



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD**

**DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA**

**“ESTUDIO DE LA MORTALIDAD MATERNA EVITABLE Y SU  
RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN  
MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2016 – 2018”**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN  
EPIDEMIOLOGÍA**

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

**DRA. ANDREA NARES OVANDO**

**DIRECTORA:**

**MARGARITA G. ZÁRATE HERREMAN**

**ASESORA:**

**DRA. EVANGELINA GONZÁLEZ FIGUEROA**

Facultad de Medicina



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., OCTUBRE 2021



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.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre, quien me guía desde el cielo; a mi madre, que es mi apoyo incondicional y ejemplo máximo del papel vital que tiene la maternidad, a Jair Lou, a mis hermanos, a mis padrinos, a mi tío René, a mis maestros y maestras, y a la memoria de las mujeres que fueron pilares de su hogar y familia, siendo madres.

*“Yo te llevo dentro, hasta la raíz  
Y por más que crezca, vas a estar aquí...”.*

Fragmento de la canción “Hasta la raíz”.  
Intérprete y autora: Natalia Lafourcade.  
Compositores: Natalia Lafourcade y Leonel García.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por su incondicional apoyo y amor a lo largo de mi vida, a las herramientas que me han brindado para lograr mis objetivos y permitirme ser quien soy y lograr mis metas.

Agradezco a Jair Lou, por caminar a mi lado durante todo el proceso y ser mi motivación y compañero de vida.

Agradezco a mi directora y mi asesora de tesis, quienes han sido una excelente guía y ejemplo a seguir para lograr este trabajo.

Agradezco a Toray, Allan, David, Gisela, Rocío y Rubén por su amistad y soporte.

**LIBERACIÓN DE TESIS**

**TÍTULO:** ESTUDIO DE LA MORTALIDAD MATERNA EVITABLE Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2016 – 2018.

**ALUMNO:** ANDREA NARES OVANDO

**DIRECTORA:** DRA. MARGARITA GEORGINA ZÁRATE HERREMAN

**ASESORES METODOLÓGICOS:** DRA. EVANGELINA GONZÁLEZ FIGUEROA

**LA TESIS PRESENTADA ES LIBERADA**



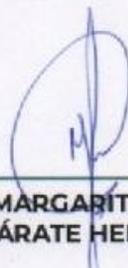
**DR. RICARDO CORTÉS ALCALÁ**

DIRECTOR GENERAL DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y A CARGO DEL DESPACHO DE LOS ASUNTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA.



**DRA. ANA LUCÍA DE LA GARZA BARROSO.**

DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA EPIDEMIOLÓGICA, JEFA DE ENSEÑANZA Y PROFESORA TITULAR DE LA RESIDENCIA EN EPIDEMIOLOGÍA



**DRA. MARGARITA GEORGINA ZÁRATE HERREMAN**

DIRECTORA DE TESIS

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE DE 2021.

## RESUMEN

### Estudio de la mortalidad materna evitable y su relación con el Índice de Desarrollo Humano en México durante el periodo 2016 – 2018. Nares Ovando Andrea<sup>1</sup>, Zárte Herreman Margarita

G.<sup>2</sup>, González Figueroa Evangelina<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Residencia en Epidemiología, DGE <sup>2</sup>Encargada de Sistema de Vigilancia de Morbilidad Materna Extremadamente Grave (SIVEMMEG), DGE, 3). <sup>3</sup>Investigador Asociado B, Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica. Hospital General Regional No.1 IMSS.

**Introducción.** En México la muerte materna continúa siendo un problema de salud pública, por lo que se han desarrollado herramientas nacionales y adoptado estrategias internacionales para lograr su disminución. Calcular la tasa de muerte materna evitable, tomando en cuenta el índice de desarrollo humano provee una perspectiva diferente para la evaluación de este fenómeno.

**Objetivo.** Determinar la relación entre las tasas de mortalidad materna evitable (TMME) con el índice de desarrollo humano (IDH), por entidad federativa en México durante el periodo 2016 - 2018.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio ecológico de grupos múltiples, que incluyó las bases de datos de las muertes maternas de 2016 a 2018. Junto al análisis descriptivo, se realizó el cálculo de las tasas de mortalidad materna usando la población nacional como estándar. Posteriormente, se calculó la TMME. Se ajustaron las tasas tomando como estándar las poblaciones de la OMS. Para el análisis de correlación de la TMME el IDH, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman. La investigación fue calificada “sin riesgo” ya que tomó datos de fuentes secundarias. No existe ningún conflicto de interés.

**Resultados.** El puerperio fue el periodo con mayor número de defunciones (64.24%); de las cuales más del 70% ocurrieron en multigestas, siendo las causas directas las de mayor frecuencia. La mortalidad materna ha ido en ascenso en población indígena. La mediana de edad de muerte fue 28 años. Existe una correlación negativa entre la TMME y el IDH, ( $Rho = -0.54$ ), estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). En este análisis, los estados de la región norte tuvieron las mayores TMME y los menores índices de desarrollo humano.

**Conclusiones.** La mortalidad materna traduce inequidad y desigualdad social, siendo un acontecimiento evitable. El puerperio posee menos atención en cuanto al seguimiento en salud materna. Las multigestas deben ser un grupo prioritario de atención. La TMME brinda una visión complementaria para acciones de prevención. El IDH es un buen indicador para identificar entidades que pudieran priorizar sus políticas de salud materna.

**Palabras clave.** Mortalidad materna, tasa de muerte materna evitable, índice de desarrollo humano, correlación, México.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICAS.....	6
GLOSARIO DE TÉRMINOS, ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
ANTECEDENTES.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	21
JUSTIFICACIÓN.....	22
OBJETIVOS.....	24
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
DISEÑO DE ESTUDIO.....	25
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	25
POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	25
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	26
TAMAÑO DE MUESTRA.....	26
ANÁLISIS.....	28
ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	28
ANÁLISIS BIVARIADO.....	28
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN.....	28
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	30
RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS.....	31
RESULTADOS.....	32
TASA DE MORTALIDAD MATERNA.....	36
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH).....	40
TASA DE MUERTE MATERNA EVITABLE.....	42
CORRELACIÓN DEL IDH CON LA TASA DE MORTALIDAD MATERNA EVITABLE (TMME).....	45
DISCUSIÓN.....	47
LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	49
CONCLUSIONES.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	56

ANEXO 1. LISTA DE CAUSAS Y CODIFICACIÓN SEGÚN LA CIE-10, RELACIONADAS CON LAS MUERTES MATERNAS EVITABLES .....	56
ANEXO 2. PASOS PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO ..	60
ANEXO 3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	62
ANEXO 4. OFICIO DE SOLICITUD DE BASES DE DATOS DE MORTALIDAD MATERNA .....	64
ANEXO 5. CARTA COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD.....	65
ANEXO 6. OFICIO DE OTORGAMIENTO DE BASES DE DATOS DE MORTALIDAD MATERNA .....	66
ANEXO 7. DICTAMEN APROBATORIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN (1/2) .....	67
ANEXO 7. DICTAMEN APROBATORIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN (2/2) .....	68
ANEXO 8. DICTAMEN APROBATORIO DEL COMITÉ DE ÉTICA.....	69

# ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICAS

## Tablas

Tabla 1. Condiciones de incumplimiento de las dimensiones de atención médica oportuna y su influencia sobre la ocurrencia de la mortalidad materna.

Tabla 2. Descripción de indicadores de mortalidad materna

Tabla 3. Categorías del índice de Desarrollo Humano

Tabla 4. Razón de mortalidad materna en México durante el periodo 2015 – 2018.

Tabla 5. Elementos incluidos dentro del paquete básico de servicios de salud para la salud materna.

Tabla 6. Análisis de costos entre sobrevivida y mortalidad materna.

Tabla 7. Comparación entre de estados con menor y mayor IDH y el número de muertes maternas junto con razón de muerte materna en México, durante año 2012.

Tabla 8. Valores mínimos y máximos promedio usados por dimensión en el IDH.

Tabla 9. Número y porcentaje de defunciones maternas por periodo de ocurrencia en el periodo 2016 a 2018 en México.

Tabla 10. Distribución de muertes maternas por grupos de edad en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.

Tabla 11. Número y porcentaje de muertes maternas por institución de ocurrencia en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.

Tabla 12. Número y porcentaje de muertes maternas en paciente indígenas en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.

Tabla 13. Número y porcentaje de muertes maternas de acuerdo con la clasificación por número de gestas durante el periodo 2016, 2017 y 2018 en México

Tabla 14. Número y porcentaje de defunciones maternas de acuerdo a los cinco grupos de causa de defunción materna en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.

Tabla 15. Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas en México durante los años 2106, 2017 y 2018

Tabla 16. Cinco tasas de muerte materna evitable más altas por grupo de edad, entidad y año de ocurrencia en México durante el periodo 2016 a 2018.

Tabla 17. Primeras cinco entidades con las mayores Tasas de Muerte Materna Evitable (TMME), en conjunto con su respectivo Índice de Desarrollo Humano (IDH) en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.

## **Figuras**

Figura 1. Dimensiones e índices respectivos usados para el cálculo del índice de Desarrollo Humano.

Figura 2. Formulación para cálculo de la Tasa de Mortalidad Materna Evitables estandarizada

Figura 3. Mapa de entidades federativas de acuerdo a su tasa de mortalidad materna evitable por cada 100,000 mujeres en edad fértil, México 2016.

Figura 4. Mapa de entidades federativas de acuerdo a su tasa de mortalidad materna evitable por cada 100,000 mujeres en edad fértil, México 2017.

Figura 5. Mapa de entidades federativas de acuerdo a su tasa de mortalidad materna evitable por cada 100,000 mujeres en edad fértil, México 2018.

## **Gráficas**

Gráfica 1. Número total de defunciones maternas por grupos de edad, ocurridas en 2016, 2017 y 2018.

Gráfica 2. Tasa de muerte materna cruda y tasa de muerte materna ajustada por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva en las entidades federativas de México durante el año 2016.

Gráfica 3. Tasa de muerte materna cruda y tasa de muerte materna ajustada por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva en las entidades federativas de México durante el año 2017.

Gráfica 4. Tasa de muerte materna cruda y tasa de muerte materna ajustada por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva en las entidades federativas de México durante el año 2018.

Gráfica 5. Correlación entre la tasa de muerte materna evitable y el índice de Desarrollo Humano en México para el periodo 2016 a 2018.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS, ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AVP	Años de Vida Perdidos
CNEGSR	Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva
CONAPO	Consejo Nacional de Población
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
RDM	Riesgo de defunción materna a lo largo de la vida adulta
RMM	Razón de mortalidad materna
SUIVE	Sistema Único de Información de Vigilancia Epidemiológica
TMM	Tasa de mortalidad materna
TMME	Tasa de mortalidad materna evitable

## INTRODUCCIÓN

La salud materna es un elemento fundamental en la vida de una mujer en edad reproductiva, desde el embarazo, parto y el posparto, por lo que se considera esencial para la evaluación de condiciones de vida, políticas sanitarias y desarrollo en un país. Sin embargo, durante esta etapa pueden ocurrir complicaciones directa o indirectamente relacionadas a la atención obstétrica, responsables del 75% de las defunciones maternas, volviéndose un problema de salud pública [1, 2].

Derivado de esta situación, la Organización de las Naciones Unidas planteó en el año 2000 reducir la muerte materna en un 75% entre 1990 y 2015 como uno de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Como parte, México acordó llegar a una Razón de Muerte Materna (RMM) de 22.3. Así, se logró una reducción de una RMM de 56.8 en 2002 a 34.6 en 2018, sin embargo, la desigualdad continua vigente tanto a nivel social como regional, ya que al menos un 70% de las defunciones pudieron haberse evitado [1, 3].

A pesar de las estrategias empleadas, no se han obtenido resultados satisfactorios debido a que se ven involucrados otros factores además de la atención médica, entre los que destacan aquellos que perpetúan la ocurrencia de defunciones maternas: pocos o ningún canal de comunicación efectivo de información, determinantes sociales como nivel socioeconómico, de educación y variables culturales.

Este conjunto deriva en el desconocimiento de la condición de gravedad de las pacientes, postergando su búsqueda de atención médica. En México, la medición de estos factores en el índice de Desarrollo Humano (IDH) permite una visión objetiva de las entidades federativas donde es necesario incidir, implementar e idear estrategias encaminadas hacia la prevención y promoción a la salud.

