremento en la tasa de diabetes. En 1992, 44.1% de la población se encontraba por debajo del nivel de pobreza, para 1996 como consecuencia de la devaluación del peso el nivel de pobreza incremento a 60.8%, cayendo nuevamente a 45.9% en el año 2000; generando un incremento en la obesidad como consecuencia de una mejora en la situación económica, lo que implica que, pese a que las personas comen más, no está siendo una comida saludable. Este estudio también corroboró que en el norte de México se registró una mayor prevalencia, derivado de factores como la migración a áreas urbanas, un rápido cambio en el nivel socioeconómico pasando de bajo a medianos ingresos y un cambio en el estilo de vida, pasando de una vida activa al sedentarismo. Así mismo, con respecto a la mortalidad por esta enfermedad, se presentó un incremento mayor de 300% entre el periodo de 1970 a 2004, pasando de 15.5 a 59 por 100,000 hab. Convirtiéndose en el año 2007 en la primera causa de mortalidad en el país representado el 13.7% del total de las defunciones.<sup>(8)</sup>

## Determinantes sociales y diabetes mellitus

Relacionado con los costos generados por esta patología y los factores de riesgo de cada población es indispensable enfocar medidas en los determinantes sociales, motivo por el cual tanto a nivel mundial como nacional se han generado diversos estudios para intentar explicar y generar estrategias que puedan disminuir la inequidad y la desigualdad.

Moreno y cols. en un artículo publicado en el año 2014, señala la importancia del estudio de los determinantes sociales relacionados con la mortalidad por diabetes. En él, se hace especial énfasis en las desigualdades y la inequidad social, generando diferencias injustas en el estado de salud de los grupos sociales; basado en el estudio de alimentación e inactividad física, donde la inseguridad alimentaria es un problema de acceso que afecta principalmente a personas en extrema pobreza y el consumo de alimentos malsanos en personas con escasos recursos. Y enfatizando que, por cuestiones socioeconómicas, la población rural se ha visto forzada a acudir a zonas urbanas en busca de una mejora en la calidad de vida. A su vez la inactividad física ocasionada por los cambios en el estilo de vida, como una vida automatizada y con menos oportunidades para realizar actividad física, falta de espacios recreativos y de áreas verdes y la inseguridad pública, el tiempo de traslado a la zona escolar o laboral y la desigualdad para poder tener acceso a centros deportivos, gimnasios y suplementos alimenticios. <sup>(19)</sup>

Otro estudio que se realizó en Cuba en el año 2013 dirigido por Domínguez y cols., analizó esta enfermedad desde una visión social, económica y cultural, para hacerle frente mediante estrategias multisectoriales e integradas. Considerando determinantes sociales estructurales de la salud a los siguientes: nivel de ingreso; educación, usado como un indicador de estatus socioeconómico y de conocimiento sobre salud; ocupación; género, las diferencias socioeconómicas son marcadas en el sexo femenino, atribuido al tipo de dieta y la obesidad; grupo étnico; entre otros. Generando mecanismos de estratificación socioeconómica y por consiguiente desigualdad y exclusión social en determinados grupos de población. Y

concluyendo que el estudio del enfoque social puede permitir generar acciones eficaces para controlar esta patología mundial. <sup>(24)</sup>

De acuerdo con la OMS, los determinantes sociales de la salud son aquellas circunstancias en que un individuo nace, crece, vive, trabaja y envejece, y el tipo de sistema de salud que se utiliza para una determinada enfermedad, como resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos; y tiene como objetivo explicar las inequidades sanitarias y priorizar las necesidades. <sup>(25)</sup>

En 1974 en Canadá se publicó el informe Lalonde propuesto por Marc Lalonde, en el que se dio a conocer el primer modelo explicativo de determinantes sociales de la salud; en este se relaciona a la enfermedad con la atención sanitaria, la biología humana, el medio ambiente y los estilos de vida; generando como una propuesta fundamental la promoción de la salud. <sup>(26)</sup>

A partir de ello se han generado diversos modelos explicativos de los determinantes en salud, sin embargo, uno de los más utilizados es el propuesto por Dahlgren y Whitehead (Figura 4), el cual representa los principales determinantes como un abanico de capas jerárquicas concéntricas, donde cada capa externa, determina las capas sucesivas en dirección al centro, proponiendo que los individuos y sus conductas son influenciados por sus comunidad y redes sociales, los que pueden sostener o no la salud del individuo. Las condiciones socioeconómicas son aquellas que determinan mejores o peores oportunidades para la salud. <sup>(27)</sup>

**Figura 4.** Modelo de los Determinantes Sociales de Dahlgren y Whitehead.



Fuente: Dahlgren y Whitehead, 1991.

Partiendo de ello, se han creado informes, comisiones y estudios a nivel mundial, con participación de grandes organizaciones, tratando de enfocar las estrategias en los resultados obtenidos.

El 12 de septiembre de 1978 en Alma Ata, se llevó a cabo el Congreso Internacional de Atención Primaria en Salud en la cual participó la OMS con el objetivo de generar políticas para proteger y promover la salud, y declarar la meta “*Salud para todos*”, sin embargo, los resultados no fueron los esperados. Motivo por el cual se crearon los Objetivos del Desarrollo del Milenio, pese a los esfuerzos los resultados no eran los esperados, permaneciendo los problemas sanitarios.<sup>(26)</sup>

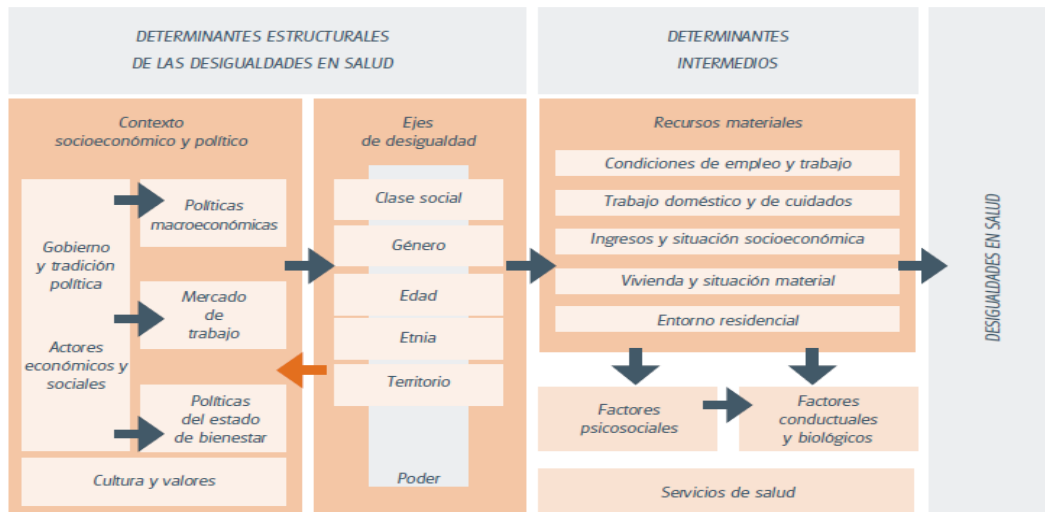
La elevada carga de morbilidad y los altos índices de mortalidad prematura se debe en gran parte a los determinantes sociales. Los estratos sociales también crean disparidades en el acceso al sistema de salud y en su utilización, generando desigualdades en la promoción de la salud y el bienestar, la prevención de enfermedades y la supervivencia tras una enfermedad. Es por ello que la OMS estableció en el año 2005 la *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud*, con la finalidad de obtener datos científicos y establecer políticas a favor de la equidad sanitaria, siendo que las políticas y los programas deben englobar todos los sectores de la sociedad, no solo de interés sanitario.<sup>(28)</sup>

Así mismo este informe, hace mención a la medición de la magnitud del problema, el análisis y la evaluación de las intervenciones para la mejora de las políticas públicas. La acción sobre los determinantes sociales debe ser a través de datos básicos como registros civiles y programas de las desigualdades sanitarias.<sup>(28)</sup>

Esta Comisión dirigida por Sir Michael Marmot, estuvo representada por miembros de organizaciones sociales. Se enfocó en los determinantes sociales a partir de dos niveles jerárquicos (Figura 5):<sup>(26)</sup>

- **Estructurales:** posición socioeconómica (educación, ocupación, ingreso), género y etnia.
- **Intermediarios:** factores biológicos y psicosociales, condicionantes de la salud y los sistemas de salud.



**Figura 5.** Niveles Jerárquicos de los determinantes sociales. OMS.

Fuente: Solar O, Irwin C, 2007, Navarro, 2004.

Así, los determinantes estructurales impactan la equidad en salud a través de la interacción sobre los determinantes intermedios. <sup>(26)</sup>

Finalmente, la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud en su informe final, emite tres recomendaciones, una de ellas establece la medición de la magnitud del problema, el análisis y la evaluación de los efectos de las intervenciones, lo cual contribuirá indiscutiblemente en la mejora de las políticas públicas. <sup>(28)</sup> No se trata de eliminar todas las diferencias, sino de reducir aquellas evitables e injustas. <sup>(26)</sup>

Las acciones que se implementen sobre los determinantes sociales debe ser eficaz, a través de datos básicos como registros civiles y programas de las desigualdades sanitarias y determinantes sociales, que permitan generar estrategias con mayores resultados. <sup>(28)</sup>

Así mismo, relacionado con los determinantes sociales, tenemos la justicia social, la cual afecta el modo en que vive un individuo, la probabilidad que tiene de enfermarse y el riesgo de morir de manera prematura. Las condiciones en que una persona viva o muera depende de fuerzas políticas, sociales y económicas. El desarrollo de una sociedad, se puede juzgar por la calidad del estado de salud, la distribución de los problemas de salud y el grado de protección. <sup>(28)</sup>

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), los individuos de países de ingresos bajos y medios presentan mayor riesgo de mortalidad, 21% y 23% respectivamente; en contraste con la mortalidad en los países de ingresos altos con 12%. <sup>(6)</sup>

Con estos grandes cambios que se han presentado, y el interés por el estudio de los beneficios del desarrollo, en el año 2015, la ONU aprobó la agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible, la cual considera que la vida de un individuo es mejor, pero los avances no son lo suficientemente rápidos y requieren de una estrategia para poder avanzar de manera urgente. <sup>(29)</sup>

La Agenda cuenta con 17 *Objetivos sobre el Desarrollo Sostenible*, que incluyen <sup>(30)</sup>:

**Tabla 5.** Objetivos del Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas.

1	Fin de la pobreza
2	Hambre cero
3	Salud y Bienestar
4	Educación de Calidad
5	Igualdad de género
6	Agua limpia y saneamiento
7	Energía asequible y no contaminación
8	Trabajo decreciente y crecimiento económico
9	Industria, innovación e infraestructura
10	Reducción de las desigualdades
11	Ciudades y comunidades sostenibles
12	Producción y consumo responsable
13	Acción por el clima
14	Vida submarina
15	Vida de ecosistemas terrestres

**16** Paz, justicia e instituciones sólidas**17** Alianza para lograr los objetivos

Dentro del objetivo “*Salud y Bienestar*”, la meta 3.4 hace referencia a la reducción en un tercio de la mortalidad prematura por ENT mediante la prevención y el tratamiento <sup>(31)</sup>. Sin embargo, no se ha logrado obtener un avance satisfactorio en la reducción de la mortalidad por ENT, motivo por el cual, el director general de la OMS, el Sr. Adhanom Ghebreyesus, en octubre del año 2017, estableció la Comisión Independiente de Alto Nivel sobre Enfermedades No Transmisibles, con la finalidad de identificar recomendaciones que permitan a los países superar las principales causas de mortalidad para prolongar la esperanza de vida. <sup>(5)</sup>

Para lograr una cobertura universal de servicios de salud se requiere de tres desafíos: primero la medición precisa de la población que necesita el servicio a través de una evaluación completa de las necesidades de la población a través de encuestas en el hogar; segundo, determinar la efectividad de la cobertura de los servicios; y tercero, monitorear la equidad en el acceso a servicios de la salud, asegurándose de que nadie se quede atrás, a través de datos desagregados por dimensión de desigualdad, como la riqueza o la ubicación geográfica. <sup>(6)</sup>

Se han realizado múltiples estudios enfocados en los determinantes sociales, como Moreno y cols. y Domínguez y cols. mencionados previamente, también Silverman y cols. a nivel nacional; y a nivel internacional el de Blannet y cols., con la finalidad de obtener mejora en los sistemas de salud y una atención y servicio igualitario, así como una cobertura universal de servicios de salud.

Dentro del ámbito internacional se presenta el estudio realizado en el año 2018 por James Bannet y cols., enfocado en el estudio de las desigualdades en Inglaterra en un periodo de observación comprendido del año 2001 al 2016. Este estudio permite determinar las desigualdades en la esperanza de vida y se realizó a través de registro de estadísticas nacionales sobre población y defunción, con estratificación por sexo, y grupo de edad por quinquenios, y relacionándolo con el Índice de

Privación Múltiple (IMD por sus siglas en inglés Index of Multiple Deprivation) el cual representa las áreas desfavorecidas a nivel local. Y a través de un modelo Bayesiano se realizaron estimaciones de causas específicas utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades en su 10° revisión (CIE-10) en sus resultados obtuvieron que las tasas de mortalidad fueron mayores en las áreas desfavorecidas, concluyendo que la prevención y la asistencia social puede posponer la muerte a edades más avanzadas.<sup>(32)</sup>

A nivel nacional, en el año 2013 se publicó un artículo por Silverman y cols., en el cual hace mención específica del coeficiente de Gini promedio, como instrumento que permite la medición de las desigualdades en la distribución de recursos, siendo que para América Latina y el Caribe se ha mantenido como el más alto a nivel mundial, lo que representa la región con mayor inequidad en términos de ingreso. Esto a su vez, está íntimamente relacionado con las desigualdades en los indicadores de salud como la esperanza de vida, la mortalidad y el acceso a los servicios de salud. Otro instrumento que permite el estudio de las mismas desigualdades, es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) conformado por esperanza de vida, alfabetización y PIB per cápita.<sup>(27)</sup>

Centrado su enfoque en los determinantes, reconoció tres estrategias para disminuir las inequidades en salud<sup>(27)</sup> :

- a) Central los esfuerzos en la población más vulnerable.
- b) Reducir la brecha de salud mediante la mejora de la salud de los más vulnerables en relación con los de mejores condiciones de vida.
- c) Reducir las inequidades sociales en la población.