A fin de tener una visión de porqué la RMM no ha logrado reducirse de la misma forma en cada entidad federativa, se puede cuantificar la *tasa de mortalidad materna evitable* y compararla con el IDH nacional y por entidad para obtener un acercamiento más detallado sobre su relación e identificar condiciones que conllevan a que persista la inequidad, ya que los programas de acción específico para salud materna no han tenido el impacto necesario para alcanzar igualdad en la población femenina, perdiendo de vista a grupos vulnerables.

## ANTECEDENTES

El concepto “muerte materna” no es aislado. Es necesario comprender su contexto, impacto, los indicadores que hablan de su comportamiento y las nuevas propuestas para su medición y/o estimación a fin de tener una visión universal del papel que posee en salud.

### **Mortalidad materna**

La Organización Mundial de la Salud define la mortalidad materna como la ocurrencia de la defunción de una mujer embarazada, durante el parto o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, debida a causas directas o indirectas que se relacionen o agraven la gestación o su atención, sin tomar en cuenta causas accidentales o incidentales. Las causas directas se refieren a la existencia de complicaciones en la propia gestación, parto o puerperio, debido a intervenciones, omisiones, o tratamiento inadecuado. Por su parte, las causas indirectas son aquellas ocurridas cuando la defunción está asociada al embarazo en una paciente con una patología preexistente, agravada por los efectos fisiológicos de la gestación. [1].

Aproximadamente el 75% de las defunciones son debidas a causas directas, principalmente hemorragias, infecciones, trastornos hipertensivos del embarazo, complicaciones en el parto *per se* y abortos llevados a cabo en entornos que no cumplen con normas médicas mínimas o por personal no capacitado para su realización [2, 4]. Es de notar que los escenarios en los que ocurren están asociados a condiciones que son modificables y, por tanto, prevenibles, destacando las determinantes sociales como un bajo nivel de escolaridad, bajo nivel socioeconómico, inoportuna atención médica por falta acceso a la misma, falta de información y prácticas culturales. [2, 5]. Dicha atención médica oportuna involucra condiciones para satisfacer la necesidad de recibir asistencia, llevando de la mano el concepto de *accesibilidad*, que involucra cinco grupos o dimensiones: económica (niveles de ingreso), sociodemográfica (sexo, edad, escolaridad), geográfica (distancia física y relieve), seguridad (acceso libre de riesgos) y organizacional (administración y gestión de servicios). [6]

El incumplimiento de estas dimensiones y su influencia en el contexto de la mortalidad materna se desglosan en la Tabla 1.

**Tabla 1. Condiciones de incumplimiento de las dimensiones de atención médica oportuna y su influencia sobre la ocurrencia de la mortalidad materna.**

<b>Dimensión</b>	<b>Influencia sobre la ocurrencia de mortalidad materna</b>
<b>Económica</b>	En general, se ha visto que los países con menor ingreso tienen mayor tasa de mortalidad materna [7]. Las mujeres con niveles de ingresos más bajos tienen mayor riesgo de muerte materna dentro de las seis semanas y dentro de un año, especialmente las que viven en áreas rurales [8].
<b>Sociodemográfica</b>	El riesgo de muerte materna es mayor entre las adolescentes y en edad materna avanzada; también en aquellas que poseen un bajo nivel de escolaridad (sin estudios, primaria incompleta o únicamente primaria). [9,10].
<b>Geográfica</b>	Existe una fuerte asociación entre la demora en el diagnóstico, manejo, derivación y el traslado interhospitalario y la muerte materna [9]. Así mismo, se han descrito que la falta de medios de transporte y de caminos adecuados son causas indirectas que contribuyen a su ocurrencia [11].
<b>Seguridad</b>	Durante situaciones de crisis como conflictos bélicos, desastres naturales o migración forzada, los lugares de atención médica están dañados estructuralmente, destruidos o clausurados, los fármacos y equipos de atención se retrasan en su entrega, incrementando la carga de pacientes que cada profesional de salud tiene a su cargo. La inseguridad que se genera provoca que las pacientes no busquen atención en las zonas de crisis, o bien, no reciban la atención suficiente durante su estancia hospitalaria [12, 13].
<b>Organizacional</b>	La falta de disponibilidad de médicos de alto nivel para brindar consulta en la emergencia, el retraso en el inicio del tratamiento inmediato y la falta de disponibilidad de equipos debido a la carga de pacientes se asocian con mayor mortalidad materna [7].

Cabe destacar que, en México durante 2012, la cobertura nacional de la atención durante el parto en establecimientos de salud, medida a través de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) fue 94.5%, sin embargo, se observó diferencias a nivel entidad; por

ejemplo, la cobertura en Chiapas se estimó en 60.5% y Nayarit en 87.8%. También 241,000 partos sucedieron en casa, de los que, uno de cada tres fue atendido por parteras empíricas tradicionales (168,000), teniendo como resultado que el 12.6% de muertes maternas ocurrieran en el hogar [14]. Esto denotó que en las zonas con mayores índices de marginación hay menor disponibilidad de unidades médicas para la atención de partos y emergencias obstétricas, o personal de la salud calificado para la atención [14].

El “Plan de acción para acelerar la reducción de la mortalidad y la morbilidad materna grave” propuesto por la Organización Panamericana de la Salud contribuye a los esfuerzos de los países para cumplir el quinto Objetivo de Desarrollo del Milenio, el cual busca reducir la mortalidad materna y lograr el acceso universal a la salud reproductiva. Dentro de los avances observados, la razón de muerte materna (RMM) ha disminuido un 44%, cerrando con 216 defunciones por cada 100,000 nacidos vivos en 2015 [15, 16, 17].

### **Evaluación de la mortalidad materna**

Para conocer el progreso o retroceso en cuanto a salud materna, la Organización Mundial de la Salud (OMS) usa tres indicadores: la razón de mortalidad materna (RMM), la tasa de mortalidad materna (TMM) y el riesgo de defunción materna a lo largo de la vida adulta (RDM), empleando principalmente la RMM para detectar las defunciones por causas obstétricas directas o indirectas, panoramas mundiales, regionales y por país, evaluación de políticas sanitarias e identificación de las brechas de inequidad y/o desigualdad en distintas regiones del mundo [18].

Por otro lado, la TMM evalúa tanto la posibilidad de quedar embarazada (fecundidad) como de morir durante el periodo gestacional o el puerperio, midiendo el progreso de servicios de salud reproductiva; por último, la RDM hace referencia a la probabilidad que tienen las mujeres en edad fértil de morir por causas asociadas a la muerte materna a lo largo de su vida, (Tabla 2) [19].

**Tabla 2. Descripción de indicadores de mortalidad materna**

<b>Indicador</b>	<b>Definición</b>
<b>Razón de Mortalidad Materna (RMM)</b>	Total de defunciones maternas por cada 100,000 nacidos vivos
<b>Tasa de Mortalidad Materna (TMM)</b>	Total de defunciones maternas por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva
<b>Riesgo de mortalidad materna a lo largo de la vida (RDM)</b>	Probabilidad de que una mujer de 15 años, muera por causas obstétricas.

Con información de: Wilmoth, J. Riesgo de mortalidad materna a lo largo de la vida: concepto y definición. OMS, Boletín de la Organización Mundial de la Salud [Internet] [Consultado: 15 Mayo 2020] Disponible en: [www.who.int/bulletin/volumes/87/4/07-048280-ab/es/](http://www.who.int/bulletin/volumes/87/4/07-048280-ab/es/)

### **Evaluación de la mortalidad materna en México**

México planteó la meta de reducir la RMM un 75% entre 1990 y 2015, por lo que, en 2001, las autoridades federales pusieron en marcha el programa “Arranque Parejo en la Vida” para reducir los rezagos en salud, haciendo énfasis en la población femenina e infantil, por medio de la aplicación de un esquema operativo de 16 acciones básicas y 16 de apoyo, agrupadas en cuatro estrategias. De estas estrategias, destaca el objetivo de lograr una cobertura universal y condiciones igualitarias de atención con calidad y disminuir la mortalidad materna, priorizando regiones con mayor incidencia y número de defunciones. Además, el Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva (CNEGSR) creó el Programa de Acción Específico (PAE) de salud materna y perinatal para el periodo 2013 a 2018, planteando la reducción sostenida nacional del 5% anual de la RMM [20].

En complemento a las estrategias adoptadas en base a los ODM con el programa “Arranque Parejo en la Vida”, se crearon los “Comités de Prevención, Estudio y Seguimiento de la Morbilidad y Mortalidad Materna y Perinatal” que han demostrado eficacia en la reducción de la mortalidad materna, con el objetivo de contribuir a una cobertura universal y calidad de la atención de la mujer por medio de seguimiento y evaluación de acciones del PAE; además de lograr disminuir el subregistro, precisar causalidad y formular análisis clínicos y epidemiológicos [21].

Aunado a estos programas, se realizó un estudio para identificar omisiones en el registro de defunciones maternas por medio del método *Reproductive Age Mortality Survey* (RAMOS) modificado para fortalecer la información y tener registros confiables, observándose un subregistro general de 10.6% de la mortalidad materna [22]. Derivado del hallazgo, en 2011 se implementó el método de Búsqueda Intencionada y Reclasificación de

la Muerte Materna (BIRMM) como parte de la vigilancia epidemiológica de la morbilidad y mortalidad materna con el objetivo de proporcionar evidencia para la evaluación de políticas públicas y mostrar el impacto de ajustes usando como indicador la RMM. Así, los mecanismos para su vigilancia se dividen en activa, convencional y de morbilidad materna severa.

La vigilancia activa implica la notificación inmediata, investigación, documentación y análisis de los casos confirmados, así como la aplicación de la BIRMM por parte de la Dirección General de Información en Salud. La vigilancia convencional notifica semanalmente los padecimientos relacionados a la salud materna (Diabetes mellitus en el embarazo y edema, proteinuria y trastornos hipertensivos en el embarazo, parto y puerperio), por medio del Sistema Único de Información de Vigilancia Epidemiológica (SUIVE). Finalmente, la vigilancia de la Morbilidad Materna Severa incluye la detección, notificación, estudio de caso, vinculándolo con las notificaciones de embarazos de alto riesgo y muertes maternas; así como la evaluación del sistema [22].

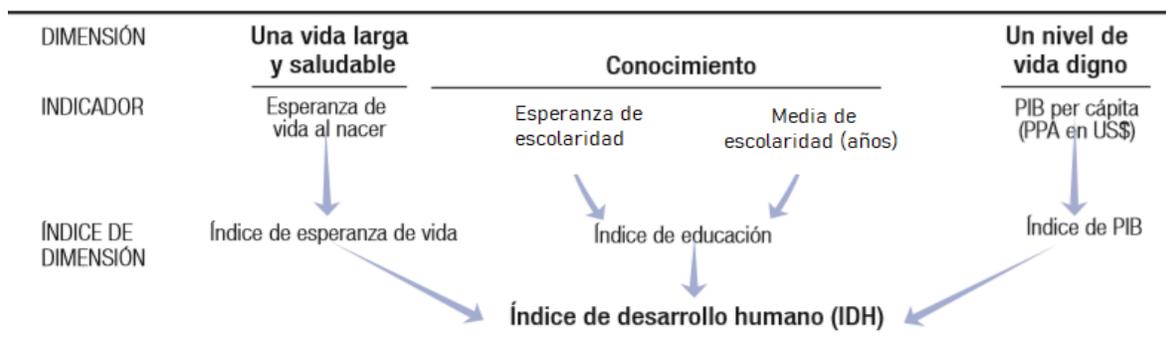
### **Índice de Desarrollo Humano**

El índice de Desarrollo Humano (IDH) es definido como una medida que resume los logros alcanzados por un país con la finalidad de evaluar su desarrollo, cuestionando políticas nacionales y estimulando debates sobre las prioridades gubernamentales. Fue creado en 1990 por el economista Mahbub ul-Haq para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), bajo la premisa de que el desarrollo de cada país no depende únicamente de su economía, sino de otros indicadores que influyen en su dinámica, como lo son la salud y educación esencialmente [23, 24].

Para su cálculo se toman en cuenta tres dimensiones y sus respectivos índices:

- Salud, evaluada mediante la esperanza de vida al nacer.
- Nivel de educación, medido con la media de años de escolaridad para adultos de 25 años y más, y los años de escolaridad esperados para población infantil.
- Nivel de vida, medido por el logaritmo del producto interno bruto (PIB) per cápita ajustado al poder adquisitivo del dólar (PPA en dólares US\$), (Figura 1).

**Figura 1. Dimensiones e índices empleados para el cálculo del índice de Desarrollo Humano.**



Adaptado de: Human Development Report 2019. Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century. Technical notes, 2019: Calculating the human development indices —Graphical representation.