### Ley General de Desarrollo Social

En nuestro país a través del Programa de Desarrollo Social se pretende garantizar las condiciones mínimas de bienestar en igualdad de oportunidades, reduciendo las carencias sociales y elevando las condiciones de bienestar especialmente en áreas con mayor rezago social.<sup>(33)</sup>

Todo ello está fundamentado de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Social publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 20 de enero de 2004, la cual tiene como objetivo asegurar el acceso a toda la población del desarrollo social a través de la medición continua de indicadores como:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar
- Acceso a los servicios de salud
- Acceso a la seguridad social
- Calidad y espacios de la vivienda digna y decorosa
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda digna y decorosa
- Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad
- Grado de cohesión social
- Grado de Accesibilidad a carretera pavimentada. <sup>(34)</sup>

Es por ello que el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) siendo un organismo público descentralizado se dio a la tarea de generar información acerca de la política social y la medición de la pobreza en México, lo que conlleva a la toma de decisiones para la mejora del desarrollo. <sup>(35)</sup>

Fue a través de esta dependencia que se generaron dos medidas de carencia: la pobreza por ingresos y el Índice de Rezago Social (IRS), los cuales permiten generar mapas de pobreza, útiles en la planeación y evaluación de desarrollo social. <sup>(36)</sup>

### Índice de Rezago Social (IRS)

El rezago social es una aproximación a la pobreza con una medición multidimensional, a través de información disponible y a una desagregación a nivel local. A este se relacionan las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), las cuales tienen como objetivo la asignación de recursos, programas de apoyo y desarrollo de obras de infraestructura social; motivo por el cual, se estableció la necesidad de medir el rezago en nuestro país. <sup>(37)</sup>

El IRS es una medida de carencia que se construye a partir de los indicadores que marca la Ley General de Desarrollo Social, utilizando la técnica estadística de componentes principales, metodología que permite combinar diversos indicadores en un solo índice dando como resultado diferentes dimensiones de pobreza, tanto a nivel estatal, como municipal y local. Sin embargo, no se considera una medida de pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso, seguridad social y alimentación. <sup>(36)</sup>

Los criterios que satisface el índice son: <sup>(37)</sup>

- Oportunidad en la información
- Nivel de desagregación a nivel local
- Uso de la técnica de “*Componentes principales*”

Los datos con los cuales se ha generado, es a través de los censos y conteos de población y vivienda que realiza el INEGI y que se efectúa cada 10 años (Censo: 1990, 2000, 2010; Conteo: 1995, 2005, 2015), por ello el primer IRS se obtuvo en el año 2000, y a partir de ellos, se ha generado por quinquenios, siendo el último publicado el del año 2015. <sup>(37)</sup>

El índice resultante permite ordenar los estados, municipios y localidades de acuerdo a sus carencias sociales en un tiempo determinado. <sup>(36)</sup>

Ha sido de gran utilidad ya que su desagregación mayor a otras mediciones ha permitido la evaluación a nivel municipal e incluso local. <sup>(37)</sup>

Para su construcción se utilizan los siguientes indicadores <sup>(36)</sup> :

**Tabla 6.** Indicadores del Índice de Rezago Social. CONEVAL. 2018.

<b>Indicadores</b>	
<b>Educativos</b>	Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta.
	Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.
	Porcentaje de los hogares con población de 15 a 29 años, con algún habitante con menos de 9 años de educación aprobados

	Porcentaje de la población de 15 años o más con educación básica incompleta
<b>Acceso a servicios de salud</b>	Porcentaje de la población sin derechohabencia a servicios de salud.
<b>Calidad y espacios en la vivienda</b>	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas con piso de tierra.
	Promedio de ocupantes por cuarto
<b>Servicios básicos en la vivienda</b>	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario
	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública.
	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje
	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.
<b>Activos en el hogar</b>	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora
	Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador

A través de los indicadores mencionados, se construye una suma ponderada, la cual estandariza el índice de tal manera que su media sea “0” y su varianza unitaria. Y finalmente se estratifica de acuerdo a la técnica de Dalenius & Hodges, generando cinco estratos: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto; proporcionando información

de las localidades, municipios y estados que van de los que muestran un menor a una mayor carencia en los indicadores. <sup>(36)</sup>

Este índice ha sido utilizado de manera anual por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) para realizar informes sobre situación de pobreza y rezago; así mismo el CONEVAL utiliza la información para determinar las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP) los cuales a su vez permiten destinar los recursos. <sup>(37)</sup>

Actualmente a través de la información generada por el CONEVAL, se estimó que existen 55.3 millones de personas con pobreza (46.2 %), y que, de éstos, 11.4 millones corresponden a pobres extremos (9.5%). <sup>(38)</sup> Un millón de mexicanos son los más pobres del país, la mayor parte se encuentra en Chiapas (30%), Oaxaca (20%), Guerrero (17%) y Veracruz (15%). <sup>(38)</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente la mortalidad por diabetes mellitus es dos veces mayor en las personas de nivel socioeconómico más bajo que en las personas de nivel socioeconómico elevado.<sup>(8)</sup>

Tanto en las complicaciones como en la mortalidad, intervienen factores sociales como la pobreza, que conlleva a una mala alimentación, o carencias que no permiten el acceso a la población a un estilo de vida más saludable como el acceso a los servicios de refrigeración para conservar los alimentos, o inequidades como el acceso a la educación, a servicios básicos de vivienda y de saneamiento como agua entubada, drenaje y electricidad.

Y México no es la excepción, la DM2 continúa siendo un problema de salud pública. Los costos en salud que genera la enfermedad y el comportamiento demográfico, genera mayores condiciones de riesgo para la población. <sup>(23)</sup>

Los cambios políticos y económicos que se han presentado en las últimas décadas han generado cambios importantes en la dieta tradicional y en los hábitos de actividad física de la población, incrementando el número de personas diagnosticadas con diabetes. <sup>(8)</sup> Y pese a las estrategias y las evaluaciones constantes, no se ha logrado un avance satisfactorio que permita disminuir de manera considerable la mortalidad.



Este incremento en la mortalidad se ha generado por cuestiones de desigualdad e inequidad; cambios sociales, políticos, culturales y económicos han sido parte de ello. Afectando a la población más desfavorecida socialmente. <sup>(19)</sup>

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

**¿Existe relación entre el Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2, en México, a nivel municipal?**

## **JUSTIFICACIÓN**

La prevalencia de DM2 ha mostrado un rápido incremento en los últimos años, por lo que reducir su prevalencia y mortalidad es una prioridad de las políticas de salud pública en todos los países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

Derivado de ello, diversas organizaciones han intentado estudiar los determinantes sociales relacionados a diabetes, enfocados en la desigualdad e inequidad en salud, intentando encontrar mejoras en la distribución de recursos para disminuir la mortalidad.

Retomando lo que dice Moreno y cols. sobre los determinantes sociales y la diabetes, y a nivel internacional Domínguez y cols.; el estudio desde una perspectiva social, puede mejorar el comportamiento de esta enfermedad, incluso de la mortalidad. Una visión social, política y económica, tomando en cuenta desigualdades e inequidades, conlleva a estrategias integradas y multisectoriales.

Hasta el momento se han realizado estudios que integran factores de desigualdad social como el realizado por Bannet y cols. en Inglaterra a través del Índice de Privación Múltiple y la mortalidad; o a nivel nacional por Silverman y cols. utilizando del coeficiente de Gini; sin embargo, es necesario obtener estudios a un nivel de desagregación menor, que englobe circunstancias enfocadas al desarrollo social para poder generar estrategias y políticas acorde a las necesidades de cada municipio.

Estudios que puedan ser interpretados y utilizados en la elaboración de sistemas, programas y políticas más eficaces, con resultados tangibles y evaluaciones constantes, enfocadas a las necesidades de cada municipio acorde a los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que la información debe ser válida y confiable para que apoye el análisis de las políticas públicas implementadas en salud y la mejora continua en los programas, contribuyendo a la toma de decisiones.

Utilizando información actual con datos oficiales como la mortalidad por DM2 publicada por INEGI (2017) y el último IRS (2015) el cual tiene la principal característica de englobar indicadores que permiten evaluar el desarrollo social a un nivel tan significativo como lo es el municipal e incluso local; haciendo énfasis en un estudio con una visión prospectiva, por ello se elige el último año de mortalidad (2017), recalcando que se necesita una evaluación lo más actualizada con la finalidad de estudiar si existe correlación entre ambas variables, y acorde a los resultados nos permita obtener orientación en la toma de decisiones.

## **HIPÓTESIS**

A mayor Índice de Rezago Social en los municipios de México, mayor es la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2.

## **OBJETIVOS**

### **Generales**

Determinar si existe relación entre el Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 en los municipios de México.

### **Específicos**

1. Describir en tiempo, lugar y persona la mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 en los municipios de México durante el año 2017.
2. Georreferenciar el Índice de Rezago Social a un nivel de desagregación municipal.

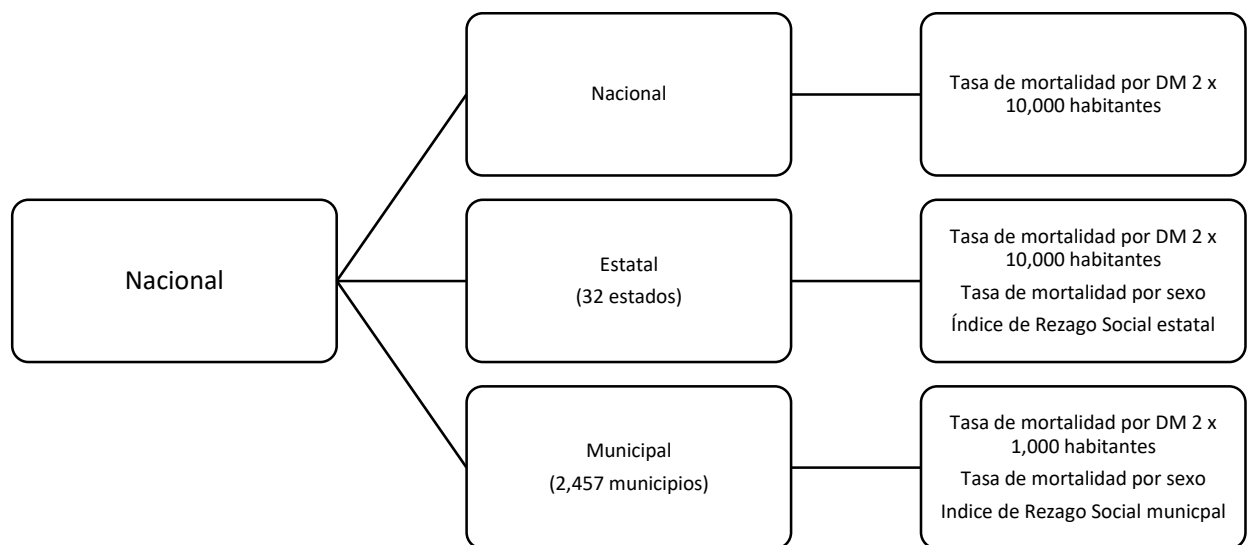
3. Determinar el grado de correlación entre el Índice de Rezago Social 2015 y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 durante el año 2017.

## METODOLOGÍA

### Diseño de estudio

Se realizó un estudio ecológico de comparación de múltiples grupos, con técnicas de georreferenciación estatal y municipal.

Es un estudio observacional, de temporalidad retrospectiva.



### Tamaño de la muestra

Para este estudio se utilizó como unidad de análisis el municipio, contemplando los 2,457 municipios de nuestro país.

No se realizó cálculo de muestra, se trabajó con censo poblacional.

Se utilizaron 72,947 defunciones por DM2 y una población de 123,518,270 habitantes correspondientes al año 2017.

### Periodo de estudio

Año 2017 (elección a conveniencia).

### Fuente de información

La información se obtuvo de fuentes secundarias.

- Defunciones: se utilizaron las defunciones por DM2 como causa básica, registradas durante el año 2017 obtenidas de la base del INEGI. El código utilizado fue E-11 (Diabetes mellitus tipo 2 no insulino dependiente) de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades en su 10ª revisión.
- Población: se utilizó la proyección de población de CONAPO por municipio correspondiente al año 2017.
- Índice de Rezago Social: se utilizó el IRS municipal publicado por el CONEVAL del año 2015 (último índice generado, quinquenal).

### Descripción general del estudio

Se realizó el estudio en cuatro etapas:

- Primera etapa: Se generaron tasas de mortalidad por estado y municipio y se realizó una caracterización por edad y sexo.
- Segunda etapa: Se georreferenció la mortalidad y el IRS a nivel estatal y municipal, previa clasificación por quintiles.
- Tercera etapa: Se generaron tasas municipales por sexo y se agruparon acorde al grado de rezago social. Se determinaron las zonas de priorización y análisis.
- Cuarta etapa: Se realizó un análisis de las zonas de priorización.

Se incluyeron en el análisis bivariado todas aquellas tasas municipales diferente de cero.

### Criterios de Selección

#### Inclusión

Se incluyeron todas las defunciones con causa básica de defunción DM2 (E-110, E-111, E112, E113, E114, E115, E116, E117, E118, E119) ocurridas en el año 2017; obtenidas de INEGI, utilizando la CIE-10.

Se incluyeron todos los municipios que presentaran defunciones para el análisis bivariado.

### Exclusión

Se excluyó todo tipo de diabetes que no corresponda al código E-11 (Diabetes mellitus tipo 2 no insulino dependiente).

Así mismo, se excluyeron las defunciones que no contaban con estado, municipio o localidad de residencia.

Se excluyeron los municipios que no contaban con IRS. De acuerdo con INEGI, durante el censo 2015 existen once municipios en donde no se logró la cobertura total de las áreas en muestra, por la negativa de la población y circunstancias de riesgo para los entrevistadores.

Los municipios que no cuentan con IRS son:

**Tabla 7.** Municipios sin IRS. CONEVAL, 2015.

Estado	Clave	Municipio
Chihuahua	08010	Buenaventura
Chihuahua	08012	Carichí
Chihuahua	08024	Santa Isabel
Chihuahua	08063	Temósachic
Chihuahua	08065	Urique
Oaxaca	20057	Matías Romero Avendaño
Oaxaca	20140	San Francisco Chindúa
Oaxaca	20407	Santa María Chimalapa
Oaxaca	20427	Santa María Petapa
Puebla	21138	San Nicolás de los Ranchos
Sonora	26070	General Plutarco Elías Calles

### Eliminación

No aplica.

## Variables

- Variable dependiente: Tasa de mortalidad por DM2.
- Variable independiente: Índice de Rezago Social 2015.

## Conceptualización de las variables

NOMBRE	CONCEPTO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Índice de Rezago Social	Medida de carencia que se construye a partir de los indicadores que marca la Ley General de Desarrollo Social, utilizando la técnica estadística de componentes principales (es decir; analiza la varianza de los indicadores y se crean ponderados, donde su media es = y se obtienen valores positivos y negativos) y la estratificación de Dalenius y Hodge, con los siguientes niveles de desagregación: nacional, estatal y municipal. <b>Anexo 1</b>	Cuantitativa continua de razón  Cualitativa ordinal para georreferenciación	1.- Muy Alto: <b>5.124574 a 1.724168</b>  2.- Alto: <b>1.711498 a 0.3565705</b>  3.- Medio: <b>0.3521114 a - 0.32472191</b>  4.- Bajo: <b>-0.325434 a - 1.005789</b>  5.- Muy Bajo: <b>-1.00834 a - 1.68715</b>
Tasa de mortalidad por DM2	Número de personas que mueren por diabetes mellitus tipo 2 en un tiempo determinado.	Cuantitativa continua de razón  Cualitativa ordinal para georreferenciación de acuerdo a nivel estatal y municipal	Tasa x 1,000 habitantes para municipal  Tasa x 10,000 habitantes para estatal  <b>Muy alta</b>  <b>Alta</b>  <b>Media</b>  <b>Baja</b>  <b>Muy Baja</b>
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y a la mujer.	Cualitativa  Nominal  Dicotómica	1.- Masculino  2.- Femenino
Años cumplidos	Edad cumplida en años en la que se registró la defunción. Se utilizará con la finalidad de controlar esta variable, ya que la DM2 si bien es característica de adultos, existen municipios en los cuales la población es más longeva, lo que modifica la mortalidad.	Cualitativa  Ordinal	1.- 0– 14 años  2.- 15 – 29 años  3.- 30 – 44 años  4.- 45 – 64 años  5.- Mayor de 65 años

## Plan de análisis

Para el análisis de datos se utilizó Microsoft Excel 10 y el paquete estadístico STATA SE 14.

Se utilizarán los datos obtenido a través de defunciones por DM2 correspondiente a la CIE-10 de INEGI (E-110, E-111, E112, E113, E114, E115, E116, E117, E118, E119), proyección de población por CONAPO 2017 e Índice de Rezago Social correspondiente al último quinquenio (2015).

Se calcularon tasas de mortalidad por DM2 durante el año 2017, por estado y municipio.

Se calcularon tasas de mortalidad específica por grupo de edad y sexo a un nivel de desagregación estatal y municipal.

Para el análisis de georreferenciación se estratificaron las tasas de mortalidad en quintiles a nivel estatal y municipal.

- Análisis Univariado

Para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar y rango), adicionalmente se utilizaron frecuencias y porcentajes para variables cualitativas.

Para la normalidad del conjunto de datos se utilizó el método Shapiro Wilk.

- Análisis Bivariado

Se analizaron los datos mediante correlación de Spearman acorde al cumplimiento de los criterios de normalidad.

Se obtuvo el coeficiente de correlación *rho*.

- Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** El Índice de Rezago Social NO tiene correlación con la tasa de mortalidad por diabetes mellitus tipo 2.

$$r = 0 \quad \text{ó} \quad r_s = 0$$

**H1:** El Índice de Rezago Social tiene correlación con la tasa de mortalidad general.

$$r \neq 0 \quad \text{ó} \quad r_s \neq 0$$

- Significancia estadística

Valor  $p = \alpha = 0.05$  indicando que el riesgo de concluir que existe correlación cuando no existe es de 5% (Error tipo I, estar asociados cuando no lo están).

- Georreferenciación

Con el paquete ArcGis de georreferenciación, se analizó la mortalidad y el grado de rezago social (variables cualitativas).

## RESULTADOS

### Descripción y distribución de datos

La base de datos del IRS generada por el CONEVAL tiene publicados los índices por quinquenio desde el año 2000 hasta el año 2015, con desglose estatal y municipal y la clave correspondiente a cada uno de ellos. Incluye 11 indicadores, cada indicador calculado por quinquenios y estratificado por quintiles. El IRS tiene un rango que va de **-1.68715** a **5.12457**, cuenta con el grado de rezago social (Muy Alto, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo) y el lugar que ocupa cada municipio a nivel nacional. No se cuenta con un IRS nacional, ya que no tiene unidad de comparación.

La base de datos de las proyecciones de la población realizadas por CONAPO cuenta con proyecciones del año 2000 al 2030; con 10 variables sociodemográficas estrictamente codificadas. La variable "Edad" está clasificada en cinco rangos: 0-14 años; 15-29 años; 30-44 años; 45 a 64 años; y > 65 años. Se utilizó la población 2017, y las variables de entidad, municipio, sexo y edad.

La base de datos de defunciones del año 2017 de INEGI, cuenta con un total de 59 variables codificadas, de las cuales se utilizaron las siguientes: año de defunción (2017), entidad de residencia, municipio de residencia, sexo y edad.



## Mortalidad por DM2

### Nacional

Durante el periodo de estudio (2017) se registraron **703,047** defunciones a nivel nacional que corresponden a todo tipo de causas; **10.4%** (73,234 defunciones) corresponden a **DM2** (E-110, E-111, E112, E113, E114, E115, E116, E117, E118, E119) como causa básica de defunción.

Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión.

287 defunciones fueron excluidas ya que no contaban con lugar de residencia asignado (Anexo 2).

Se tiene un total de **72,947** defunciones por DM2, con la siguiente distribución de acuerdo a la CIE-10.

**Tabla 8.** Distribución de la mortalidad DM2 de acuerdo a la CIE-10, INEGI, 2017.

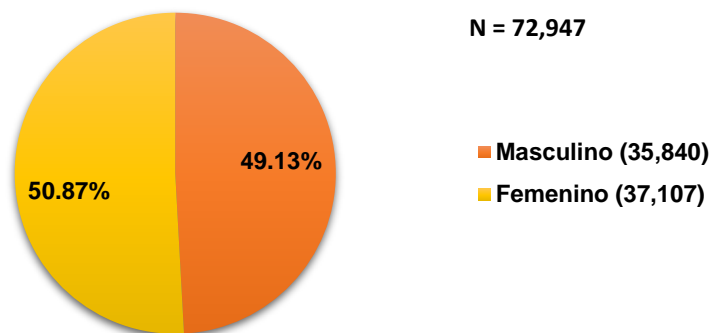
Clave de la causa de defunción	Causa de defunción	Número de defunciones	Porcentaje
E-110	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con coma	1,445	1.98 %
E-111	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con cetoacidosis	3,773	5.17 %
E-112	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones renales	26,936	36.93 %
E-113	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones oftálmicas	23	0.03 %
E-114	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones neurológicas	130	0.18 %
E-115	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones circulatorias periféricas	1,820	2.49 %
E-116	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con otras complicaciones especificadas	1,037	1.42 %
E-117	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones múltiples	7,390	10.13 %

E-118	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones no especificadas	66	0.09 %
E-119	Diabetes mellitus no insulino dependiente, sin mención de complicación	30,327	41.57 %

Siendo la **Diabetes mellitus no insulino dependiente sin mención de complicaciones** la más frecuente, representando el **41.57%**, seguida de la **Diabetes mellitus no insulino dependiente con complicaciones renales** con un **36.93%**.

Respecto al sexo, el 49% (35,840) corresponde al sexo masculino y el 51% (37,107) al sexo femenino (Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Defunciones de DM2 en México distribuidas por sexo. INEGI, 2017.

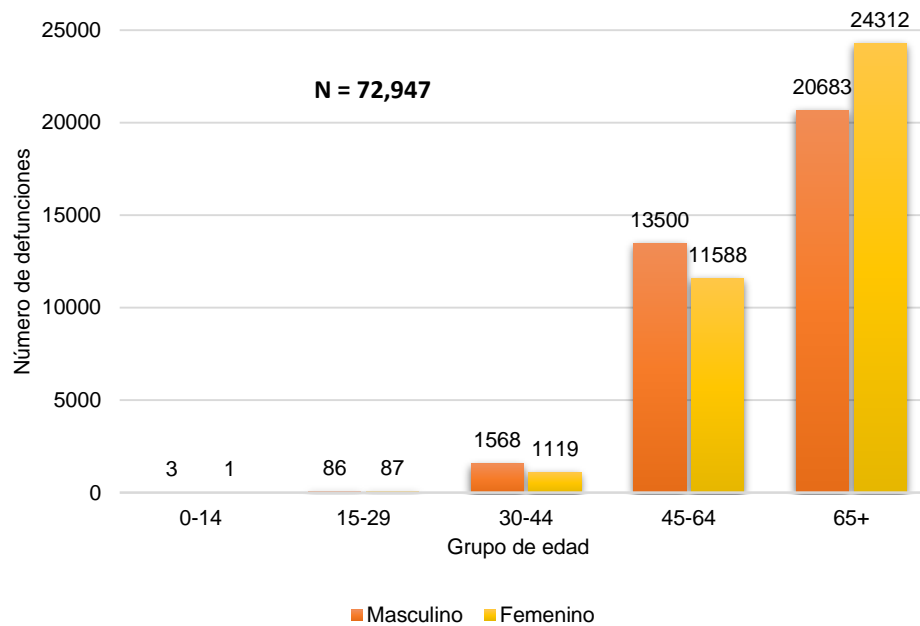


**Fuente:** Elaboración propia, datos del INEGI. 2017.

Respecto al grupo de edad, el 61.68 % (44,995) corresponde a defunciones en >65 años, de los cuales 45.97% (20,683) son del sexo masculino y 54.03% (24,312) del sexo femenino.

Seguido del grupo de edad de 45 a 64 años con un 34.39% (25,088), del cual el sexo masculino representa el 53.81% (13,500) y el sexo femenino el 46.19% (11,588) (Gráfico 5).

**Gráfico 5.** Defunciones por DM2 en México distribuidas por grupo de edad y sexo. INEGI, 2017.



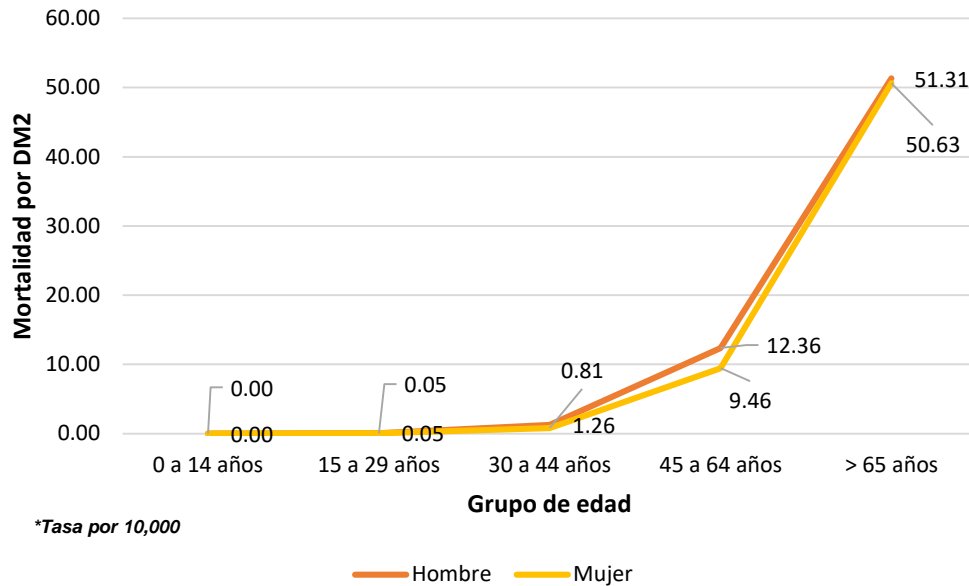
**Fuente:** Elaboración propia, datos del INEGI. 2017.

Con una tasa de mortalidad nacional de **5.9 por cada 10,000 hab.**

Para el sexo **masculino de 5.9 por 10,000 hab.** y para el sexo **femenino de 5.8 por 10,000 hab.**

Se generaron tasas nacionales por edad y sexo (Gráfico 6) observando las tasas más altas en el grupo mayor de 65 años. Sin diferencia significativa en el sexo, seguida del grupo de 45 a 64 años, donde se observa mayor afectación en el sexo masculino (12.34 por 1,000 hab). Igualmente, en el grupo de edad de 30 a 44 años.

**Gráfico 6.** Mortalidad nacional por DM2 en México distribuidas por grupo de edad y sexo. INEGI, 2017.



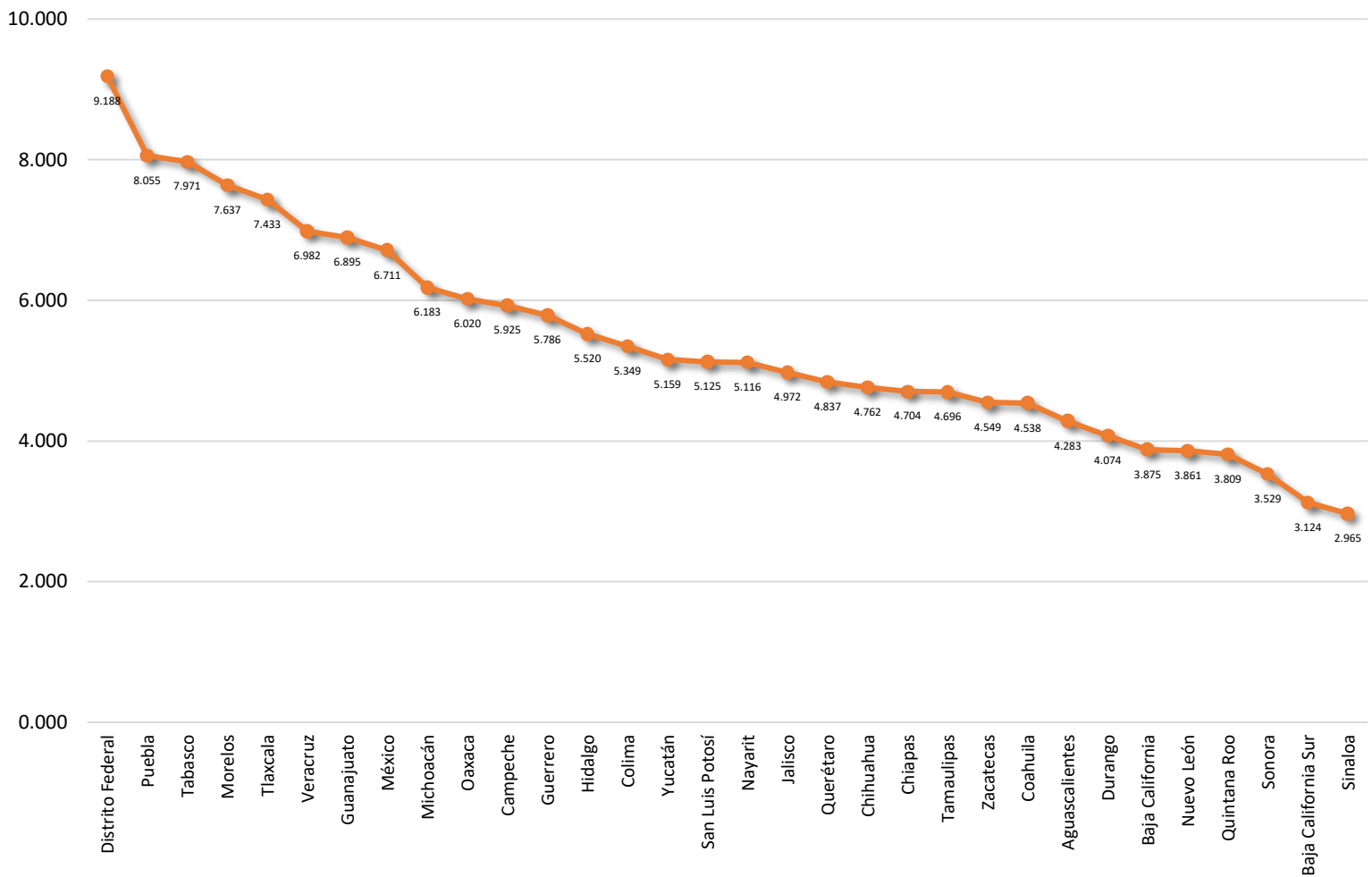
**Fuente:** Elaboración propia, datos del INEGI y CONAPO. 2017.