El valor del IDH obtenido es clasificado desde “bajo” hasta “muy alto” según los puntos de corte establecidos por el Reporte del Desarrollo Humano en 2014, (Tabla 3) [25].

El PNUD colabora junto la Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Oficina de Investigación en Desarrollo Humano (OIDH) en México para fortalecer la comprensión y respuesta a las preocupaciones nacionales en un entorno regional y mundial e identificar las situaciones de mayores carencias y desigualdades que requieren atención en el interior del país. Así, su visión ofrece herramientas para transformar a México económica y socialmente, y apoyar a los tomadores de decisión para formular políticas públicas efectivas [26].

**Tabla 3. Categorías del índice de Desarrollo Humano**

Categoría	Valor
Desarrollo Humano muy Alto	Mayor o igual a 0.800
Desarrollo Humano Alto	0.700 – 0.799
Desarrollo Humano Medio	0.550 – 0.699
Desarrollo Humano Bajo	Menor a 0.550

### Muerte materna evitable

La conceptualización de *mortalidad evitable* es el resultado del cuestionamiento del impacto de los avances de la medicina en el descenso de mortalidad observada en las últimas tres décadas, siendo las acciones curativas y preventivas las que definen cuales condiciones

son evitables. Por lo tanto, la “muerte evitable” se refiere a aquellas defunciones que, por la tecnología médica existente, no debieron suceder o pudieron ser prevenidas.

La lista de causas evitables tiene fundamento en los estudios realizados por David Rutstein en la Universidad de Harvard en 1976, al denominar a las condiciones en las que ocurre una muerte evitable “eventos centinela” pues su presencia es considerada una “señal de alarma” de problemas potenciales en la prestación de servicios de salud, incluyendo no solo la atención enfocada al diagnóstico y tratamiento, sino a los servicios preventivos [27].

Posterior a los estudios de Rutstein, durante los años siguientes se continuó analizando la variación en la mortalidad susceptible de ser evitada por parte de Charlton y cols. en 1983 y Poikolainen y Eskola en 1986, teniendo como objetivos primordiales evaluar el efecto de los servicios de salud sobre mortalidad e identificar problemas en el funcionamiento de sistemas específicos de salud. En México se adoptó la lista de causas de muerte evitable propuesta por Nolke y McKee en 2004, entre las que se incluye mortalidad materna, como base para establecer la direccionalidad de los programas de acción específico [27].

Bajo esta premisa, el concepto de “muerte materna evitable” se define como la ocurrencia de una muerte materna por causas catalogadas como “evitables”. Dentro de estas causas, se consideran aquellas denominadas como “directas”, cuya codificación por la CIE-10 corresponde a O00-O95, A34 y B20-B24, (Anexo 1) [27,28].

Para su cálculo, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) propuso una metodología en 2014, enfocado para la contribución de la toma de decisiones en las políticas públicas en México, denominado “tasa de mortalidad materna evitable (TMME)”. Dicha tasa corresponde al cociente del número de defunciones maternas por causas evitables entre el total de mujeres en edad fértil durante un determinado periodo de tiempo [28].

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mortalidad materna es uno de los principales marcadores de inequidad a nivel internacional en cuanto a estado de salud en la población femenina, el acceso a los servicios médicos y la diferencia entre estratos socioeconómicos, especialmente en los países en vías de desarrollo. A nivel mundial, la razón de mortalidad materna para 2015 fue de 239 defunciones maternas por cada 100,000 nacidos vivos en países en vías de desarrollo, mientras que en aquellos considerados como desarrollados fue de 12 por 100,000 [3]. Debido a esto, es considerada como indicador para políticas sanitarias internacionales, planteándose la meta de reducción de la razón de muerte materna a menos de 70 por cada 100,000 nacidos vivos para 2030 a nivel mundial, como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) [3].

Comparar la razón de mortalidad materna nacionales de 2015 a 2018 permite observar que México cumple con la meta propuesta por la OMS de 70 defunciones por cada 100,000 recién nacidos vivos, (Tabla 4) [29]. Sin embargo, el descenso de la muerte materna continúa siendo desigual ya que en 2015 se planteó el objetivo de tener una tasa de 22.3 muertes por cada 100,000 nacimientos vivos, sin embargo, para ese periodo la tasa nacional fue 36.4. Esto refleja que, pesar de las políticas y programas establecidos, no fue posible cumplir la meta planteada [22].

De acuerdo con el Observatorio de Muerte Materna, en 2015, la entidad con mayor RMM fue Chiapas con 81.3, mientras que Querétaro tuvo la menor RMM con 14.9. Aunado a esto, el 70.4% de las defunciones fueron por causas prevenibles, entre las que destaca principalmente enfermedad hipertensiva del embarazo (21.2%), hemorragia durante el parto y puerperio (13.6%) y aborto (9.3%) [30].

**Tabla 4. Razón de mortalidad materna en México durante el periodo 2015 - 2018**

Año	Nacidos vivos	Muertes maternas	Razón de muerte materna (por cada 100,000 nacidos vivos)
2015	2,353,596	712	30.25
2016	2,293,708	760	33.13
2017	2,234,039	722	32.31
2018	2,162,535	667	30.84

Cálculos propios con datos de Estadísticas de Natalidad, INEGI y Boletines de Mortalidad Materna DGE/SSA, 2015 – 2018.

El informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de México en 2015, Chiapas obtuvo el IDH más bajo del país (0.667), mientras que el IDH de Querétaro se categoriza como “alto” ya que fue 0.760, evidenciando que las regiones con estratos socioeconómicos bajos, afectan el bienestar y desarrollo de su población por lo que la ocurrencia de una muerte materna, representa una pérdida en la productividad económica, disminución de ingresos familiares, carencias afectivas y protección hacia los hijos. Esta orfandad afecta a más de un millón de niños, provocándoles baja autoestima y desintegración del núcleo familiar, orillándolos a iniciar vida laboral tempranamente, exponiéndose a maltrato y eventualmente a situaciones conflictivas y violentas, adicciones, delincuencia, entre otras [11, 29].

El reporte de la “Evaluación del costo de los Tres Resultados transformadores” por parte del Fondo de Población de las Naciones Unidas (FPNU) muestra que, para cumplir la estrategia para poner fin a las muertes maternas evitables al 2030 en un total de 120 países de ingreso medio-bajo (PIMB) considerados prioritarios, incluido México, se necesitará invertir \$115,500 millones de dólares en proporcionar el paquete básico de servicios de salud, cuyos elementos se detallan en la Tabla 5. Para alcanzar este objetivo, es necesario incrementar el gasto anual de 4,000 millones de dólares en 2020 a 16,100 millones de dólares para 2030 [31].

**Tabla 5. Elementos incluidos dentro del paquete básico de servicios de salud para la salud materna.**

<b>Intervenciones que deben encontrarse disponibles para la atención en salud materna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suplementación/fortificación de ácido fólico</li> <li>• Servicios de aborto sin riesgo</li> <li>• Gestión de casos post-aborto</li> <li>• Gestión de casos de embarazo ectópico</li> <li>• Suplementación/fortificación general con hierro</li> <li>• Vacunación con toxoide tetánico (TT)</li> <li>• Tratamiento preventivo intermitente contra la malaria durante el embarazo</li> <li>• Detección y tratamiento de sífilis</li> <li>• Suplementación de calcio</li> <li>• Suplementación de hierro durante el embarazo</li> <li>• Suplementación con múltiples micronutrientes durante el embarazo</li> <li>• Suplementación para energía balanceada</li> <li>• Gestión de casos de trastorno hipertensivo</li> <li>• Gestión de casos de diabetes</li> <li>• Gestión de casos de malaria</li> <li>• Gestión de pre-eclampsia con MgSO4</li> <li>• Secado inmediato y estimulación adicional</li> </ul>
---	---

- Reanimación neonatal
- Antibióticos para la administración parenteral pretérmino o prolongada de anticonvulsivantes en caso de ruptura prematura de membranas
- Administración parenteral de uterotónicos
- Administración parenteral de antibióticos
- Parto vaginal asistido
- Retiro manual de placenta
- Retiro de productos de la concepción retenidos
- Cirugía
- Transfusión sanguínea
- Inducción de parto para embarazos que duren más de 41 semanas
- Gestión de casos de sepsis materna

En nuestro país, el costo de una muerte materna es elevado hablando dentro del contexto de atención hospitalaria. De acuerdo con Santamarina et al., haciendo un estudio retrospectivo realizado del 2011 al 2014 en un hospital de alta especialidad del Estado de México, los costos de vía de resolución y hospitalización fueron mayores en defunciones maternas que poseían antecedentes de padecer alguna comorbilidad y haber presentado complicaciones durante la atención obstétrica que aquellas pacientes que contaban con los mismos antecedentes, pero sobrevivieron (Tabla 6). En ese mismo estudio, el cálculo de los años de vida perdidos (AVP) para muerte materna fueron de 1,535.51, con una media de 31.33 años. Esto implica que cada defunción materna, considerada como fallecimiento prematuro, representa pérdida de vida a nivel sociedad, reflejando desigualdad en salud [32].

**Tabla 6. Análisis de costos entre sobrevivida y mortalidad materna (expresado en pesos mexicanos).**

	<b>Sobrevivida Materna</b>	<b>Muerte Materna</b>
<i>Costos de control prenatal</i>	\$4,190.48	\$1,591.23
<i>Costos de vía de resolución</i>	\$7,222.00	\$8,114.92
<i>Costos de hospitalización</i>	\$2,037.14	\$34,313.72
<i>Costo total</i>	\$13,449.62	\$44,019.86

Adaptado de: Santamarina A., Gutiérrez J., Herrera J., Ibarra E., López M. et al. Costo de la Atención Hospitalaria y años de vida perdidos por la Muerte Materna, Salud y Administración, 2018, 5 (13): 23 – 30.

Otro estudio anterior hecho por Delphine Hu sobre los costos, beneficios y costo-efectividad de las intervenciones para reducir la morbilidad y mortalidad materna por medio de modelos matemáticos en México mostró que el costo general por cada muerte materna asciende a

\$502.87 dólares tomando en cuenta la cobertura actual en la población femenina por parte de los servicios de salud mental (59% de planificación familiar; 68% en cuidados prenatales; 50% en aborto seguro; 81% en el manejo de preeclampsia, eclampsia, hemorragia postparto y sepsis; 68% en cuidados posparto) [33].

Adicionalmente, la razón de mortalidad materna es utilizada como un indicador para medir el grado de desarrollo del país, región o grupo social y como referencia de la calidad de los servicios en salud. Su análisis junto con el IDH de cada entidad ha permitido observar que existe correlación directa entre la RMM y los indicadores de marginación. Rodríguez R. analizó la evolución de la mortalidad materna en México, registrando que los 100 municipios con el menor IDH tenían una RMM cuatro veces mayor que la media nacional, mientras que los 50 municipios con el mayor IDH solo se registraron que la RMM era 0.8 veces mayor que la nacional [5].

Si bien en México ha disminuido, lo ha hecho a ritmos desiguales, debido en parte, a factores fuera del marco de salud como las barreras de acceso económicas, geográficas o culturales, ocasionando persistencia de la desigualdad e inequidad a diferentes niveles.

Para 2015, por ejemplo, el 31.6% de las defunciones maternas solo poseían un nivel de escolaridad hasta la secundaria, seguido de las que tenían solo la primaria (15.4%) y el bachillerato completo (14.8%), demostrando que el aspecto de salud no es el único ámbito que influye en la desigualdad [22].

Por todo lo anterior es que surge la siguiente pregunta:

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la relación entre la tasa de muerte materna evitable con el índice de desarrollo humano, por entidad federativa en México durante el periodo 2016 – 2018?

## JUSTIFICACIÓN

A partir del establecimiento de los programas de acción específico en el año 2000 enfocado en salud materna en México, su visión únicamente tomaba en cuenta lo que compete al sector salud, dejando de lado la visión holística del papel que desempeñan los determinantes sociales, como lo son el nivel educativo, esperanza de vida, cultura, medio ambiente, condiciones laborales, etc. Así, a pesar de ver una disminución gradual de la mortalidad materna a nivel nacional, cuando se analiza por entidad federativa, se observan diferencias en las cifras, sobre todo en aquellas entidades cuyo IDH es bajo.

El IDH integra, de manera cuantitativa, aspectos que son considerados básicos para decir que el desarrollo humano está progresando, contribuyendo a medir objetivamente rubros donde la desigualdad ha mostrado mayor impacto (salud, educación e ingreso económico). Idealmente debería estar avanzando uniformemente en el territorio nacional, pero si se analizan las cinco entidades federativas con menor IDH comparada con las cinco entidades que obtuvieron el mayor IDH en 2012, se observa que, en entidades de las regiones suroeste y sureste predomina el poco desarrollo, mientras que la zona noroeste y centro poseen los índices más altos (Tabla 7).

Estas observaciones poseen concordancia con lo que se reporta a lo largo de la historia en el sentido que regiones con altos índices de mortalidad materna son aquellas con menor desarrollo y vulnerables en las esferas de desarrollo humano [23, 29, 33, 34].

Aunque la RMM sea el eje en la evaluación de la atención en salud materna, debe interpretarse con cautela ya que los factores que influyen en las defunciones maternas son variados para cada entidad, entre ellos, la desigualdad social. Además, se debe tener en cuenta que su cálculo representa un promedio, el cual no refleja objetivamente la diferencia entre regiones. Para México, el denominador usado se basa en los nacimientos registrados anualmente, cifra que no cuenta con actualización constante debido que en el primer año contado a partir del mes de nacimiento se registran 85% de éstos, alcanzando el 95% hasta después de los dos años, lo que hace que permanezca la interrogante si existe diferencia significativa en la RMM para cada entidad [18].

Ante este cuestionamiento, la tasa de muerte materna evitable (TMME) constituye un cálculo sólido para entender la dinámica de las defunciones ya que su denominador utiliza

el total de la población femenina en edad fértil, en un determinado periodo tiempo; dicha cifra posee menos retraso en su captura y notificación, brindando un panorama más actualizado sobre la mortalidad materna. Su análisis serviría como indicador para la visión de las muertes que son prevenibles con la tecnología existente, asentando bases para reforzar marcos políticos para programas de salud y educación para la misma, a fin de reducir las inequidades entre regiones y resaltar el impacto que tiene la diferencia de los grados de desarrollo en cada entidad.

El presente estudio, trata de aportar información que permita por un lado, tener un marco de referencia para priorizar las medidas tendientes a mejorar la atención tanto del embarazo, parto y puerperio, en todo el país, así como la recomendación para las otras instituciones que tienen que ver con el grado de desarrollo humano, para implementar medidas para mejorar las condiciones de vida y con ello impacten, en una mejor salud para todos y en específico para disminuir la mortalidad materna; así como, mejorar la atención de aquellas causas prevenibles, en las que se deben enfocar los esfuerzos de todo el sector salud para disminuir su ocurrencia.

**Tabla 7. Comparación entre estados con menor y mayor IDH y el número de muertes maternas junto con razón de muerte materna en México, 2012.**

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Índice de Desarrollo Humano</i>	<i>Defunciones totales en la Entidad</i>	<i>Razón de Muerte Materna</i>
<i>Ciudad de México</i>	0.83	68	53.5
<i>Nuevo León</i>	0.79	21	28.1
<i>Sonora</i>	0.779	19	44.8
<i>Baja California Sur</i>	0.776	2	20.3
<i>Coahuila</i>	0.768	19	41.5
<i>Veracruz</i>	0.713	74	59.2
<i>Michoacán</i>	0.70	43	61.7
<i>Oaxaca</i>	0.681	51	78.0
<i>Guerrero</i>	0.679	55	91.5
<i>Chiapas</i>	0.667	63	67.2
	Entidades con <b>mayor</b> índice de Desarrollo Humano, México 2012.		
	Entidades con <b>menor</b> índice de Desarrollo Humano, México 2012.		

Propio, elaborado con información de:

- Boletín de Mortalidad Materna: Informe epidemiológico hasta la semana 52. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud; 2012.
- Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015: Avance continuo, diferencias persistentes. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México, 2015.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la relación entre las tasas de mortalidad materna evitable con el índice de desarrollo humano de las entidades federativas de México durante el periodo 2016 -2018.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las TMME por año y por entidad federativa en México
- Calcular y describir el IDH para cada entidad federativa durante el periodo 2016 - 2018.
- Comparar las TMME ajustadas por edad por entidad y año, en base a su IDH.

# MATERIAL Y MÉTODOS

## DISEÑO DE ESTUDIO

- Estudio ecológico de grupos múltiples
- Observacional
  - Unidad de análisis: Grupo (tasa de mortalidad materna evitable ajustada e índice de Desarrollo Humano)

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Se solicitó la autorización de uso de la Base de datos de mortalidad materna año 2016-2018 al área de DVEENT de la Dirección General de Epidemiología.
- El Producto Interno Bruto por entidad federativa reportado por INEGI convertido de millones de pesos a su equivalente en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA en dólares) para el año 2016, 2017 y 2018.
- Años de escolaridad y esperanza de escolaridad en la población en general por entidad reportados en el informe “Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional” de los ciclos escolares 2015-2016, 2016-2017 y 2018-2019 publicados por la Secretaría de Educación Pública.
- Proyecciones poblacionales de CONAPO del total de población femenina mayor de 10 años, por entidad federativa en los años 2016, 2017 y 2018.
- Población femenina estándar de mujeres a partir del grupo de edad de 10 años hasta los 54 años empleada por la OMS.

## POBLACIÓN DE ESTUDIO

Población usada para cálculo de TMME: como numerador se empleó la totalidad de los estudios de caso de defunciones maternas registradas en la base de muertes maternas, bajo el marco de la Búsqueda Intencionada y Reclasificación de Muertes Maternas (BIRMM) ocurridas durante el periodo 2016 – 2018; para el denominador se empleó el total de la

población femenina en edad fértil de acuerdo a las proyecciones de CONAPO en el periodo antes mencionado.

Población usada para el cálculo de IDH: Para el índice de salud, se tomó la esperanza de vida calculada por INEGI para el sexo femenino a partir del grupo de edad de 15 años en adelante a nivel nacional y por entidad federativa; el índice de educación se basó en los datos de media de escolaridad y esperanza de escolaridad proporcionada por la SEP en la población general a nivel nacional y por entidad federativa.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **Criterios inclusión**

- Defunciones maternas registradas en las bases de muerte materna manejadas por el área de la Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades no Transmisibles (DVEENT) en la Dirección General de Epidemiología (DGE) durante el periodo 2016 -2018.
- Aquellas defunciones cuya causa básica de defunción haya sido asignada de acuerdo con los criterios de la clasificación de la DGIS para embarazo, parto y puerperio (causa directa).

### **Criterios de exclusión**

- Defunciones cuya causa básica asignada haya sido clasificada como “indirecta” de acuerdo con los criterios de la DGIS.
- Pacientes que tuvieron menos de 10 y más de 54 años de edad.
- Registros de muertes maternas posteriores al puerperio (muerte materna tardía)

## **TAMAÑO DE MUESTRA**

Por la naturaleza del estudio, se tomó el total de defunciones maternas registradas por entidad federativa durante el periodo 2016 -2018 que cumplieron los criterios de restricción (Inclusión, exclusión).

Sin embargo, para fines académicos se realizó el cálculo de tamaño de muestra tomando una  $r= 0.3$  y una  $r=0.6$ , siguiendo la siguiente fórmula [35]:

$$n = \left[ \frac{z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left[ \frac{1+r}{1-r} \right]} \right]^2 + 3$$

En que se tomó en cuenta el cálculo con un planteamiento bilateral, usando para  $\alpha=0.05$  y  $\beta = 0.2$

Sustituyendo:

$$n = \left[ \frac{1.96 + 0.84}{\frac{1}{2} \ln \left[ \frac{1+0.3}{1-0.3} \right]} \right]^2 + 3 = 84.84 \approx 85 \quad n = \left[ \frac{1.96 + 0.84}{\frac{1}{2} \ln \left[ \frac{1+0.6}{1-0.6} \right]} \right]^2 + 3 = 19.31 \approx 19$$

Para lograr obtener una correlación de 0.3, se necesitarían 85 unidades de análisis; si se deseara obtener una correlación de 0.6, se requerirían 19 unidades de análisis.

## **ANÁLISIS**

Para el análisis de los resultados, se utilizaron el programa Excel y el paquete estadístico STATA, versión 16.0.

### **ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

- **Bases de mortalidad materna**

Se solicitaron las bases de mortalidad materna registradas por la DVEENT, de la DGE. Se realizó la caracterización de las muertes maternas, por año, grupo de edad, entidad federativa de ocurrencia, si se identificaba como indígena, principal causa de defunción, periodo de ocurrencia y unidad de atención médica.

Se calculó la tasa de muerte materna cruda por entidad federativa por grupo de edad, posteriormente ajustándose y empleando como población estándar la distribución de la población nacional para cada año.

- **Índice de Desarrollo Humano**

Debido a que el último reporte de IDH por entidad federativa fue realizado por la sede del PNUD en México en el año 2012, se calcularon los índices correspondientes a las tres dimensiones requeridas para obtener el IDH en 2016, 2017 y 2018 con la metodología establecida a partir del año 2014, [Anexo 2].

### **ANÁLISIS BIVARIADO**

Se aplicó la prueba de Kolmogorov–Smirnov para la evaluación de la normalidad en la variable de edad, usándose posteriormente la prueba de Kruskal Wallis para analizar la diferencia entre las medianas de edad entre los tres años.

### **ANÁLISIS DE CORRELACIÓN**

Para el análisis de correlación se utilizaron las variables de TMME e IDH.

Primero se realizó una clasificación de las TMME por terciles basado en el IDH calculado para cada entidad; de acuerdo con los puntos de corte ya establecidos en la escala ordinal

internacionalmente aceptada (muy alto (mayor o igual a 0.800); alto (0.700 – 0.799); medio (0.550 – 0.699); bajo (menor de 0.550)).

A la par, se calculó la tasa de mortalidad materna evitable estandarizada de acuerdo con el modelo propuesto por Freyermuth M. et al. (Figura 2) [19], la cual emplea para su estandarización la población femenina propuesta por la OMS. Las causas evitables de muerte materna se definieron como las causas de defunción directas cuya clasificación corresponda a los códigos de la CIE-10, O00-095, A34 y B20-B24 para obtenerse las TMME ajustadas de cada entidad federativa para los años 2016, 2017 y 2018.

Teniendo las TMME y los cálculos para el IDH por entidad federativa de los años 2016-2018, se realizó un modelo para estimar el grado de correlación entre las TMME y el IDH, por medio del coeficiente de correlación de Spearman (Rho), para estimar el grado de correlación.

**Figura 2. Formulación para cálculo de la Tasa de Mortalidad Materna Evitables estandarizada**

$$TMME_{Eit} = \left[ \sum_{x=10}^{50} nC_x nTME_{xit} \right] \times 100\,000 = \left[ \sum_{x=10}^{50} nC_x \left( \frac{nDME_{xit}}{nPF_{xit}} \right) \right] \times 100\,000$$

Donde:

$TMME_{Eit}$	TMME estandarizada para la i-ésima entidad federativa del periodo t-ésimo
$nTME_{xit}$	TMME por causas evitables del grupo de edad quinquenal para la i-ésima entidad federativa del periodo t-ésimo
$nC_x$	Estructura por edad de la población femenina estándar de 10 a 54 años propuesta por la OMS
$nPF_{xit}$	Población media femenina del grupo de edad quinquenal para la i-ésima entidad federativa del periodo t-ésimo

Modelo propuesto por: Freyermuth, María; Luna M. Muerte materna y muertes evitables en exceso: propuesta metodológica para evaluar la política pública en salud. Revista Internacional de Estadística y Geografía. 5 (3), septiembre-diciembre, 2014.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación está basada en la protección de los seres humanos vulnerables y sus repercusiones sociales tal como señala los principios de la declaración de Helsinki, en el entendido de que las defunciones maternas involucran a un sector que cumplen estas características, las cuales padecen repercusiones sociales y económicas que refleja la inequidad. Así mismo esta investigación no hará uso de datos personales, ya que por la naturaleza del estudio las unidades de análisis serán grupos múltiples. La justificación de usar dicha información será para aportar observaciones que puedan servir a los tomadores de decisión en cuanto a prioridades de salud en ese sector de la población.

De acuerdo con el título Segundo, capítulo I, en el artículo 17, apartado I del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la presente investigación se cataloga “SIN RIESGO” ya que no habrá intervención sobre los sujetos de estudio. Los datos se obtendrán de fuentes secundarias (base de datos de mortalidad materna) para lo cual se emitirá un oficio para la solicitud y permiso de uso de dicha base de datos al responsable de área involucrado con la premisa de que los resultados obtenidos se compartirán con los encargados de la base de datos.