### Desagregación Estatal

A nivel estatal (Gráfico 7), las tasas más altas corresponden a los estados de: Ciudad de México (9.188 por 10,000 hab.), Puebla (8.055 por 10,000 por hab.), Tabasco (7.971 por 10,000 hab.), Morelos (7.637 por 10,000 hab.) y Tlaxcala (7.433 por 10,000 hab.).

La tasa más baja se encuentra en el estado de Sinaloa (2.9 por 10,000 hab.).

**Gráfico 7.** Mortalidad por DM2 por entidad, ambos sexos, todas las edades, México, 2017.



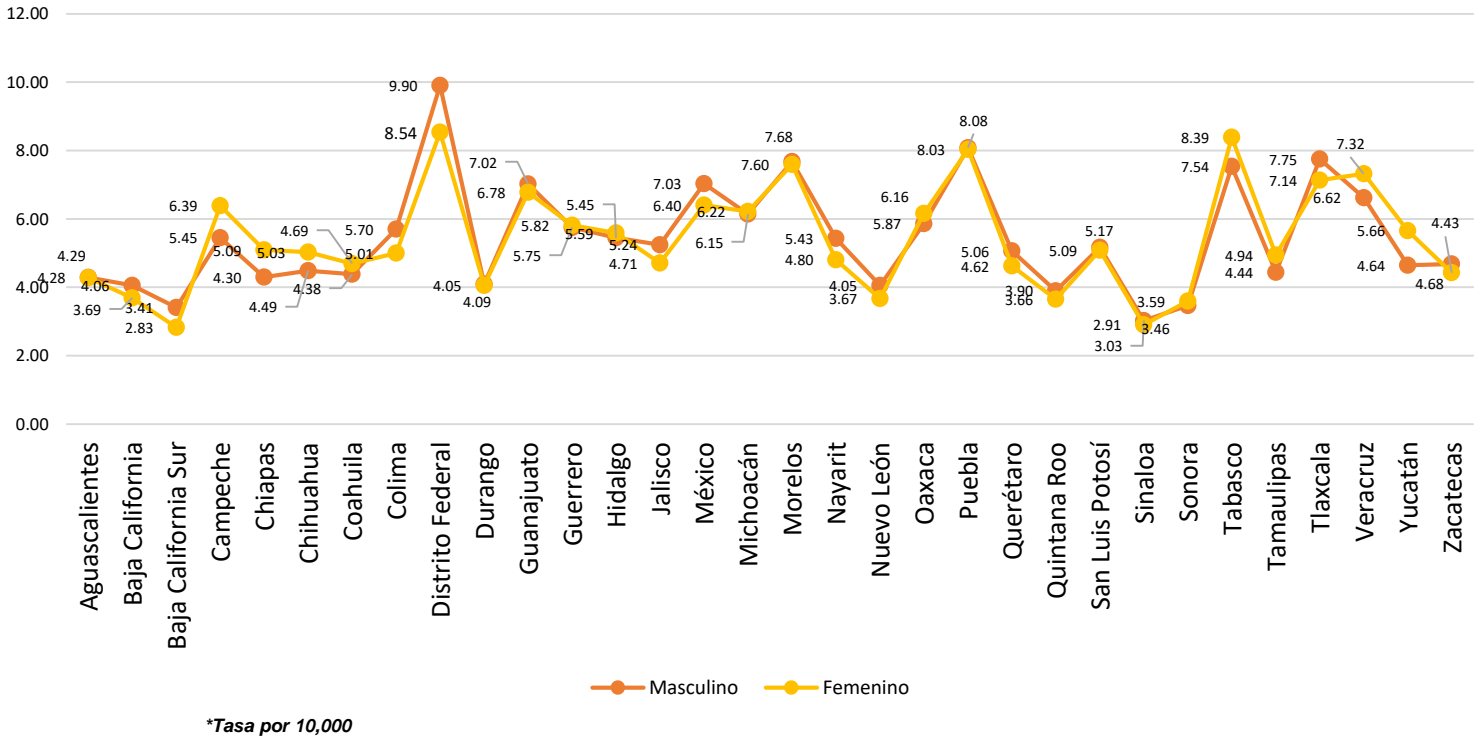
\*Tasa por 10,000

**Fuente:** Elaboración propia, datos del INEGI y CONAPO. 2017.

Con respecto a las tasas generadas por sexo (Gráfico 8); en la Ciudad de México, predomina la tasa más alta que corresponde al sexo masculino (9.9 por 1,000 hab.), seguida del sexo femenino (8.54 por 1,000 hab.).

Los estados con mayor diferencia son: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Sin embargo, en general no se observa una diferencia importante con respecto al sexo.

**Gráfico 8.** Mortalidad por DM2 por entidad, por sexo, todas las edades, México, 2017.



**Fuente:** Elaboración propia, datos del INEGI y CONAPO. 2017.

Las tasas estatales se estratificaron en cinco grados (Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo) y se utilizó la georreferenciación para visualizar las áreas de mayor afectación. (Figura 6 y 7, Tabla 9).

**Figura 6 y Tabla 9** Distribución de la mortalidad por DM2 por entidad, ambos sexos, todas las edades, México, 2017.



Tasa por 10,000 hab.

**Fuente:** Elaboración propia, datos CONAPO e INEGI 2017.

Estado	Mortalidad* por DM2
Ciudad de México	9.188
Puebla	8.055
Tabasco	7.971
Morelos	7.637
Tlaxcala	7.433
Veracruz	6.982
Guanajuato	6.895
México	6.711
Michoacán	6.183
Oaxaca	6.020
Campeche	5.925
Guerrero	5.786
Hidalgo	5.520
Colima	5.349
Yucatán	5.159
San Luis Potosí	5.125
Nayarit	5.116
Jalisco	4.972
Querétaro	4.837
Chihuahua	4.762
Chiapas	4.704
Tamaulipas	4.696
Zacatecas	4.549
Coahuila	4.538
Aguascalientes	4.283
Durango	4.074
Baja California	3.875
Nuevo León	3.861
Quintana Roo	3.809
Sonora	3.529
Baja California Sur	3.124
Sinaloa	2.965

\*Tasa por 10,000

Las tasas más elevadas se concentran en la región sureste y centro del país; las más bajas en la región norte de México. La península con un comportamiento heterogéneo.

## Desagregación municipal

El país está conformado por 2,457 municipios, de los cuales Ecatepec en la Ciudad de México concentra la mayor población (1,798,938 hab), y el municipio de Santa Magdalena Jicotlán en Oaxaca concentra el menor número de habitantes (89 hab).

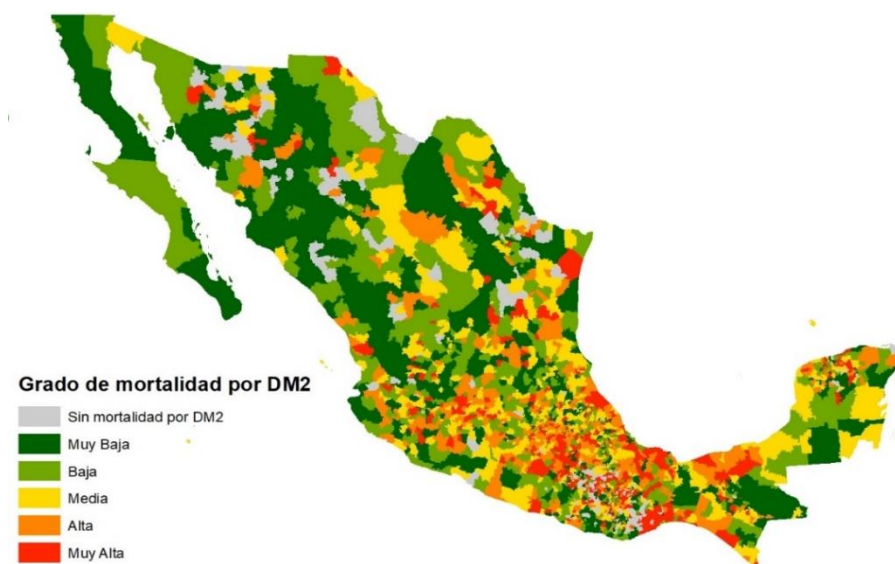
Se generaron tasas municipales (1,000 hab).

De los 2,457 municipios el 10% (249) no registraron ninguna defunción. Lo que corresponde a una tasa = 0. Aplicando los criterios de exclusión.

Al georreferenciar la mortalidad por municipio se tiene que las tasas más altas se concentran en el estado de Oaxaca, siendo el municipio de Santa Magdalena Jicotlán el de mayor afectación, con una mortalidad de 112.89 por 1,000 hab., con una defunción registrada y una población de 88 personas. Seguido del municipio de Santo Domingo Tlatayápam (68.14 por 1,000 hab.), San Miguel Achiutla (57.36 por 1,000 hab.) y San Bartolo Soyaltepec (48.61 por 1,000 hab.) en el mismo estado (Figura 7).

La menor mortalidad se registró en el estado de Chiapas, la más baja corresponde al municipio de San Juan Cancuc (0.35 por 1,000 hab.) y Chamula (0.31 por 1,000 hab.).

**Figura 7.** Distribución de la mortalidad por DM2 por municipio, ambos sexos, todas las edades, México, 2017.



Tasa por 1,000 hab.

**Fuente:** Elaboración propia, datos CONAPO e INEGI 2017.



Se generaron tasas municipales por sexo, la tasa más alta en el sexo femenino corresponde al municipio de Santa Magdalena Jicotlán en Oaxaca (20.08 por 1,000 hab.) y la más baja corresponde al municipio de Chamula en Chiapas (0.02 por 1,000 hab.). En el sexo masculino se tiene la tasa más elevada en Ixpantepec Nieves, Oaxaca (6.43 por 1,000 hab.) y la más baja en Pueblo Nuevo, Durango (0.03 por 1,000 hab.).

Respecto al grupo de edad, la mayor afectación en los municipios corresponde al grupo de edad mayor de 65 años.

### Comportamiento del Rezago social

El IRS se estratifica de la siguiente manera:

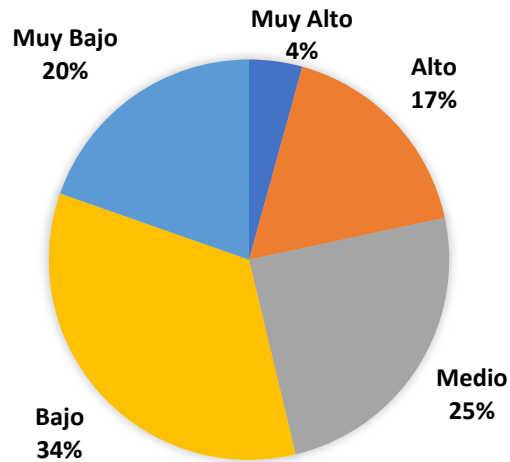
**Tabla 10.** Estratificación del IRS, CONEVAL, 2015.

Grado de rezago social	MIN	MAX
<b>Muy Alto</b>	5.124574	1.724168
<b>Alto</b>	1.711498	0.3565705
<b>Medio</b>	0.3521114	-0.32472191
<b>Bajo</b>	0.325434	-1.005789
<b>Muy Bajo</b>	-1.00834	-1.68715

El 41% de los estados corresponde a un grado de rezago social “Bajo”, 19% al grado “Alto”, 16% al “Medio”, y finalmente 13% al grado “Muy Bajo” y “Muy Alto” respectivamente.

El más alto a nivel estatal corresponde a Oaxaca (2.53901) y el más bajo al estado de Nuevo León (-1.36033).

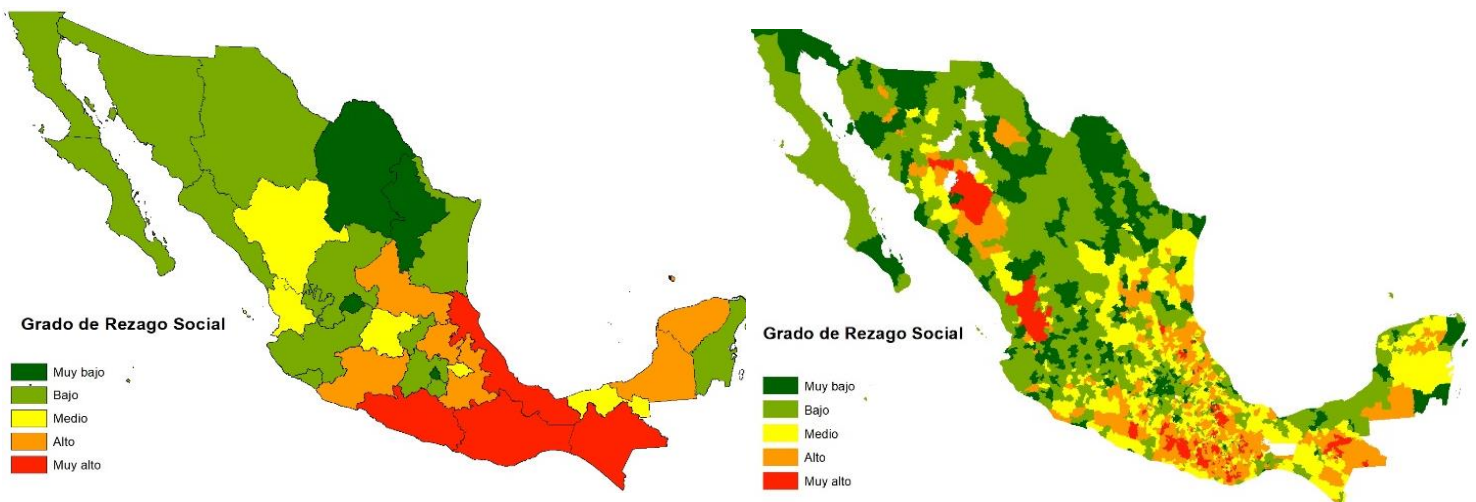
Sin embargo, a nivel municipal, el 34% presentan un grado de rezago “Bajo”, seguido del “Medio” con 25% y “Muy bajo” con 20% (Gráfico 9).

**Gráfico 9.** Grado de Rezago Social a nivel municipal. CONEVAL, 2015.

**Fuente:** Elaboración propia, datos del CONEVAL, 2015.

A nivel municipal, Batopilas en Chihuahua (5.12457) representa el IRS más alto y el más bajo se ubica en la alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México (-1.68715).

La georreferenciación del rezago social en ambos niveles de desagregación (Figura 8 y 9), ilustra que el grado más bajo se concentra en la región sureste de México, focalizado principalmente en los estados de Oaxaca y Guerrero. Por el contrario; la región norte concentra el mejor grado; siendo los estados con el índice más bajo, Coahuila y Nuevo León.

**Figura 8 y 9.** Distribución del rezago social, México, 2017.**Grado de rezago social estatal.****Grado de rezago social municipal.**

Fuente: Elaboración personal, datos CONEVAL, 2015.

### Rezago social y mortalidad por DM2 en los municipios de México

Se generaron tasas a nivel municipal, específicas por sexo y grupo de edad (15-29, 30-44, 45-64 y >65 años), se obtuvieron 10 tasas por cada municipio, con un total de **24,570 tasas**.

Se excluyeron aquellas cuyo valor es igual a 0, es decir; que no registraron defunciones en el periodo de estudio (Anexo 3). Generando un total de **7,982 tasas**.

La tasa más elevada se concentró en el municipio de Santa Magdalena Jicotlán, Oaxaca (87.99 por 1,000 hab.) que corresponde al sexo femenino en mayores de 65 años; con un grado de rezago social "Bajo" (-0.5002368) seguido de Tepemaxalco, Puebla (57.13 por 1,000 hab.) en el sexo femenino en mayores de 65 años con grado de rezago social "Alto" (0.8558381).

La tasa más baja se ubica en el municipio de Tijuana, Baja California (0.00438 por 1,000 hab.) que corresponde al sexo masculino en el grupo de edad de 15 a 29 años, con un grado de rezago social "Muy bajo" (-1.337319).

Con respecto al sexo masculino, los municipios con mayor mortalidad son: Tepemaxalco, Puebla (57.13 por 1,000 hab.); Magdalena Zahuatlán, Oaxaca (41.60 por 1,000 hab.); y Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Oaxaca (37.81 por 1,000 hab.).

En el sexo femenino en: Santa Magdalena Jicotlán, (87.99 por 1,000 hab.); Santo Domingo Tlatayápam (36.71 por 1,000 hab.); y San Bartolo Soyaltepec (52.53 por 1,000), todos correspondientes al estado de Oaxaca. Observando un predominio nuevamente en el estado de Oaxaca para ambos sexos.

Los municipios de Chilón en Chiapas; Carmen en Campeche; Alfayucan en Hidalgo; y Tuxpan en Michoacán; fueron los únicos que presentaron defunciones en el grupo de edad de 0 a 14 años de edad, tres corresponden al sexo masculino y una al sexo femenino.

Las **7,982** (72,947 defunciones) tasas generadas se estratificaron por quintiles, con la siguiente distribución:

**Tabla 10.** Estratificación (quintiles) de la mortalidad por DM2, municipios, México, 2017.

Quintil	N	Min	Max	Estratificación
Q1	1597	0.0043008	0.6922385	Muy Baja
Q2	1596	0.6927984	1.593097	Baja
Q3	1597	1.593944	3.204285	Media
Q4	1596	3.204301	5.822027	Alta
Q5	1596	5.823149	87.99433	Muy Alta

Se obtuvieron frecuencias y porcentajes entre el Grado de Rezago Social y el Grado de Mortalidad por DM2 estratificado (quintiles):

**Tabla 11.** Frecuencias y porcentajes entre el grado de rezago social y la mortalidad por DM2, municipios, México, 2017.

Grado RS	Grado de mortalidad (quintiles)					Total
	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta	
<b>Muy Alto</b>	0.54%	0.85%	1.03%	1.0 %	0.85%	4.30%
	43	68	82	82	68	343
<b>Alto</b>	2.22%	3.11 %	4.46%	3.88%	3.68%	17.35%
	177	248	356	310	294	1,385
<b>Medio</b>	3.76%	4.77%	5.24%	5.27%	5.56%	24.61%
	300	381	418	421	444	1,964
<b>Bajo</b>	<b>7.12%</b>	<b>7.02%</b>	6.60%	6.09%	<b>7.29%</b>	34.11%
	<b>568</b>	<b>560</b>	527	486	<b>582</b>	2,723
<b>Muy Bajo</b>	4.25%	4.25%	2.68%	3.72%	2.61%	19.63%
	509	339	214	297	208	1,567
<b>Total</b>	20.01%	4.25%	20.01%	19.99%	19.99%	100%
	1,597	339	1,597	1,596	1,596	7,982

El 20.01% de los municipios presentaron un grado de mortalidad “Muy bajo” y “Medio” respectivamente.

El Grado de Rezago Social con mayor proporción es el “Bajo” (34.11%); y el de menor proporción es el “Muy Alto” (4.30%).

El porcentaje más alto se obtuvo en los municipios con la tasa de mortalidad “**Muy Alta**” y el **Grado de Rezago Social “Bajo” con 7.29%**; seguido de la mortalidad “Muy Baja” con el Grado de Rezago Social “Bajo” con un 7.12%.

## Correlación entre el Índice de Rezago Social y la Mortalidad por DM 2

### Correlación estatal

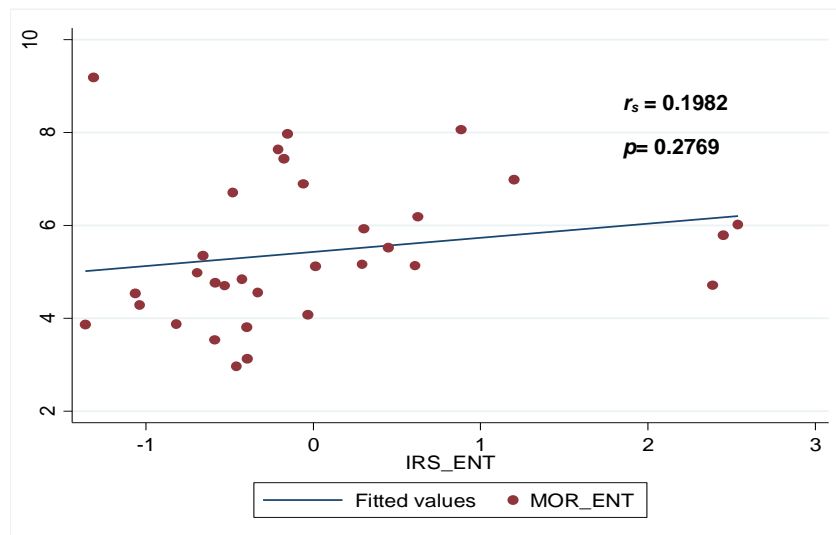
Se realizó análisis bivariado con las 32 tasas de mortalidad por estado, en ambos sexos y en todos los grupos de edad.

La variable mortalidad por DM2 se consideró como variable con distribución normal. El IRS de los 32 estados se consideró como una variable de distribución no normal.

Se realizó correlación de Spearman, con una  $r_s = 0.1982$  y una  $p=0.2769$ , estadísticamente no se encontró significancia entre ambas variables.

Se generó el diagrama de dispersión (Gráfico 10) para observar la distribución de los datos, observando no linealidad.

**Gráfico 10.** Diagrama de dispersión entre Mortalidad por DM2 e IRS a nivel estatal.



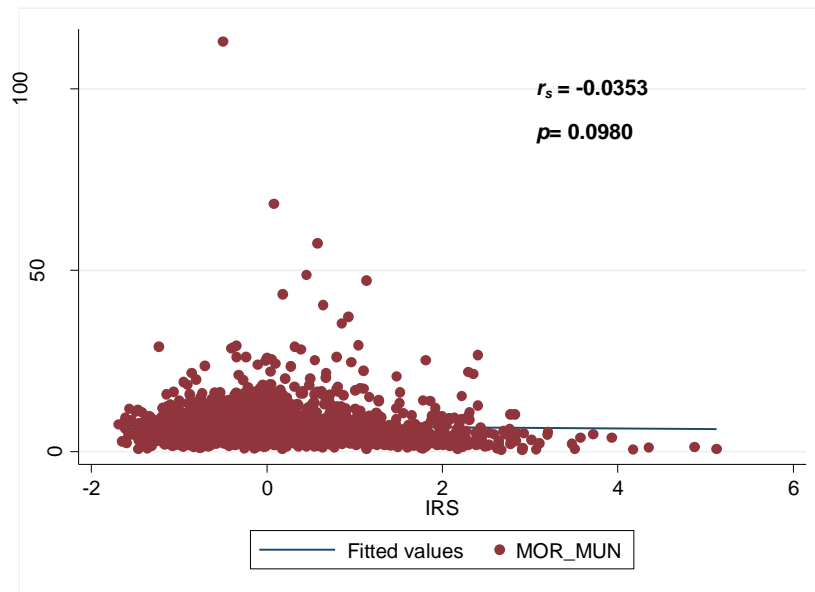
### Correlación municipal

A nivel municipal, se determinaron medida de tendencia central para ambas variables, obteniendo distribución no normal y se realizó análisis bivariado.

Se aplicaron los criterios de exclusión, utilizando 2,197 tasas de mortalidad por DM2 en los municipios y 2,197 IRS municipales.

Para el análisis bivariado se realizó correlación de Spearman (Gráfico 11), con una  $r_s = -0.0353$  y una  $p = 0.0980$ , estadísticamente no se encontró significancia entre ambas variables.

**Gráfico 11.** Diagrama de dispersión entre Mortalidad por DM2 e IRS a nivel municipal.



### Coefficientes de correlación entre los grados de rezago social y su mortalidad por DM2 en ambos sexos

A nivel municipal, se realizó análisis bivariado, agrupando previamente las tasas de mortalidad municipales por sexo (masculino, femenino) y grado de rezago social, (“Muy Alto” 5.124574 a 1.724168; “Alto” 1.711498 a 0.3565705, “Medio” 0.3521114 a -0.32472191; “Bajo” -0.325434 a -1.005789; “Muy Bajo” -1.00834 a -1.68715) se determinaron medidas de tendencia central (Anexo 4), DE, rango y Shapiro Wilks, para determinar normalidad.

Se obtuvieron 15 correlaciones, todas ellas, por el método de Spearman cumpliendo con criterios de variables no paramétricas. Al realizar la prueba estadística, el 66% (10) obtuvo significancia estadística ( $p \leq 0.05$ ).

De los coeficientes estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ), el **50%** (5) corresponden a un coeficiente de correlación ( $\rho$ ) positivo (+1) y el **50%** (5) a un coeficiente ( $\rho$ ) negativo (-1).

El grado de correlación de la mortalidad por DM2 con la variable IRS para el año seleccionado, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Coeficientes de correlación de Spearman entre el IRS y la mortalidad por DM2, México, 2017.

<b>Coeficientes de correlación de Spearman</b>			
<b>Índice de Rezago Social - Sexo y total (<math>\rho</math>)</b>			
<b>Grado de Rezago social</b>	<b>♂</b>	<b>♀</b>	<b>Total</b>
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	<b>-0.2478*</b>	<b>-0.3013*</b>	<b>-0.2286*</b>
<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	-0.0958	<b>-0.1309*</b>	<b>-0.1516*</b>
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	0.0019	0.0521	-0.0001
<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	<b>0.1007*</b>	<b>0.1456*</b>	<b>0.1552*</b>
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	0.0854	<b>0.1507*</b>	<b>0.1079*</b>

\* Correlación significativa a nivel de  $p \leq 0.05$

Cuando se trata de un IRS “Muy alto” o “Alto”, se observa una correlación negativa tanto en general, como por sexo, lo cual implica que, en estas categorías, a menor IRS, mayor probabilidad de morir por DM2.

En la categoría de IRS “Medio”, se considera que la correlación encontrada, tanto en general, como por sexo, es debida al azar.

Cuando el IRS es “Bajo” o “Muy bajo”, hay una correlación positiva y con significancia estadística, lo que implica una asociación directa, conforme aumenta



o disminuye una, lo hace la otra en el mismo sentido, esto es, que mientras es más bajo el IRS, disminuye la probabilidad de morir por DM2 y visceversa.

Esto implica que sí hay una asociación entre el IRS y la probabilidad de muerte por DM2, aunque no exactamente del modo que se esperaba (a mayor IRS, mayor probabilidad de muerte por DM2), **lo cual parece ocurrir solo en los municipios con IRS “Bajo” y “Muy Bajo”**.

### **Análisis municipal de los estados con mayor mortalidad.**

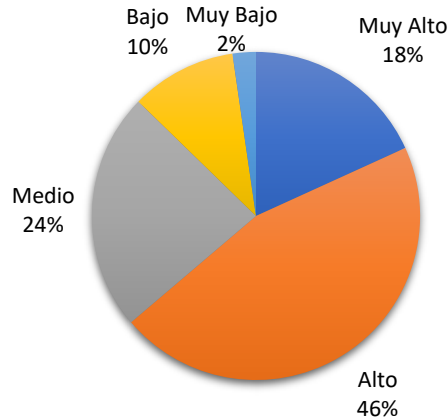
Utilizando los mapas, tasas generadas y análisis bivariado, se determinaron los estados de prioridad: Oaxaca, Veracruz y Puebla. Profundizando un poco más en el análisis.

#### **Oaxaca**

Oaxaca está conformado por 570 municipios. Cuenta con una población de 3,996,635 habitantes, el 52% corresponde al sexo femenino y el 48% al sexo masculino.

Su IRS es de **2.53901**, clasificado como **“Alto grado”**, ocupando el **primer lugar** a nivel nacional.

Con respecto a los municipios, de los 570, cuatro municipios no cuentan con un IRS, el 46% corresponde a un rezago “Alto”, el 24% a un rezago “Medio”, el 18% a “Muy alto”, 10% “Bajo”, y 2% a “Muy bajo” rezago (Gráfico 12).