Basado en la Ley General de Protección de Datos Personales, el acceso a las bases de datos será gestionada y habrá solicitud en la autorización en su empleo. Los datos personales estarán en posesión de la investigadora, quien no divulgará dicha información, ya que únicamente se revisarán las variables que se detallan en la tabla de “operacionalización de variables”, manteniendo el anonimato de los sujetos de estudio.

Se declara no poseer conflictos de interés al respecto de la investigación.

## **RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS**

Recursos humanos:

- Investigadora principal: Andrea Nares Ovando
- Directora y asesora de tesis

Recursos materiales:

- Paquetería Office
- Paquete de análisis estadístico Stata versión 16.0
- Equipo de cómputo personal
- Internet propio e institucional

Recursos económicos.

- Beca otorgada por el programa de especializaciones médica de la Secretaría de Salud

## RESULTADOS

El total de defunciones maternas durante el periodo analizado fue de 2,718: 913 en 2016, 942 en 2017 y 863 en 2018.

Debido a que la distribución de los datos de edad no tuvo una distribución normal, se presenta en la Tabla 8 las edades mínimas y máximas, las medianas de edad, así como el rango Intercuartil (RI), para los años 2016, 2017 y 2018. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de edad de muerte en los tres años al emplear la prueba de Kruskal Wallis ( $H=1.872$ ,  $p= 0.59$ ). La mediana de edad para los tres años fue de 28 años variando ligeramente el Rango Intercuartil (RI) sólo para 2016 que fue de 11 años.

**Tabla 8. Valores mínimos, máximos, mediana y percentiles de la variable edad en el periodo de estudio.**

EDAD			
	2016	2017	2018
<b>Valor mínimo</b>	14	14	12
<b>Valor Máximo</b>	45	50	51
<b>Mediana</b>	28	28	28
<b>Rango Intercuartil</b>	11	12	12

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

Al analizar el periodo de ocurrencia de las muertes maternas, predominan las muertes ocurridas durante el puerperio, en los tres años analizados; con 64.24% (2016), en 55.94% (2017) y 54.92% (2018), seguido por el periodo de embarazo y durante la muerte materna tardía (Tabla 9).

**Tabla 9. Número y porcentaje de defunciones maternas por periodo de ocurrencia en el periodo 2016 a 2018 en México.**

Periodo de ocurrencia	2106	2017	2018
Embarazo	16.67% (151)	19.21% (181)	20.86% (180)
Parto	4.08% (37)	4.56% (43)	3.71% (32)
Puerperio	<b>64.24% (582)</b>	<b>55.94% (527)</b>	<b>54.92% (474)</b>
Muerte materna tardía	14.24% (129)	19.21% (181)	19.58% (169)
Secuelas	0.77% (7)	1.06% (10)	0.93% (8)
<b>Total</b>	<b>906</b>	<b>942</b>	<b>863</b>

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

Por grupo de edad, se observa que para el año 2016, el grupo de 25 a 29 años es el que tuvo mayor porcentaje de defunciones (23.62%), mientras que para el 2017 y 2018 fue para el grupo de 20 a 24 años (21.66% y 22.48%, respectivamente) (Tabla 10).

**Tabla 10. Distribución de muertes maternas por grupos de edad en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.**

Grupos de edad	2016	2017	2018
10 a 14	0.11% (1)	0.42% (4)	0.23% (2)
15 a 19	13.25% (120)	12.53% (118)	13.33% (115)
20 a 24	21.85% (198)	<b>21.66% (204)</b>	<b>22.48% (194)</b>
25 a 29	<b>23.62% (214)</b>	21.66% (204)	20.28% (175)
30 a 34	20.42% (185)	20.06% (189)	21.09% (182)
35 a 39	15.78% (143)	15.29% (144)	16.22% (140)
40 a 44	4.53% (41)	7.11% (67)	5.21% (45)
45 a 49	0.44% (4)	0.85% (8)	1.04% (9)
50 a 54	0	0.42% (4)	0.12% (1)
<b>Total</b>	<b>906</b>	<b>942</b>	<b>863</b>

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

Sobre la institución de ocurrencia de las defunciones, la Secretaría de Salud (SSA) concentró la mayor proporción de registros durante los tres años (48.23% en 2016, 45.44% en 2017 y 50.98% en 2018), seguida del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con 16.56% para 2016, 15.50% para 2017 y 17.50% para 2018 y para el sector privado fue de 7.28% para 2016, 8.48% para 2017 y 6.60% para 2018. Llama la atención aquellas muertes

en las que no fueron atendidas por alguna institución, que tiene cifras más altas al menos para 2016 17.88%, y 22.40% en 2017 que el IMSS, y sólo para 2018 ligeramente mayor en el IMSS (17.50% VS 17.27%) (Tabla 11).

**Tabla 11. Número y porcentaje de muertes maternas por instituto de ocurrencia en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.**

Instituto de ocurrencia	2016	2017	2018
DIF	0	0.11% (1)	0.12% (1)
<b>IMSS</b>	<b>16.56% (150)</b>	<b>15.50% (146)</b>	<b>17.50% (151)</b>
IMSS OPORTUNIDADES	0.99% (9)	1.17% (11)	1.97% (17)
ISSSTE	2.54% (23)	1.80% (17)	0.93% (8)
PARTICULAR	7.28% (66)	8.49% (80)	6.60% (57)
PEMEX	0.11% (1)	0.11% (1)	0.12% (1)
SEDENA	0.11% (1)	0.53% (5)	0.23% (2)
SEMAR	0.22% (2)	0	0
<b>SSA</b>	<b>48.23% (437)</b>	<b>45.44% (428)</b>	<b>50.98% (440)</b>
OTRAS	6.07% (55)	4.46% (42)	4.29% (37)
<b>No aplica</b>	<b>17.88% (162)</b>	<b>22.40% (211)</b>	<b>17.27% (149)</b>
<b>Total</b>	<b>906</b>	<b>942</b>	<b>863</b>

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

Durante los tres años, la población indígena fue aumentando la mortalidad, desde 8.61% en 2016 a 13.09% en 2018 (Tabla 12).

**Tabla 12. Número y porcentaje de muertes maternas en paciente indígenas en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.**

¿Es indígena?	2016	2017	2018
Si	8.61% (78)	10.83% (102)	13.09% (113)
No	81.57% (739)	79.41% (748)	79.26% (684)
Se desconoce	9.82% (89)	9.77% (92)	7.65% (66)
<b>Total</b>	<b>906</b>	<b>942</b>	<b>863</b>

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

Las defunciones de acuerdo con el número de gestas, se observa que, durante los tres años, las pacientes multigestas tuvieron mayor proporción de muertes maternas en

comparación con las primigestas (75.17% en 2016, 75.69% en 2017 y 73.12% en 2018) (Tabla 13).

**Tabla 13. Número y porcentaje de muertes maternas de acuerdo con la clasificación por número de gestas durante el periodo 2016, 2017 y 2018 en México**

<b>Año</b>	<b>Multigesta</b>	<b>Primigesta</b>
<b>2016</b>	75.17% (681)	24.83% (225)
<b>2017</b>	75.69% (713)	24.31% (229)
<b>2018</b>	73.12% (631)	26.88% (232)

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

Para la distribución por grupos de causas de muerte materna, las primeras cinco fueron las mismas para el año 2016 y 2017, siendo la más frecuente la enfermedad hipertensiva, edema y proteinuria que complica el embarazo, parto y puerperio (21.21% y 10.24%, respectivamente); mientras que para el 2018 la más frecuente fue la muerte por causa obstétrica indirecta que ocurre después de 42 días, pero antes de un año del parto (14.71%) (Tabla 14).

**Tabla 14. Número y porcentaje de defunciones maternas de acuerdo a los cinco grupos de causa de defunción materna en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.**

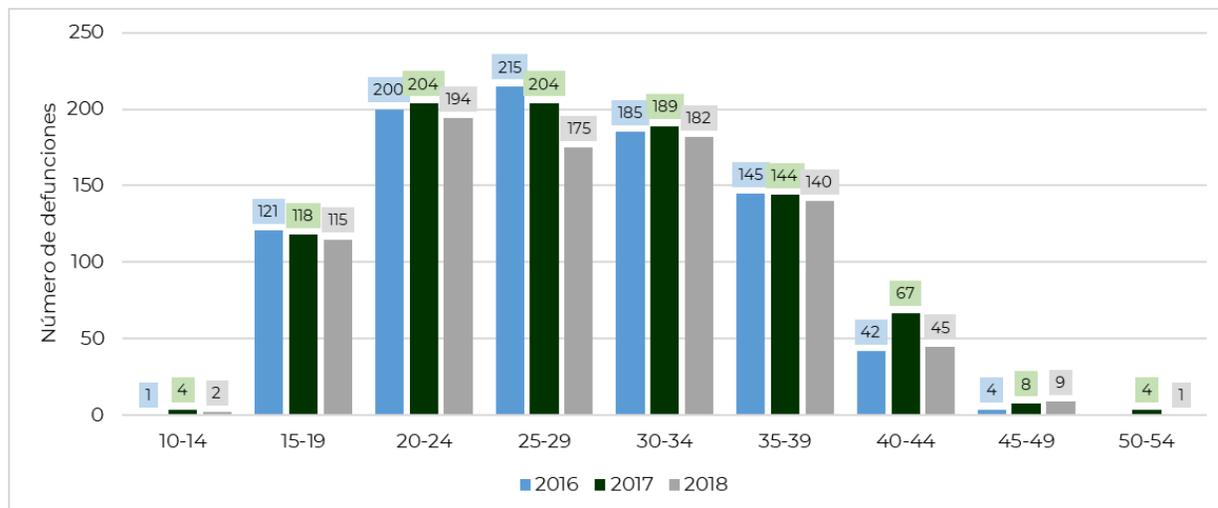
<b>2016</b>		<b>2017</b>		<b>2018</b>	
<b>Causa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Causa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Causa</b>	<b>Frecuencia</b>
Enfermedad hipertensiva, edema y proteinuria que complica el embarazo, parto y puerperio	<b>21.26% (192)</b>	Enfermedad hipertensiva, edema y proteinuria que complica el embarazo, parto y puerperio	<b>10.24% (92)</b>	Hemorragia obstétrica	<b>17.14% (134)</b>
Hemorragia obstétrica	<b>18.72% (169)</b>	Hemorragia obstétrica	<b>9.24% (83)</b>	Muerte por causa obstétrica indirecta que ocurre después de 42 días pero antes de un año	<b>14.71% (115)</b>
Muerte por causa obstétrica indirecta que ocurre después de 42 días pero antes de un año del parto	<b>9.75% (88)</b>	Muerte por causa obstétrica indirecta que ocurre después de 42 días pero antes de un año del parto	<b>6.46% (58)</b>	Enfermedades hipertensivas del embarazo, edema y proteinuria	<b>14.58% (114)</b>
Aborto	<b>5.43% (49)</b>	Aborto	<b>5.57% (50)</b>	Aborto	<b>7.03% (55)</b>
Enfermedad del sistema circulatorio que complica el embarazo, parto y puerperio	<b>5.20% (47)</b>	Enfermedad del sistema circulatorio que complica el embarazo, parto y puerperio	<b>5.46 (49)</b>	Enfermedad del sistema circulatorio que complica el embarazo, parto y puerperio	<b>4.99% (39)</b>

Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

## TASA DE MORTALIDAD MATERNA

La Gráfica 1 muestra la distribución por grupos de edad por año, según el número de defunciones maternas. Siendo los grupos de edad de 20 hasta 34 años los que acumularon la mayor frecuencia de defunciones durante los tres años.