**Gráfico 12.** Grado de Rezago Social en Oaxaca. CONEVAL, 2015.

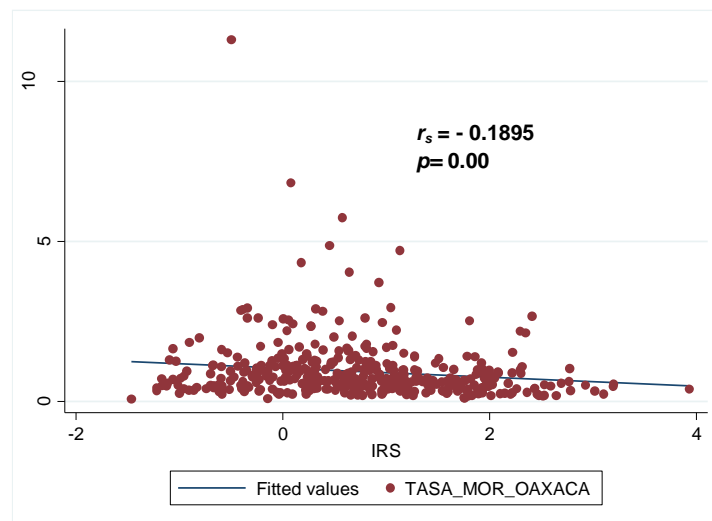
**Fuente:** Elaboración propia, datos del CONEVAL, 2015.

La mortalidad estatal por DM2 es de **6.020 por 10,000 hab.**, clasificada como “**Alta**” (Figura 6 y Tabla 9) ubicándose en el **décimo** lugar a nivel nacional.

El municipio con la mortalidad más baja es San Sebastián Tutla con 0.0570 por 1,000 hab., con un grado de rezago social “Muy Bajo” (-1.466299).

El de mayor mortalidad por DM2 es el municipio de Santa Magdalena Jicotlán con 11.28 por 1,000 hab. y un grado de rezago social “Bajo” (-0.5002368).

Se realizó correlación de Spearman obteniendo un  $\rho = -0.1895$ ,  $p = 0.0001$ . Con un resultado estadísticamente significativo, se presenta una relación inversamente proporcional entre las variables de interés. Lo que corresponde a un incremento en la mortalidad por DM2, cuando se presenta un decremento en el IRS (Gráfico 13).

**Gráfico 13.** Diagrama de dispersión entre Mortalidad por DM2 e IRS del estado de Oaxaca por municipios.

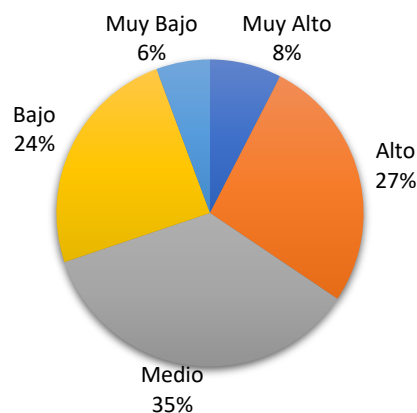
## Veracruz

Veracruz está conformado por 212 municipios. Cuenta con una población de 8,163,963 habitantes, el 51% corresponde al sexo femenino y el 49% al sexo masculino.

Su IRS es de 1.19939, clasificado como un estado con un grado **“Muy alto”**, posicionándose en el **cuarto** lugar a nivel nacional.

Con respecto a los municipios, de los 212, el 35% de ellos corresponde a un rezago **“Medio”**, el 27% a un rezago **“Alto”**, el 24% a **“Bajo”**, el 8% a un rezago **“Muy alto”** y 6% a **“Muy bajo”** respectivamente (Gráfico 14).

**Gráfico 14.** Grado de Rezago Social en Veracruz. CONEVAL, 2015.



**Fuente:** Elaboración propia, datos del CONEVAL, 2015.

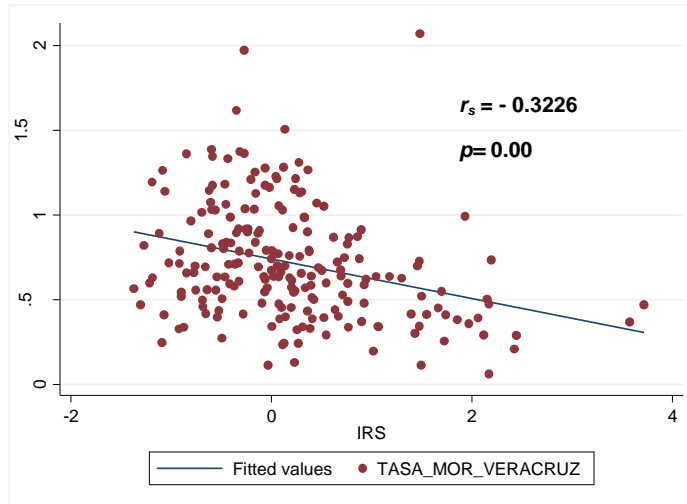
La mortalidad por DM2 es de **6.98 por 10,000 hab**, con una mortalidad **“Muy Alta”**, ubicándose en el sexto lugar.

El municipio con la mortalidad por DM2 más baja es Tequila con 0.0613 por 1,000 hab. y un grado de rezago social **“Muy alto”** (2.17269).

El de mayor mortalidad por DM2 es el municipio de Aquila con una tasa de 2.06 por 1,000 hab. y un grado de rezago social **“Alto”** (1.479461).

Se realizó correlación de Spearman con un  $\rho = -0.3226$ ,  $p = 0.0000$ . El resultado fue estadísticamente significativo, Observando una relación inversamente proporcional, con un incremento en la mortalidad por DM2, cuando se presenta un decremento en el IRS (Gráfico 15).

**Gráfico 15.** Diagrama de dispersión entre Mortalidad por DM2 e IRS del estado de Veracruz por municipios.

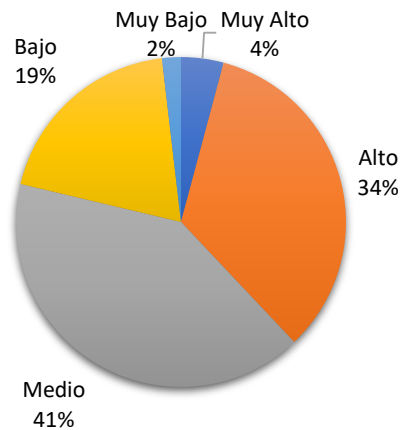


## Puebla

Puebla está conformada por 217 municipios. Cuenta con una población de 6,302,040 habitantes, el 52% corresponde al sexo femenino y el 48% al sexo masculino.

Su IRS es de 0.088342, clasificándose como un estado con un grado “**Alto**”, posicionándose en el **quinto** lugar a nivel nacional.

Con respecto a los municipios, de los 217, uno de ellos no cuenta con IRS, el 41% de ellos corresponde a un rezago “Medio”, el 34% a un rezago “Alto”, el 19% a “Bajo”, el 4% a un rezago “Muy alto” y el 2% a “Muy bajo” respectivamente (Gráfico 16).

**Gráfico 16.** Grado de Rezago Social en Puebla. CONEVAL, 2015.

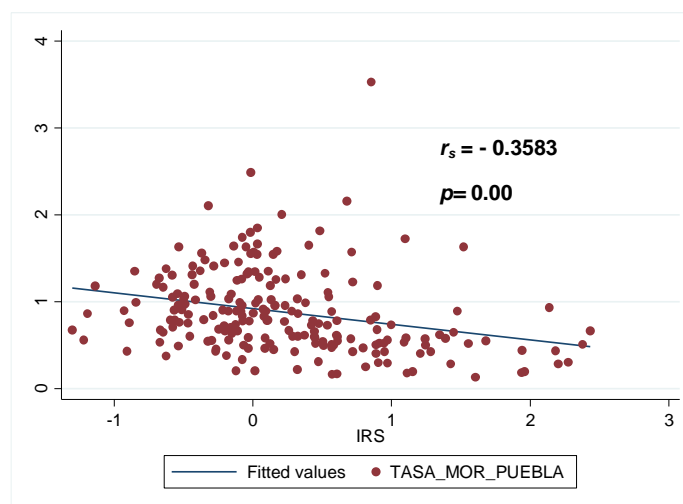
**Fuente:** Elaboración propia, datos del CONEVAL, 2015.

La mortalidad por DM2 es de **8.05 por 10,000 hab**, con una mortalidad considerada como “Muy Alta”, ubicándose en el **segundo** lugar a nivel nacional.

El municipio con la mortalidad más baja es Ahuacatlán con 0.12 por 1,000 hab y un grado de rezago social “Alto” (1.606312).

El de mayor mortalidad por DM2 es el municipio de Tepemaxalco con 3.52 por 1,000 hab. y un grado de rezago social “Alto” (0.855838).

Se realizó correlación de Spearman con un  $\rho = -0.3583$ ,  $p = 0.0000$ . Son un resultado estadísticamente significativo, observando una relación inversamente proporcional entre las variables de interés. Observando un incremento en la mortalidad por DM2, cuando el IRS va disminuyendo (Gráfico 17).

**Gráfico 17.** Diagrama de dispersión entre Mortalidad por DM2 e IRS del estado de Puebla por municipios.

## DISCUSIÓN

En los últimos años, la DM2 incrementó su mortalidad de manera considerable. En el año 2017 representó el 10.4% del total de las defunciones, siendo la DM2 con complicaciones renales la más representativa.

De acuerdo con el análisis descriptivo de nuestro estudio, se demuestra que no existe diferencia significativa en la mortalidad por DM2 respecto al sexo, la afectación es relativamente similar tanto a nivel de desagregación estatal como municipal.

Sin embargo, la distribución por grupo de edad, nos corrobora que los mayores de 65 años son el grupo con mayor afectación, lo cual podría explicar el incremento en la mortalidad, derivado de los cambios demográficos como el aumento en la esperanza de vida y la disminución en la tasa de fecundidad.

Llama la atención, la mortalidad que se registró en el grupo de edad de 15 a 29 años, es indispensable realizar un análisis enfocado en los factores asociados a la mortalidad por esta enfermedad en edades tan tempranas.

La georreferenciación nos permitió observar de manera detallada la distribución del IRS y de la mortalidad por DM2, en ambos mapas podemos interpretar que las zonas con mayor rezago social se encuentran similar a las áreas con mayor mortalidad, siendo la región sureste la de mayor afectación.

Considerando al IRS de manera independiente, el mayor porcentaje de municipios y estados indica que el grado en promedio es “Bajo” a nivel nacional, siendo la región norte la que cuenta con los mejores índices y la mejor condición de bienestar social; por el contrario, la región sureste cuenta con los índices más altos, siendo Oaxaca y Guerrero los estados más afectados.

Similar es el comportamiento de la mortalidad por DM2, las tasas más elevadas se concentran en el sureste y las tasas más bajas en el norte. De acuerdo con nuestro marco conceptual, el comportamiento de la prevalencia sigue el mismo patrón, ya que es mayor en la región centro y sur del país.

Estados como la Ciudad de México, Puebla, Tabasco, Morelos y Tlaxcala, cuyas tasas de mortalidad fueron las más elevadas, deben ser prioritarios en las acciones implementadas por tomadores de decisiones.

Analizando las tasas a nivel municipal, la afectación en la región sureste (estado de Oaxaca) persiste. Esto concuerda con la ENSANUT 2016 MC, cuya prevalencia se concentra en la zona sur del país.

En cuanto a frecuencias y porcentajes al hacer el análisis de ambos grados tanto de rezago social como de mortalidad, el porcentaje más alto se ubica entre la mortalidad asignada como “Muy Alta” con el grado de rezago “Bajo”, seguido de una mortalidad “Muy Baja” con un grado de rezago “Muy Bajo”.

Al realizar el análisis bivariado, se observa que si existe una asociación entre el rezago social y la mortalidad por DM2.

Como se mencionaba previamente, cuando el grado es Alto o Muy alto se observa una correlación negativa, interpretando como a menor IRS, mayor probabilidad de morir por DM2; similar a los resultados que se obtuvieron en un estudio realizado por Dolores Mino-León y cols. en el año 2018 al analizar la mortalidad en adultos mayores basado en el IRS, <sup>(39)</sup> donde se menciona que a medida que la situación económica mejora, incrementa la mortalidad por DM2.

Aparentemente no tendría un sentido estricto, sin embargo, diversos factores pueden contribuir a la viabilidad del resultado. Recordemos el estudio de prevalencia de DM2 dirigido por la OPS descrito en el apartado de antecedentes, en el cual el incremento en la obesidad, factor importante para el desarrollo de diabetes; es consecuencia de una mejora en la situación económica, ya que, se alimentan con mayor cantidad, pero no de manera saludable. Aunado a que pueden influir otros determinantes sociales o incluso el subregistro de mortalidad por esta enfermedad, ya que la población con mayor carencia o más vulnerable, tiene un acceso limitado a los servicios de salud lo que podría condicionar dicho subregistro en las defunciones al no ser detectados como caso de DM2; contrario a la población con mejor bienestar, que pudiesen tener un acceso más rápido y sencillo.

Con respecto al análisis focalizado a los estados de priorización (Oaxaca, Veracruz y Oaxaca), podemos observar que los tres estados tienen el mayor porcentaje de sus municipios, un grado de rezago social “Alto” y “Medio” y elevadas tasas de mortalidad por DM2. Lo que implica una relación importante, siendo que la mayoría de los municipios se ve afectado por esta enfermedad y por una carencia en el bienestar social.

Pese a que el IRS no es una medida de pobreza porque no contiene ingreso, seguridad social, ni alimentación, nos permite tener un panorama de los factores que participan en la calidad de vida y que permiten que su existencia dé lugar a la satisfacción social, corroborando que existe una relación importante entre ambas variables.

El impacto de la mortalidad por DM2 en edades tempranas, afecta a la economía del país a través de muertes prematuras y altos costos por complicaciones, aunado a una pérdida de productividad que podría haber generado una población sana. De ahí la importancia de concentrar las acciones en esta enfermedad, teniendo en cuenta la carga económica.

Como lo mencionamos en páginas previas, el estudio de James Bannet, concluyó que la prevención y asistencia social pueden posponer la muerte a edades más avanzadas; y en esta ocasión no es la excepción.

Disminuir las brechas de las desigualdades sociales e inequidades en salud, puede generar una disminución no solo en la mortalidad por DM2, sino en la mortalidad general y por otras causas de ENT que están afectando a la población más vulnerable. Evaluar de manera constante los determinantes estructurales a través de organismos nacionales permitirá focalizar las acciones en las zonas más desfavorecida socialmente a un nivel de desagregación tan específico como el municipal, como se pudo determinar en este trabajo de investigación, siendo nuestra zona prioritaria la región sureste, y hacer énfasis en generar cambios que permitan disminuir esas brechas existentes en el mismo país e incluso en el mismo estado. Utilizar información generada por otras dependencias responsables de evaluar las desigualdades sociales.