**Gráfica 1. Número total de defunciones maternas por grupos de edad, ocurridas en 2016, 2017 y 2018.**



Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

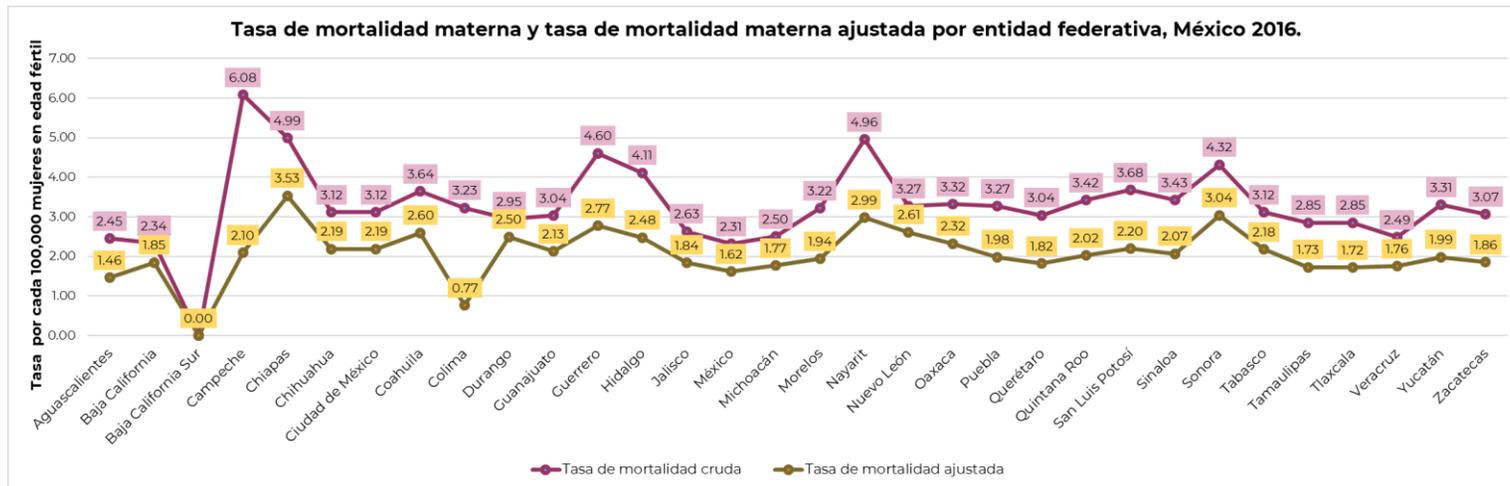
Así mismo, al hacer el cálculo de tasa de mortalidad materna y la tasa ajustada, para el año 2016, las tres entidades mayor tasa de mortalidad materna (TMM) fueron Campeche (6.08), Chiapas (4.99) y Nayarit (4.96) mientras que las tres entidades con menor TMM fueron Baja California (2.34), México (2.31) y Baja California Sur que no registró ninguna. Sin embargo, ajustadas por edad, Chiapas ocupó el primer lugar (3.53), seguido de Sonora (3.04) y Nayarit (2.99), mientras que las tasas ajustadas más bajas correspondieron a Aguascalientes (1.46), Colima (0.77) y Baja California Sur que no tuvo ningún registro. (Gráfica 2).

En el año 2017, la mayor TMM cruda correspondió a Nayarit (6.26), seguida de Chiapas (5.6) y Guerrero (4.92), mientras que las más bajas fueron Quintana Roo (2.03), México (1.95) y Sinaloa (1.95). Al realizar el ajuste de tasas, nuevamente Chiapas posee la más alta (3.96), seguida de Guerrero (3.54) y Ciudad de México (3.24), en tanto las menores

tasas ajustadas correspondieron a Sinaloa (1.18), Baja California (0.40) y Colima (0.38), (Gráfica 3).

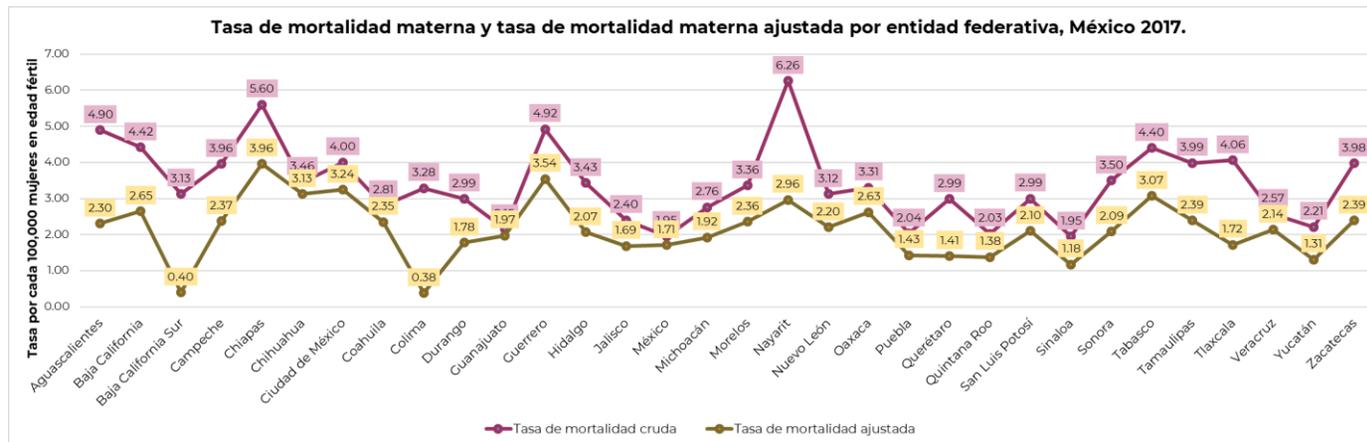
Para el 2018, las tres entidades con mayores tasas de mortalidad materna se registraron en Nayarit (6.07), Durango (5.92) y Chihuahua (5.19); las tres entidades con menor TMM fueron San Luis Potosí (2.08), Guanajuato (2.08) y México (1.42). En cambio, con el ajuste de tasas, es decir que si tuvieran la distribución por edad del estándar nacional, las tres entidades con mayores tasas fueron Chiapas (4.20), Nayarit (3.64) y Chihuahua (3.10), mientras que las de menores tasas fueron Baja California Sur (1.15), Aguascalientes (0.84) y Colima (0.38). (Gráfica 4).

**Gráfica 2. Tasa de muerte materna cruda y tasa de muerte materna ajustada por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva en las entidades federativas de México durante el año 2016.**



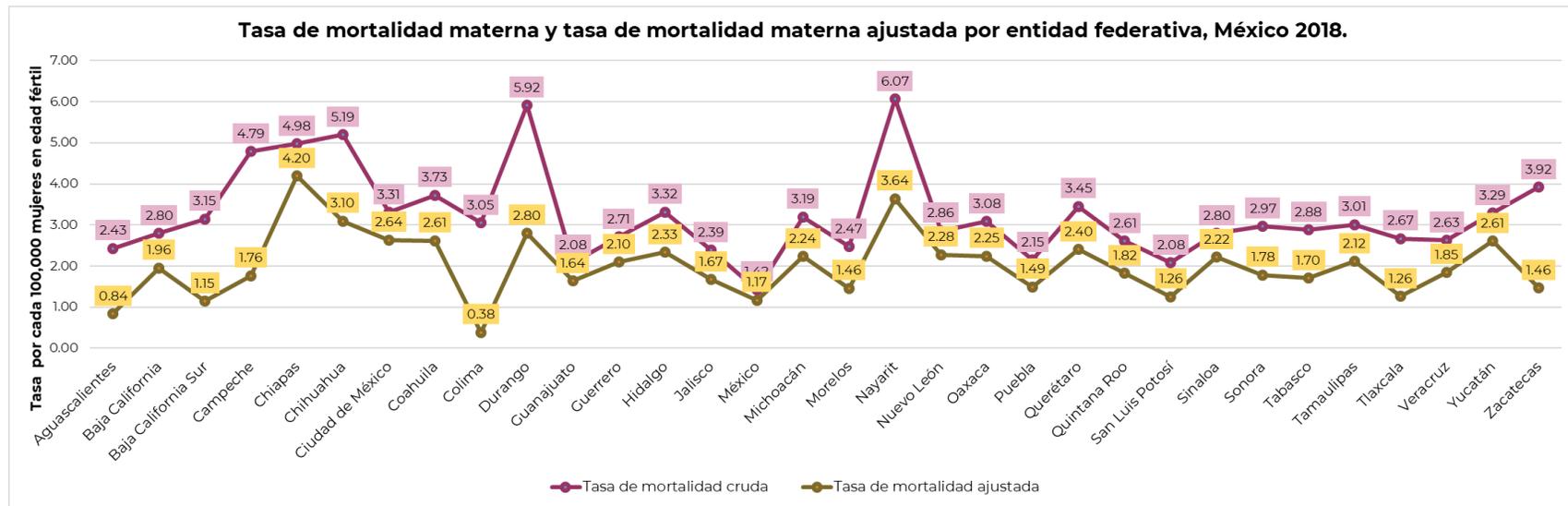
Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

**Gráfica 3. Tasa de muerte materna cruda y tasa de muerte materna ajustada por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva en las entidades federativas de México durante el año 2017.**



Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

**Gráfica 4. Número de defunciones maternas y tasa de muerte materna por cada 100,000 mujeres en edad reproductiva en México durante el año 2018.**



Fuente: Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE

## ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

Con respecto con los resultados obtenidos sobre el cálculo del índice de desarrollo humano nacional, que se realizaron para cada año estudiado. Para 2016 a nivel nacional se obtuvo un puntaje total de 0.7900, para 2017 fue de 0.7908 y para el 2018 con 0.7928. Los puntos de corte se establecieron a través del cálculo de terciles.

La Tabla 15 muestra que estados como Colima, Durango, Guerrero, Michoacán, Morelos, Nayarit y Oaxaca con los IDH más bajo durante los tres años, mientras que las entidades como Chiapas sólo en los últimos dos años e Hidalgo en el 2016.

Durante los tres años, los puntales más altos se presentaron en Baja California, Chihuahua, Ciudad de México, Jalisco, Estado de México, Nuevo León y Querétaro, mientras que Coahuila, Tamaulipas y Tabasco, tuvieron un puntaje entre alto y medio.

Cabe destacar que la entidad con mayor IDH fue la Ciudad de México durante los tres años, mientras que Tlaxcala fue la entidad con el IDH más bajo durante el mismo periodo de tiempo. Como se observa, la distribución del índice no tiene un comportamiento claro, ya que hay estados como Chiapas, Hidalgo, que uno esperaría constantemente bajo su IDH, lo cual no fue así. Mientras que estados del norte como Baja California Sur, Durango, Colima, Nayarit, tuvieron IDH bajos.

**Tabla 15. Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas en México durante los años 2106, 2017 y 2018**

<b>Entidades</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Aguascalientes	0.774	0.778	0.780
Baja California	0.823	0.824	0.827
Baja California Sur	0.741	0.745	0.754
Campeche	0.810	0.806	0.803
Chiapas	0.791	0.744	0.745
Chihuahua	0.815	0.809	0.814
Ciudad de México	0.942	0.963	0.968
Coahuila de Zaragoza	0.794	0.827	0.830
Colima	0.721	0.722	0.723
Durango	0.763	0.759	0.761
Guanajuato	0.806	0.806	0.810
Guerrero	0.736	0.734	0.735
Hidalgo	0.769	0.775	0.778
Jalisco	0.847	0.848	0.849
México	0.851	0.853	0.855
Michoacán de Ocampo	0.767	0.770	0.771
Morelos	0.761	0.762	0.762
Nayarit	0.722	0.722	0.720
Nuevo León	0.867	0.870	0.876
Oaxaca	0.738	0.737	0.736
Puebla	0.808	0.809	0.813
Querétaro	0.810	0.812	0.816
Quintana Roo	0.771	0.774	0.776
San Luis Potosí	0.779	0.778	0.779
Sinaloa	0.805	0.805	0.807
Sonora	0.824	0.823	0.823
Tabasco	0.809	0.817	0.814
Tamaulipas	0.810	0.808	0.811
Tlaxcala	0.716	0.713	0.717
Veracruz	0.806	0.806	0.806
Yucatán	0.764	0.767	0.769
Zacatecas	0.742	0.740	0.743

Fuente: Cálculos propios con datos de esperanza de escolaridad de la SEP en los ciclos 2016, 2017 y 2018, esperanza de vida para la población femenina de INEGI y Producto interno Bruto (PIB) por entidad federativa de INEGI para 2016, 2017 y 2018.

## TASA DE MUERTE MATERNA EVITABLE

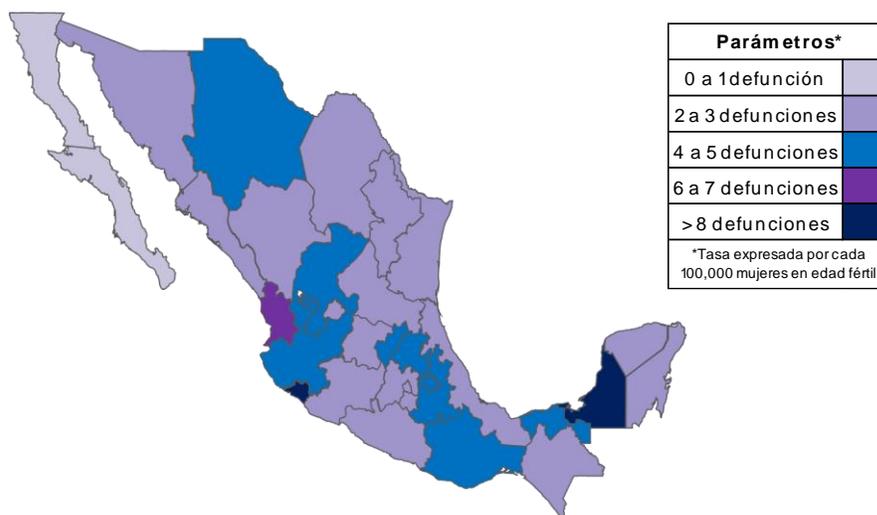
Las tasas de muertes maternas catalogadas como “evitables” o directas de los años estudiados y fueron ajustadas con la población estándar de la OMS, el resultado final como “muertes maternas evitables por cada 100,000 mujeres en edad fértil”.

La tasa de muerte materna evitable nacional (TMME) para el año 2016 fue 3.75; a su vez, destacan las cinco entidades con las mayores tasas, las cuales fueron: Campeche (10.017), Colima (8.64), Nayarit (6.52), Hidalgo (5.55) y Chihuahua (4.85) como se representa en la Figura 3.

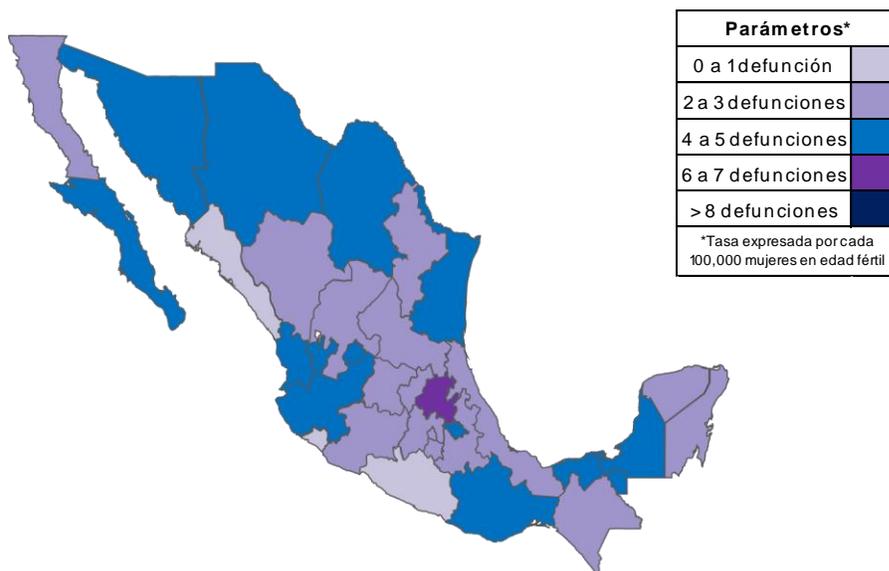
Para el año 2017 la TMME nacional fue 3.58, las cinco entidades con las mayores tasas fueron Hidalgo (7.13), Nayarit (5.69), Chihuahua (5.44), Baja California Sur (5.14) y Campeche (5.14), Figura 4.

En tanto para el año 2018 la TMME nacional fue 3.31, siendo las cinco entidades con la mayor tasa Campeche (7.91), Durango (5.79), Nayarit (5.33), Baja California Sur (5.03) y Colima (5.01), Figura 5.

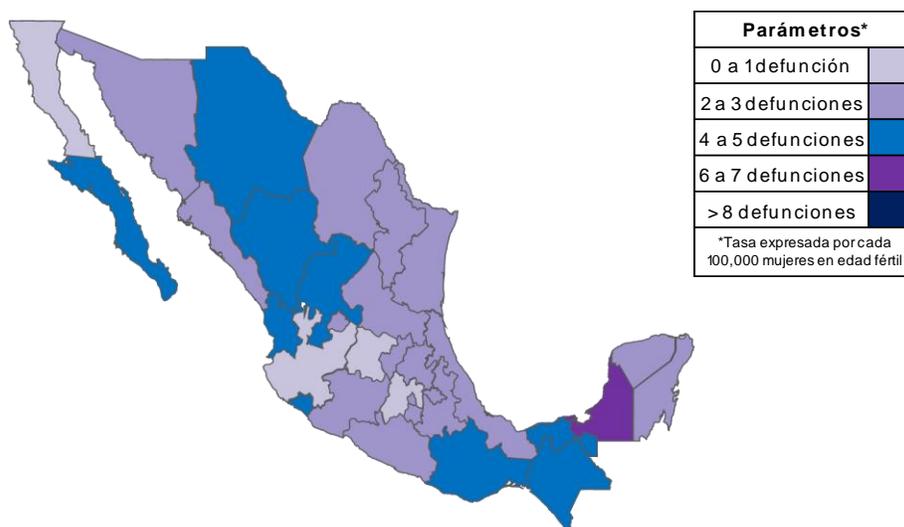
**Figura 3. Mapa de entidades federativas de acuerdo con su tasa de mortalidad materna evitable por cada 100,000 mujeres en edad fértil, México 2016.**



**Figura 4. Mapa de entidades federativas de acuerdo con su tasa de mortalidad materna evitable por cada 100,000 mujeres en edad fértil, México 2017.**



**Figura 5. Mapa de entidades federativas de acuerdo con su tasa de mortalidad materna evitable por cada 100,000 mujeres en edad fértil, México 2018.**



De acuerdo con la Tabla 16, las mayores tasas de muerte materna evitable por grupo de edad para el año 2016 fue el grupo de 30 a 34 años, siendo Coahuila la que tuvo la mayor TMME (12.05), seguido de Campeche (11.81) y Nayarit (10.03). En 2017, la tasa más alta se presentó para el mismo grupo de edad en Nayarit (9.85), seguido de Chiapas (9.09) pero en el grupo de 20 a 24 años. Finalmente, en el 2018, Campeche presentó la mayor TMME (12.14) en el grupo de edad de 15 a 19 años, seguido de Durango (9.05) en el grupo de 35 a 39. Como se observa las edades de mayor mortalidad son diferentes entre estados, así como la presentación de las defunciones en estados tanto del sur como del norte del país, que tienen diferentes índices de desarrollo humano.

**Tabla 16. Cinco tasas de muerte materna evitable más altas por grupo de edad, entidad y año de ocurrencia en México durante el periodo 2016 a 2018.**

Año	Entidad	Grupo de edad	Muertes EVITABLES	TMME*
	2016	Coahuila	30-34	9
Campeche		30-34	3	11.81
Nayarit		30-34	3	10.03
Zacatecas		25-29	4	9.60
Durango		30-34	4	9.08
2017	Entidad	Grupo de edad	Muertes EVITABLES	TMME*
	Nayarit	30-34	3	9.85
	Chiapas	20-24	14	9.09
	Tabasco	25-29	6	8.80
	Oaxaca	30-34	9	8.78
	Guerrero	40-44	7	8.26
2018	Entidad	Grupo de edad	Muertes EVITABLES	TMME*
	Campeche	15-19	3	12.14
	Durango	35-39	4	9.05
	Sonora	30-34	6	7.89
	Chiapas	20-24	12	7.77
	Chiapas	35-39	10	7.47

\*100,000 mujeres en edad fértil

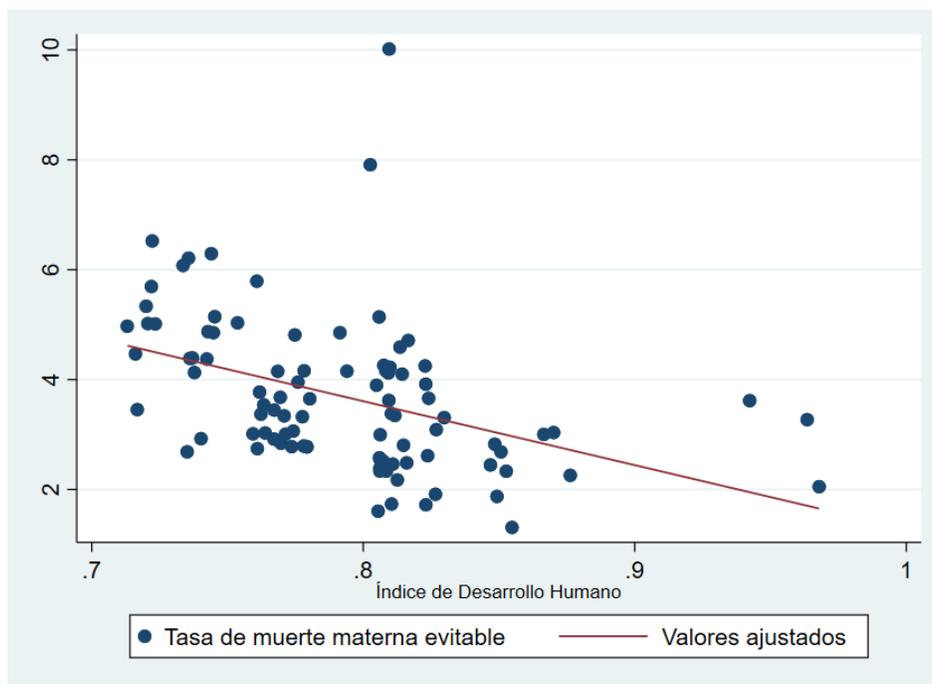
Fuente: Cálculos propios con de las Bases de mortalidad materna proporcionadas por la DVEENT, DGE.

## CORRELACIÓN DEL IDH CON LA TASA DE MORTALIDAD MATERNA EVITABLE (TMME)

Se comprobó que la distribución de los datos de ambos índices no fue normal (TMME y el IDH). Se excluyeron dos registros cuyo valor fue 0 defunciones evitables, de los estados de Colima y Baja California Sur; uno en 2016 y otro en 2017.

Al analizar la correlación entre TMME y el IDH, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman negativo ( $Rho = -0.5362$ ), con una  $p < 0.0001$ , implicado una correlación negativa, lo que significa que, a menor índice de desarrollo humano, mayor tasa de mortalidad materna evitable. (Gráfico 5). Desglosando los datos de ambos índices, para el año 2016 Campeche obtuvo un bajo índice de desarrollo humano, mostrando altas tasas de mortalidad materna evitable en 2016, persistiendo este comportamiento en 2018. Para el año 2017 Hidalgo presenta la mayor mortalidad evitable, con un IDH medio, mientras que en 2016 que tiene un IDH bajo. Llama la atención que Chiapas, al comparar el IDH y la TMME, no aparece como una de las primeras entidades con las mayores TMME, como se detalla en la Tabla 17.

**Gráfico 5. Correlación entre la tasa de muerte materna evitable y el índice de Desarrollo Humano en México para el periodo 2016 a 2018.**



**Tabla 17. Primeras cinco entidades con las mayores Tasas de Muerte Materna Evitable (TMME), en conjunto con su respectivo Índice de Desarrollo Humano (IDH) en México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.**

	<b>Entidad</b>	<b>TMME</b>	<b>IDH</b>
<b>2016</b>	<b>Campeche</b>	<b>10.016962</b>	<b>0.8095438</b>
	Colima	8.6450953	0.7206693
	Nayarit	6.522946	0.7222858
	Hidalgo	5.551976	0.7685211
	Chihuahua	4.8544865	0.8148513
<b>2017</b>	<b>Hidalgo</b>	<b>7.1306477</b>	<b>0.7748214</b>
	Nayarit	5.693439	0.7219799
	Chihuahua	5.4438298	0.8094269
	Baja California Sur	5.1450568	0.7453142
	Campeche	5.1407961	0.8058598
<b>2018</b>	<b>Campeche</b>	<b>7.9106407</b>	<b>0.8026022</b>
	Durango	5.7909065	0.7608115
	Nayarit	5.3348568	0.7200461
	Baja California Sur	5.0338837	0.7537149
	Zacatecas	4.8729023	0.7428265

Fuente: Cálculos propios de la tasa de muerte materna evitable y el índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas de México durante el periodo 2016, 2017 y 2018.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo muestra el análisis de las muertes maternas que se presentaron durante el periodo de 2016 al 2018, previo a la pandemia de la COVID-19, con la alternativa metodológica del cálculo de las muertes maternas evitables, así como su relación con el índice de desarrollo humano.

Si bien existen análisis de las muertes maternas evitables [36], sólo uno realizado en México no incluyó el IDH en su metodología [28].