Sería conveniente incluir en estudios posteriores las tasas de mortalidad igual a cero para determinar si existe relación entre la ausencia de mortalidad y el grado de rezago social.

## CONCLUSIONES

En conclusión, si existe relación entre el IRS y la mortalidad por DM2, sin embargo, esta relación no es homogénea. Considerando que los coeficientes únicamente indican el grado de relación lineal de las variables analizadas.

Este trabajo de investigación es solo un paso para poder implementar herramientas que permitan evaluar de manera constante y significativa las intervenciones en la población y determinar el avance generado a través de ellas con registros básicos como la mortalidad.

Necesitamos focalizar la atención primaria, distribución de políticas y recursos a nivel municipal derivado de la gran variabilidad dentro de un mismo estado. Enfatizando que actualmente la zona sureste debe ser prioritaria en las estrategias para disminuir la morbilidad y la mortalidad por DM2. Siendo un punto importante para poder lograr nuestra meta propuesta por los Objetivos del Desarrollo Sostenible, objetivo “*Salud y Bienestar*”, meta 3.4 haciendo referencia a la reducción en un tercio de la mortalidad prematura por ENT mediante la prevención y el tratamiento.

Pese a que la región norte es la menos afectada, las condiciones de vida y la urbanización constante pueden generar un incremento en la mortalidad, por lo que se recomienda generar estrategias específicas para estados con un nivel socioeconómico elevado; diferente a las estrategias para estados y municipios con condiciones socioeconómicas bajas.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio de determinantes sociales en los tres estados prioritarios: Oaxaca, Veracruz y Puebla utilizando como variable independiente otro

tipo de índice como el Índice de Desarrollo Humano conformado por esperanza de vida, alfabetización y PIB per capita, o incluso los indicadores con los cuales se generó el IRS.

Así mismo, se sugiere un estudio de morbilidad en la población mayor de 65 años con la finalidad de focalizar las acciones para ese grupo de edad.

## **LIMITACIONES**

De los 2,457 municipios en México, existen 11 municipios que no cuentan con Índice de Rezago Social incluidos en los criterios de exclusión, ya que no se logró la cobertura total de las áreas en muestra, debido principalmente a negativa de la población o a circunstancias de riesgo para los entrevistadores.

Existen cinco defunciones correspondientes al estado de Quintana Roo del municipio de Puerto Morelos, sin embargo, CONEVAL cuando realizó el IRS y CONAPO cuando realizó las proyecciones, el estado no contaba con este municipio, motivo por el cual, se distribuyó en el municipio previo (Benito Juárez).

Una de las limitaciones más importantes es el correcto llenado del certificado de defunción y la metodología con la cual se generó el IRS.

Y finalmente, las limitaciones propias de los estudios ecológicos.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este trabajo de investigación cumple con los principios éticos establecidos por la Ley general de Salud, la investigadora titular, se comprometió a presentar los datos con la mayor veracidad y responsabilidad, además que, los datos utilizados en esta investigación serán utilizados exclusivamente para cumplir los objetivos de esta investigación.

El protocolo fue evaluado y aprobado por los Comités de Investigación y Ética de la Dirección General de Epidemiología, los cuales son independientes del equipo de investigación de este estudio.

La base de datos es pública y numeral, no contienen datos nominales. De acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posesión de Sujetos

Obligados, en el Artículo 3 Numeral XI: Datos Personales se refiere a cualquier información concerniente a una persona física e identificada o identificable. Se considera que una persona es identificable cuando su identidad pueda determinarse directa o indirectamente a través de cualquier información; Artículo 3 Numeral XIV Documento de seguridad es un instrumento que describe y da cuenta de manera general sobre las medidas técnicas, físicas y administrativas adoptadas por el responsable para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos personales que posee, Artículo 3 numeral XXI Medidas de seguridad administrativas son las políticas y procedimientos para la gestión, soporte y revisión de la seguridad de la información a nivel organizacional, la identificación, clasificación y borrado seguro de la información, así como la sensibilización y capacitación del personal, en materia de protección de datos personales. Con base a lo ya mencionado, las bases de datos y los resultados de la investigación serán resguardadas en el equipo de cómputo personal de la investigadora principal, con una encriptación AES de 128 bits con una contraseña de 8 caracteres alfanuméricos. Los cuales garantizan la confidencialidad de los datos.

Los datos utilizados en esta investigación fueron utilizados exclusivamente para cumplir los objetivos de esta investigación.

El beneficio de este estudio será impactar la mortalidad por DM2, una mejora en la distribución de las políticas en salud de DM2, midiendo, evaluando y fortaleciendo o innovando estrategias que permitan mejorar la condición de la población por esta enfermedad. Siendo que la mortalidad es uno de los indicadores, con los que mejor se puede evaluar el estado de salud de la población. No existen conflictos de interés que involucren a la investigadora principal o a los asesores del proyecto.

## **RECURSOS FINANCIEROS Y MATERIALES**

Se utilizó equipo de cómputo personal y de la Dirección General de Epidemiología.

## ANEXOS

### Anexo 1

El Índice de Rezago Social está desarrollado a través de la técnica estadística de componentes principales combinando información de los indicadores de carencia. Este índice permite ordenar a las localidades, municipios y estados acorde a sus carencias sociales.

La técnica de componentes principales es un método de estratificación multivariada, en la cual se obtiene una medida unidimensional de las variables (indicadores) utilizadas.

Consiste en la descripción de la variación de un conjunto de  $p$  variables en términos de un conjunto de  $m$  ( $m < p$ ) variables no correlacionadas. Siendo que la varianza va decreciendo.

Dichos componentes se obtienen mediante la técnica de descomposición espectral, la cual consiste en generar una matriz, aplicada a las covarianzas y correlaciones.

El método por el cual fue estratificado, es por el método de Dalenius & Holdges. método consiste en generar estratos de tal manera que la varianza sea mínima para cada estrato(40,41).

$n$  = número de observaciones

$L$  = número de estratos

Ordenar las observaciones de manera ascendente.

Agrupar las observaciones en  $J$  clases, donde  $J = \min(L \cdot 10, n)$

Calcular los límites de cada clase:

$$\lim \inf C_k = \min \{x_{(i)}\} + (k - 1) * \frac{\max\{x_{(i)}\} - \min \{x_{(i)}\}}{J}$$

$$\lim \sup C_k = \min \{x_{(i)}\} + (k) * \frac{\max\{x_{(i)}\} - \min \{x_{(i)}\}}{J}$$

Los intervalos se tomarán abiertos por la izquierda y cerrado por la derecha, excepto el primero que será cerrado por los dos lados. Así mismo se obtendrá la frecuencia en cada clase  $f_i$  ( $i=1, \dots, J$ )

Posteriormente se obtendrá la raíz cuadrada de la frecuencia y acumularlas.

$$C_i = \sum_{h=1}^i \sqrt{f_h} \quad (i = 1, \dots, J)$$

Y para finalizar, se dividirá el último valor acumulado entre el número de estratos.

$$Q = (1/L) C_J$$

## Anexo 2

204 defunciones de la variable "Estado de residencia". INEGI, 2017.

Clave entidad	Clave municipio	Clave localidad	Nombre	Número de defunciones
33	999	999	Localidad no especificada	40
34	999	999	Localidad no especificada	6
35	999	999	Localidad no especificada	4
99	999	999	Localidad no especificada	154

83 defunciones de la variable "Municipio de residencia" INEGI, 2017.

Clave entidad	Clave municipio	Clave localidad	Nombre	Número de defunciones
07	999	9999	Localidad no especificada	2
09	999	9999	Localidad no especificada	56
10	999	9999	Localidad no especificada	1
11	999	9999	Localidad no especificada	1
14	999	9999	Localidad no especificada	3
15	999	9999	Localidad no especificada	4
16	999	9999	Localidad no especificada	1

17	999	9999	Localidad no especificada	2
20	999	9999	Localidad no especificada	3
21	999	9999	Localidad no especificada	2
22	999	9999	Localidad no especificada	1
24	999	9999	Localidad no especificada	1
27	999	9999	Localidad no especificada	1
28	999	9999	Localidad no especificada	1
29	999	9999	Localidad no especificada	2
30	999	9999	Localidad no especificada	1
31	999	9999	Localidad no especificada	1

### Anexo 3

Municipios que no registraron defunciones durante el año 2017.

- **Chiapas:** Larráinzar, Ocotepec, San Andrés Duraznal, Santiago el Pinar.
- **Chihuahua:** Coyame del Sotol, Chínipas, Huejotitán, Maguarichi, Manuel Benavides, Morelos, Moris, Nonoava, Ocampo, San Francisco de Borja, San Francisco de Conchos, Satevó, El Tule.
- **Durango:** Canelas, Indé, San Juan de Guadalupe, San Pedro del Gallo, Súchil, Tamazula.
- **Jalisco:** Cuautla, Hostotipaquillo, Santa María del Oro, La Manzanilla de la Paz, San Cristóbal de la Barranca, San Sebastián del Oeste.
- **Estado de México:** Zacazonapan.
- **Michoacán:** Aporo.
- **Nuevo León:** Abasolo, Dr. González, Gral. Zaragoza, Higuera, Iturbide, Mina, Parás.
- **Oaxaca:** Asunción Cuyotepeji, Concepción Buenavista, Constanza del Rosario, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, Eloxochitlán de Flores Magón, Guadalupe de Ramírez, Mesones Hidalgo, Magdalena Ocotlán, Magdalena Peñasco, Magdalena Tlacotepec, Mártires de Tacubaya, Monjas, Pluma Hidalgo, Santa Catarina Quiquitani, San Agustín Tlacotepec, San Andrés

Dinicuiti, San Andrés Lagunas, San Andrés Nuxiño, San Andrés Teotilápam, San Andrés Tepetlapa, San Andrés Yaá, San Antonio Acutla, San Antonio Nanahuatípam, San Bartolomé Loxicha, San Bartolomé Yucuañe, San Bartolomé Zoogocho, San Bartolo Yautepec, San Carlos Yautepec, San Cristóbal Amoltepec, San Cristóbal Lachirioag, San Cristóbal Suchixtlahuaca, San Francisco Cajonos, San Francisco Lachigoló, San Francisco Logueche, San Francisco Nuxaño, San Francisco Sola, San Francisco Teopan, San Jerónimo Taviche, San José Ayuquila, San José Independencia, San Juan Bautista Lo de Soto, San Juan Bautista Suchitepec, San Juan Bautista Tlacoatzintepec, San Juan Cieneguilla, San Juan del Río, San Juan Lachigalla, San Juan Mixtepec -Dto. 26 -, San Juan Ñumí, San Juan Petlapa, San Juan Sayultepec, San Juan Teita, San Juan Teposcolula, San Juan Yatzona, San Lorenzo Albarradas, San Lorenzo Cuaunecuiltitla, San Lucas Camotlán, San Martín de los Cansecos, San Martín Itunyoso, San Martín Lachilá, San Martín Zacatepec, San Mateo Cajonos, San Mateo Yoloxochitlán, San Mateo Nejápam, San Mateo Peñasco, San Mateo Piñas, San Mateo Sindihui, San Mateo Tlapiltepec, San Melchor Betaza, San Miguel Amatitlán, San Miguel Coatlán, San Miguel del Río, San Miguel Ejutla, San Miguel Huautla, San Miguel Mixtepec, San Miguel Panixtlahuaca, San Miguel Piedras, San Miguel Santa Flor, San Miguel Tenango, San Miguel Tequixtepec, San Miguel Tulancingo, San Miguel Yotao, San Nicolás Hidalgo, San Pablo Cuatro Venados, San Pedro Coxcaltepec Cántaros, San Pedro Jaltepetongo, San Pedro Jocotipac, San Pedro Mártir, San Pedro Mixtepec -Dto. 26 -, San Pedro Ocopetatillo, San Pedro Ocotepc, San Pedro Sochiápam, San Pedro Taviche, San Pedro Teozacoalco, San Pedro Tidaá, San Pedro Totolápam, San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Pedro Yucunama, San Raymundo Jalpan, San Simón Zahuatlán, Santa Ana Cuauhtémoc, Santa Ana Tavela, Santa Catalina Quierí, Santa Catarina Loxicha, Santa Catarina Ticuá, Santa Catarina Yosonotú, Santa Catarina Zapoquila, Santa Cruz Acatepec, Santa Cruz Tacache de Mina, Santa Cruz Tacahua, Santa Cruz Tayata, Santa Cruz Xitla, Santa María Alotepec, Santa

María del Rosario, Santa María Ixcatlán, Santa María Jaltianguis, Santa María Nativitas, Santa María Ozolotepec, Santa María Pápalo, Santa María Quiegolani, Santa María Sola, Santa María Tataltepec, Santa María Temaxcalapa, Santa María Texcatitlán, Santa María Yavesía, Santa María Yolotepec, Santa María Yosoyúa, Santa María Zaniza, Santiago del Río, Santiago Huaucilla, Santiago Ihuitlán Plumas, Santiago Ixtayutla, Santiago Lalopa, Santiago Llano Grande, Santiago Miltepec, Santiago Nejapilla, Santiago Tepetlapa, Santiago Texcalcingo, Santiago Textitlán, Santiago Tillo, Santiago Xanica, Santiago Xiacuí, Santiago Yucuyachi, Nuevo Zoquiápam, Santo Domingo Albarradas, Santo Domingo Chihuitán, Santo Domingo Ixcatlán, Santo Domingo Ozolotepec, Santo Domingo Tepuxtepec, Santo Domingo Tonaltepec, Santo Domingo Xagacía, Santo Domingo Yodohino, Santos Reyes Pápalo, Santos Reyes Yucuná, Santo Tomás Tamazulapan, San Vicente Nuñú, Tlacotepec Plumas, Trinidad Zaachila, La Trinidad Vista Hermosa, Valerio Trujano, Yogana, Yutanduchi de Guerrero, Zapotitlán Palmas.

- **Puebla:** Camocuautla, Coatepec, Atlequizayan, La Magdalena Tlatlauquitepec, San Felipe Tepatlán, San Miguel Ixitlán, Santa Catarina Tlaltempan, Totoltepec de Guerrero.
- **Sonora:** Atil, Bacadéhuachi, Bacoachi, Bavispe, La Colorada, Cucurpe, Divisaderos, Huachinera, Mazatán, Naco, Onavas, Opodepe, Oquitoa, Rayón, San Felipe de Jesús, San Javier, Santa Cruz, Soyopa, Suaqui Grande, Tepache, Tubutama, Villa Hidalgo, Villa Pesqueira.
- **Tamaulipas:** Cruillas, Mier.
- **Veracruz:** Sochiapa, Tatatila, Texcatepec, Zacualpan.
- **Yucatán:** Cantamayec, Cuncunul, Chacsinkín, Mayapán, Quintana Roo, San Felipe, Sudzal, Suma, Yobaín.
- **Zacatecas:** Genaro Codina, Jiménez del Teul, Momax.



**Anexo 4****Promedio (x) de Mortalidad por DM2 a nivel municipal, agrupado por grado de rezago social, por sexo y total, 2017.**

Grado de Rezago social	♂	♀	Total
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	0.6138855	2.327883	0.4996559
<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	0.7651678	0.8612686	0.7015295
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	0.8234983	0.8643411	0.775865
<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	0.7321883	0.7584368	0.7031953
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	0.6073199	0.6042103	0.5842174

**Promedio (x) de IRS a nivel municipal, agrupado por grado de rezago social, por sexo y total, 2017.**

Grado de Rezago social	♂	♀	Total
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	2.389708	0.6368256	2.336657
<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	0.8810149	0.8767755	0.8795247
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	-0.0038826	-0.0010953	-0.0007474
<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	-0.6734718	-0.6719986	-0.6740258
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	-1.208439	-1.208454	-1.206544

**DE de Mortalidad por DM2 a nivel municipal, agrupado por grado de rezago social, por sexo y total, 2017.**

Grado de Rezago social	♂	♀	Total
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	0.6349455	0.5690645	0.4504507
<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	0.6980185	0.9243653	5.669443
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	0.6794881	0.7933553	6.756718

<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	0.4631253	0.87857	11.20091
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	0.3504476	0.3408737	2.832144

**DE de IRS a nivel municipal, agrupado por grado de rezago social, por sexo y total, 2017.**

Grado de Rezago social	♂	♀	Total
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	0.625323	0.5577921	0.596496
<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	0.3821195	0.3790589	0.3771817
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	0.1918138	0.1911387	0.1912958
<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	0.1967043	0.1960075	0.1964602
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	0.1495615	0.1491518	0.1487896

**Rango de la Mortalidad por DM2 a nivel municipal, agrupado por grado de rezago social, por sexo y total, 2017.**

Grado de Rezago social	♂	♀	Total
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	3.717001	4.211337	2.621518
<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	6.358058	8.821916	5.669443
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	5.337626	13.46504	6.756718
<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	5.441345	20.00913	11.20091
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	3.310382	4.061649	2.832144

**Rango del IRS a nivel municipal, agrupado por grado de rezago social, por sexo y total, 2017.**

Grado de Rezago social	♂	♀	Total
<b>Muy Alto</b> 5.124574 a 1.724168	3.391613	3.152454	3.400406

---

<b>Alto</b> 1.711498 a 0.3565705	1.352647	1.352647	1.352647
<b>Medio</b> 0.3521114 a -0.32472191	0.6768305	0.6768305	0.6768305
<b>Bajo</b> -0.325434 a -1.005789	0.680355	0.680355	0.680355
<b>Muy Bajo</b> -1.00834 a -1.68715	0.67881	0.67881	0.67881

---

## Anexo 5



Subsecretaría de Prevención  
y Promoción de la Salud  
Dirección General de Epidemiología  
Paseo de la Reforma 266, Ciudad de México, C.P. 06702  
Tel: (55) 5642-4000 Fax: (55) 5642-4001

## Memorándum

DGE-DGAE-DIOE-MEMO- 00911 -2019

Para: Dra. Ammy Anais Pastrana Zapata  
Residente de 3er. año

Fecha: 13 MAY 2019

Asunto: dictamen a protocolo

De acuerdo a su solicitud para la revisión y autorización de su protocolo titulado "Correlación del Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 a nivel municipal, México, 2017".

Anexo envío a usted copia del dictamen número CI-006-2019 de fecha 2 de mayo de 2019, de **APROBADO**, entregado por la Dra. Guadalupe Silvia García de la Torre, Presidente del Comité de Investigación de la Dirección General de Epidemiología.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente  
Director de Investigación Operativa Epidemiológica

Dra. Ana Lucía De la Garza Barroso

C. c. p. -Dr. José Luis Alomía Zagarra.- Director General de Epidemiología - Edificio 4º Piso -Presente  
-Dra. Guadalupe Silvia García de la Torre.-Presidenta del Comité de Investigación de la DGE.-Edificio 7º Piso.-Presente

Sección/Serie 21.S  
MCR/jpr.

## Anexo 6



CEIDG

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA  
CONBIOETICA09CEI08120150804

CEI 009/19

Ciudad de México a 27 de junio de 2019

ASUNTO: Dictamen

**Dra. Ana Lucia de la Garza Barroso**  
**Directora de Investigación Operativa Epidemiológica**  
Francisco de P. Miranda 177 3er piso, Col. Lomas de Plateros,  
Alcaldía Álvaro Obregón, CP 01480, CDMX.

Realizada la revisión del protocolo **CEI 004/2019** "Correlación del Índice de Rezago Social y la mortalidad por Diabetes mellitus tipo 2 a nivel municipal, México, 2017", presentado por la Dra. Ammy Anais Pastrana Zapata, el Comité de Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología ha **DICTAMINADO** lo siguiente:

- Esta investigación se considera sin riesgo, por tratarse de obtención de información a partir de análisis de bases de datos.
- Este es un trabajo bien realizado, en el que se identifica aportación social.
- No requiere carta de consentimiento, por lo tanto **se aprueba** su realización.
- En esta investigación el investigador se compromete a enviar un informe sucinto de su avance y en caso de algún cambio, deberá reportarlo con toda oportunidad a este Comité, para reconsiderar su factibilidad.
- Se sugiere incluir las consideraciones de la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**, en materia de Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad (Art. III)

Si el presente estudio da origen a la publicación de un artículo deberá enviar copia del mismo a este Comité.

Atentamente

**Dr. Octaviano Humberto Domínguez Márquez**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación

Ccp.-Expediente  
OHDM/RIR/

FRANCISCO DE P. MIRANDA No.177 -7º piso  
COL. LOMAS DE PLATEROS C.P. 01480  
ALCALDIA ÁLVARO OBREGÓN CIUDAD DE MÉXICO  
TEL. 53371769

## BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Población. Censos y conteos Población y Vivienda [Internet]. 1910 [cited 2019 Apr 10]; Available from: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
2. CONAPO. Indicadores demográficos de México de 1950 a 2050 y de las entidades federativas de 1970 a 2050 [Internet]. Ciudad de México. 2018 [cited 2019 Apr 10]. Available from: [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa\\_Ind\\_Dem18/index\\_2.html](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem18/index_2.html)
3. Pablo KM. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control. 1998;45(4):1105–12.
4. Gómez RD. La transición en epidemiología y salud pública: ¿explicación o condena? Rev Fac Nac Salud Pública. 2001;19(2):57–74.
5. Organización Mundial de la Salud. Informe de la Comisión Independiente de alto nivel de la OMS sobre Enfermedades no Transmisibles [Internet]. 2009 [cited 2018 Dec 4]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272712/9789243514161-spa.pdf?ua=1>
6. World Health Organization. Monitoring Health for the SDGs [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 28]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272596/9789241565585-eng.pdf?ua=1>
7. Nugent R, Bertram MY, Jan S, Niessen LW, Sassi F, Jamison DT, et al. Investing in non-communicable disease prevention and management to advance the Sustainable Development Goals. Lancet. 2018;391(10134):2029–35.
8. Organización Panamericana de la Salud. Proyecto de Prevención y Control de la Diabetes en la Frontera México-Estados Unidos Fase I &quot;Estudio de prevalencia de la Diabetes tipo 2 y sus factores de riesgo&quot; [Internet]. 2010 [cited 2018 Dec 5]. Available from: [http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/4330/Proyecto\\_prevencion\\_diabetes\\_2010\\_esp.pdf?sequence=1](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/4330/Proyecto_prevencion_diabetes_2010_esp.pdf?sequence=1)
9. Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD Compare | IHME Viz Hub [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 20]. Available from: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
10. Arnold Rodríguez M, Yuri Arnold Domínguez I, Lic Yanira Alfonso Hernández I, Dra Clara Villar Guerra I, Dra Teresa Margarita González Calero I. Pesquisaje y prevención de la diabetes mellitus tipo 2 en población de riesgo Screening and prevention of diabetes mellitus type 2 in risky population. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2012;50(3):380–91. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v50n3/hie12312.pdf>
11. Organización Mundial de la Salud. OMS | Diabetes [Internet]. WHO. World Health Organization; 2017 [cited 2019 Apr 10]. Available from: [https://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/es/](https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/)
12. Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS | Diabetes [Internet]. [cited 2019 Apr 10]. Available from: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6715:2012-diabetes&Itemid=39446&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6715:2012-diabetes&Itemid=39446&lang=es)
13. Tripathi K, Maheshwari A, Mohan B, Verma N, Bajaj S, Dwivedi A, et al. Chapter-06 Classification and Diagnosis of Diabetes. Fundam Diabetes. 2016;39(January):61–73.
14. Cipriani-Thorne E, Quintanilla A. Diabetes mellitus tipo 2 y resistencia a la insulina. Type 2 diabetes mellitus and Insulin resistance. Rev Med Hered [Internet]. 2010;21:160–70. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v21n3/v21n3tr1.pdf>
15. Organización Panamericana de la Salud. CIE-10 Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud Volumen 1 Introducción Centros

- Colaboradores de la OMS para la Clasificación de Enfermedades Informe de la Conferencia Internacional para la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades [Internet]. 2003 [cited 2018 Dec 2]. p. 1–1158. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/6282/Volume1.pdf>
16. CIE-11 - Estadísticas de mortalidad y morbilidad [Internet]. [cited 2019 Apr 10]. Available from: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
  17. Berenice E, Pineda G, Gómez-humarán IM, Levy TS. ENSANUT MC 2016 Informe final de resultados. Inst Nac Salud Publica. 2016;2016(Ensanut):149.
  18. Altamirano LM, Cruz DL. Panorama general y factores asociados a la diabetes. Rev Fac Med UNAM [Internet]. 2009;52(5):219–23. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2009/un095f.pdf>
  19. Moreno-Altamirano L, García-García JJ, Soto-Estrada G, Capraro S, Limón-Cruz D. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. Rev Médica Del Hosp Gen México [Internet]. 2014;77(3):114–23. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0185106314000067>
  20. Díaz-González E, Ramírez-García JB. Gastos catastróficos en salud, transferencias gubernamentales y remesas en México. Papeles Poblac. 2017;23(91):65–91.
  21. Forde I, Cylus J, Moreno-Serra R, Salomón G. Estudios de la OCDE sobre los sistemas de salud: México [Internet]. OECD reviews of health systems. 2016. 1-35 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265523-es>
  22. Barraza Lloréns, V. Guajardo Barrón, C. Hernández Viveros, J. Picó, E. Crable M, García González R, Mora Alba F, Athié Meza J, Madrigal U. Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013 [Internet]. Funsalud. 2015. 4-7 p. Available from: <http://www.funsalud.org.mx>
  23. Arredondo A, De Icaza E. Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. Value Heal [Internet]. 2011;14(5 SUPPL.):S85–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.022>
  24. Dominguez E. Desigualdades sociales y diabetes mellitus. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2013;24(2):200–13. Available from: <http://scielo.sld.cu>
  25. Organización Mundial de la Salud. OMS | Determinantes sociales de la salud [Internet]. WHO. World Health Organization; 2013 [cited 2018 Nov 28]. Available from: [http://www.who.int/social\\_determinants/es/](http://www.who.int/social_determinants/es/)
  26. Acero MA, Caro R IM, Henao LK, Ruiz E LF, Sánchez G V. Determinantes Sociales de la Salud: postura oficial y perspectivas críticas Social Determinants of Health: official stance and critical views. Rev Fac Nac Salud Pública [Internet]. 2012 [cited 2018 Dec 5];31:103–10. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v31s1/v31s1a12.pdf>
  27. Silberman M, Moreno Altamirano L, Kawas Bustamante V, González Almada E. Determinantes sociales de la salud en los usuarios de atención sanitaria del Distrito Federal. Rev la Fac Med la UNAM [Internet]. 2013 [cited 2018 Dec 1];56:24–34. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v56n4/v56n4a4.pdf>
  28. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Subsana las desigualdades en una generación [Internet]. Ginebra; 2008 [cited 2018 Dec 5]. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69830/WHO\\_IER\\_CSDH\\_08.1\\_spa.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69830/WHO_IER_CSDH_08.1_spa.pdf?sequence=1)
  29. Naciones Unidas. La agenda de desarrollo sostenible necesita un impulso urgente para alcanzar sus objetivos – Desarrollo Sostenible [Internet]. [cited 2018 Nov 21]. p. 2018. Available from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2018/06/la-agenda-de-desarrollo-sostenible-necesita-un-impulso-urgente-para-alcanzar-sus-objetivos/>

30. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible | PNUD [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 22]. Available from: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
31. Naciones Unidas. Objetivo 3: Salud y bienestar | PNUD [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 22]. Available from: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-3-good-health-and-well-being.html#targets>
32. Bennett JE, Pearson-Stuttard J, Kontis V, Capewell S, Wolfe I, Ezzati M. Contributions of diseases and injuries to widening life expectancy inequalities in England from 2001 to 2016: a population-based analysis of vital registration data. *Lancet Public Heal* [Internet]. 2018;2667(18):1–12. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2468266718302147>
33. SEDESOL. Programa Nacional de Desarrollo Social (2014-2018). 2014;
34. De Diputados C, Congreso De DH, Unión LA. Ley General De Desarrollo Social. 2018;1–30. Available from: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264\\_250618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264_250618.pdf)
35. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Quiénes Somos [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 28]. Available from: <https://www.coneval.org.mx/quienessomos/Conocenos/Paginas/Quienes-Somos.aspx>
36. CONEVAL. Los mapas de Pobreza en México [Internet]. México; 2007 [cited 2018 Dec 5]. Available from: [https://coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med\\_pobreza/1024.pdf](https://coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/1024.pdf)
37. Modificaciones a la Medición del Rezago Social en México [Internet]. Politeia Centro de estudios en asuntos públicos; 2016 [cited 2018 Dec 5]. Available from: <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3602/DGAL-2016-09.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
38. Urbina Fuentes M. Los Determinantes Sociales de la Salud y de la Equidad en Salud [Internet]. Mexico; 2012 [cited 2018 Dec 5]. Available from: <https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/DSS.pdf>
39. Gutiérrez-robledo LM, Gutiérrez-robledo LM. Mortality in Older Adults: A sociospatial analysis based on the degree of social deprivation. 2018;(January).
40. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Nota técnica Estratificación multivariada [Internet]. Mexico; 2010. Available from: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/documentos/scince/fichaTecnica.pdf>
41. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Temas estadísticos [Internet]. 2018 [cited 2018 Dec 5]. p. 1. Available from: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>