A pesar de las limitantes del estudio, dado que el análisis toma los grupos como unidad, es muy importante tomar en cuenta las diversas dimensiones que traducen el desarrollo alcanzado por una región. En otros estudios ecológicos se ha explorado la dirección y dependencia entre el IDH y la razón de muerte materna, resultando en una correlación negativa, lo que implica que tener un menor grado de desarrollo en determinada población podría impactar en mayor ocurrencia de muertes maternas [37, 38].

Se sabe que, en México, las políticas dirigidas a la salud de la mujer poseen un enfoque a la atención en el periodo prenatal y parto y el postparto, lo cual es importante; sin embargo, en la NOM-007 se establece que para el puerperio se deben de dar dos consultas de seguimiento (a los 15 días y a los 42 días). En el presente estudio se mostró que más del 50% de las defunciones ocurren durante éste periodo, lo que habla que se requiere hacer el énfasis en una mejora en la vigilancia de esta etapa, a comparación de las cinco consultas mínimas establecidas para el periodo prenatal [39].

Otro punto importante es la frecuencia de defunción en las multigestas, en las que, como se muestra en los resultados, es un grupo en el que sucede la mayor proporción de muertes comparado con las primigestas. Esto coincide con hallazgos en otros estudios en los que se describe que, dentro de los factores de riesgo para elevar la posibilidad de la ocurrencia de defunciones maternas, está ser multigesta, poseer un bajo nivel socioeconómico y vivir en un área rural [7, 40, 41].

Durante los tres años, los estados con mayores tasas de mortalidad materna se registraron en regiones sureste y parte del Norte, y al hacer el ajuste se observa que la mayor tasa la obtuvo Chiapas, asumiendo que tuviera la distribución por edad de la población nacional. En cambio, al analizarse las tasas de muerte materna evitable ajustadas, las entidades de Campeche, Hidalgo, Colima, Durango

y Nayarit tienen las tasas más altas, resaltando que aquellos que son de la región Norte, poseen IDH bajos a nivel nacional.

Otro punto para destacar es que, en las comunidades indígenas del país, aun cuando no poseen las tasas más altas, éstas muertes van en ascenso; sin embargo, aunque no se realizó el cálculo del IDH, a nivel local o al menos municipal, es muy factible la posibilidad que estas comunidades tengan el IDH más bajo del país y por ende sean los que tengan proporcionalmente la mayor mortalidad.

El presente estudio muestra la importancia de calcular, no solo la mortalidad materna y ajustarla para realizar comparaciones, sino además el cálculo de las muertes evitables, ya que de ésta forma se puede establecer mejores programas encaminados a vigilar el embarazo, parto y puerperio de forma más eficiente, en el que se establezcan medidas preventivas, que permitan la disminución de dichas muertes.

Además, con el cálculo del IDH se pone en perspectiva aquellas entidades del Norte, que a pesar de tener un IDH entre regular y bueno, es probable que estén presentando carencias en la atención de la salud materna; adicionalmente, como era esperado, aquellas entidades del sur con altas tasas de mortalidad materna, es necesario hacer más énfasis en los programas preventivos y educativos, tanto a la población femenina en esta etapa, así como el personal de salud, que debe atender todo el período, debido a que aún no se tiene el impacto que se requiere para evitar la muerte materna.

## LIMITANTES DEL ESTUDIO

La principal limitante es que, al ser un estudio ecológico, toma poblaciones como su grupo de estudio; en este caso, el análisis se realizó a nivel estatal, que no permite observar la variabilidad en el comportamiento de la TMME y el IDH al interior de cada entidad federativa, como puede ser el municipio e incluso localidades, en los que el IDH mostraría por ejemplo un menor desarrollo en comunidades indígenas o muy alejadas.

Así mismo, se debe tomar en cuenta que la construcción del IDH se basó en la recolección de datos secundarios de cada dimensión (salud, escolaridad y calidad de vida) establecida para su cálculo.

No hay estudios previos en México o Latinoamérica que incluyan la TMME en el análisis para hacer una comparación de los resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

La mortalidad materna es un problema de salud pública que traduce inequidad y desigualdad social en México, que, a pesar de cumplir con metas internacionales a nivel país, al interior de sus regiones existe diferencias de desarrollo y avance que impiden una disminución igualitaria de la mortalidad.

La muerte materna es un evento evitable en la mayoría de los casos. Campeche es una entidad con un índice de desarrollo humano bajo y las tasas más altas de mortalidad materna evitable; otras entidades federativas de la región Norte del país, a pesar de un alto grado de desarrollo humano, presentaron altas TMME, dichas entidades tienen mayor área de oportunidad para la atención oportuna para la salud materna.

El puerperio fue un periodo en el que se reportó mayor mortalidad materna, por lo que, la actual política en salud debe contemplar los factores involucrados en la muerte durante el puerperio y desarrollar estrategias pragmáticas en las zonas que más lo requieran. Lo mismo ocurre con las multigestas, en las cuales hay que dirigirse con un seguimiento más estrecho.

El cálculo de la TMME, como se muestra, es una propuesta factible para formar parte del análisis del comportamiento de la muerte materna, ya que complementa la necesidad de atención de los estados o las regiones del país que requieren profundizar en sus estrategias, para establecer acciones para su prevención.

Es necesario calcular el índice de desarrollo humano a nivel municipal y por localidades, ya que mostró ser un buen indicador para priorizar aquellos estados que, si bien es bueno su índice, no están atendiendo adecuadamente la mortalidad en esta etapa de la salud materno infantil.

Se requiere otros diseños de estudio que abarquen mayores periodos de tiempo y profundicen en el análisis de los factores de riesgo que abarquen no solo el estado de salud de las mujeres, sino que engloben una visión biopsicosocial, transdisciplinaria y organizativa de los servicios de salud, así como su personal, como entidades involucradas en la causa de la ocurrencia de estas muertes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Organización Panamericana de la Salud. Salud Materna OPS, México [Internet] [Consultado: 25 Ene 2020] Disponible en: [https://www.paho.org/mex/index.php?option=com\\_content&view=article&id=341:salud-materna&Itemid=387](https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=341:salud-materna&Itemid=387)
- 2.- Organización Mundial de la Salud. Mortalidad Materna. [Internet] OMS [Consultado: 31 Ene 2020] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
- 3.- Dirección General de Epidemiología, Manual para la Vigilancia Epidemiológica de Muertes Maternas, 1era ed. México: Secretaría de Salud; Octubre, 2020.
- 4.- Organización Mundial de la Salud. Prevención del Aborto Peligroso. [Internet] OMS [Consultado: 26 Jun 2020] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preventing-unsafe-abortion>
- 5.- Rodríguez R. Maternal Mortality en Mexico, beyond millennial development objectives: An age period-cohort model, PLOS ONE 2018; 13(3): 1 – 17
- 6.- Sánchez-Torres D. Accesibilidad a los servicios de salud: debate teórico sobre determinantes e implicaciones en la política pública de salud. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social 2017; 55 (1): 82-89
- 7.- Kaur, M., Gupta, M., Pandara Purayil, V., Rana, M., & Chakrapani, V. Contribution of social factors to maternal deaths in urban India: Use of care pathway and delay models. PLOS ONE 2018; 13(10): e0203209.
- 8.- Jeong, W., Jang, S. I., Park, E. C., & Nam, J. Y. The Effect of Socioeconomic Status on All-Cause Maternal Mortality: A Nationwide Population-Based Cohort Study. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17(12): 4606.
- 9.- Oliveira-Neto, A. F., Parpinelli, M. A., Cecatti, J. G., Souza, J. P., & Sousa, M. H. Factors associated with maternal death in women admitted to an intensive care unit with severe maternal morbidity. Int J Gynaecol Obstet. 2009; 105 (3): 252-256.

- 10.- Bauserman et al. Risk factors for maternal death and trends in maternal mortality in low- and middle-income countries: a prospective longitudinal cohort analysis. *Reproductive Health* 2015; 12(2):S5
- 11.- Briones, J. *Mortalidad Materna* 1era ed. México: Alfil; 2013
- 12.- Médecins Sans Frontières.. *Maternal Death: The Avoidable Crisis*. [Internet] MSF [Consultado: 26 Jun 2020] Disponible en: <https://www.msf.org/sites/msf.org/files/2018-08/maternal-death-the-avoidable-crisis.pdf>
- 13.- Dahab, R., & Sakellariou, D. Barriers to Accessing Maternal Care in Low Income Countries in Africa: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(12): 4292.
- 14.- Lazcano-Ponce E, Schiavon R, Uribe-Zuñiga P, Walker D, Suárez-López L, Luna-Gordillo R, Ulloa-Aguirre A. Cobertura de atención del parto en México. Su interpretación en el contexto de la mortalidad materna *Salud Publica Mex* 2013; 55 (2): S214-S224.
- 15.- Organización de las Naciones Unidas. *Objetivos del Desarrollo del Milenio*. [Internet] ONU, México [Consultado: 22 May 2020] Disponible en: <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>
- 16.- Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas, UNICEF, UNFRA, Banco Mundial.. *Evolución de la mortalidad materna: 1990 – 2015. Sinopsis*. . [Internet] OMS [Consultado: 22 May 2020] Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204114/WHO\\_RHR\\_15.23\\_spa.pdf;jsessionid=7317CE869BB0A8424665DE29104A2319?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204114/WHO_RHR_15.23_spa.pdf;jsessionid=7317CE869BB0A8424665DE29104A2319?sequence=1)
- 17.- Organización Panamericana de la Salud. *Plan de acción para acelerar la reducción de la mortalidad materna y la morbilidad materna grave*. [Internet] OPS [Consultado: 20 May 2020] Disponible en: [https://www.paho.org/clap/index.php?option=com\\_content&view=article&id=167:plan-de-accion-para-acelerar-la-reduccion-de-la-mortalidad-materna-y-la-morbilidad-materna-grave&Itemid=234&lang=es](https://www.paho.org/clap/index.php?option=com_content&view=article&id=167:plan-de-accion-para-acelerar-la-reduccion-de-la-mortalidad-materna-y-la-morbilidad-materna-grave&Itemid=234&lang=es)

- 18.- Eternod M. Metodología para calcular la razón de mortalidad materna: Un mejor registro y un indicador deficiente Realidad, datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía 2012; 3(1): 24 - 69.
- 19.- Wilmoth, J.. Riesgo de mortalidad materna a lo largo de la vida: concepto y definición .[Internet] OMS, Boletín de la Organización Mundial de la Salud [Consultado: 15 May 2020] Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/87/4/07-048280-ab/es/>
- 20.- Secretaría de Salud. Programa de Acción Específico: Salud Materna y Perinatal 2013 – 2018. Programa Sectorial de Salud de la Secretaría de Salud. [Internet] México [Consultado: 22 May 2020] Disponible en: [http://cneqsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/SMP/SaludMaternayPerinatal\\_2013\\_2018.pdf](http://cneqsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/SMP/SaludMaternayPerinatal_2013_2018.pdf)
- 21.- Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva Manual de Comités de Prevención, Estudio y Seguimiento de la Morbilidad y Mortalidad Materna y Perinatal 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2012
- 22.- Morales, E., Ayala M. I., Morales, H., Astorga, M., Castro, G. A. Epidemiología de la muerte materna en México y el cumplimiento del Objetivo 5 del Desarrollo del Milenio, hacia los objetivos de desarrollo sostenible. Rev Esp Med Quir 2018; 23: 61 - 86.
- 23.- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. índice de Desarrollo Humano (IDH): Informes de Desarrollo Humano, 2019. [Internet] PNUD [Consultado: 25 Abr 2020] Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>
- 24.- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre Desarrollo Humano 2010: La verdadera riqueza de las naciones. Caminos al desarrollo humano: Resumen. [Internet] PNUD [Consultado: 26 Ene 2020] Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_2010\\_es\\_summary.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2010_es_summary.pdf)
- 25.- United Nations Development Programme. Human Development Report 2019. Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities un human development in the 21st century. Technical notes, 2019: Calculating the human development índices —Graphical representation. [Internet]

UNDP [Consultado: 28 Ene 2020] Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2019>

26.- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas de México, 2015: Avance continuo, diferencias persistentes. . [Internet] PNUD, México [Consultado: 28 Ene 2020] Disponible en: <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html>

27.- Franco F., Lozano R., Villa B., Soliz P. La Mortalidad en México, 2000 - 2004 "Muertes evitables: magnitud, distribución y tendencias" 1era ed. México: Dirección General de Información en Salud, Secretaría de Salud 2006

28.- Freyermuth M., Luna, M. Muerte materna y muertes evitables en exceso. Propuesta metodológica para evaluar la política pública en salud, Realidad, datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía 2014; 5(3): 44–61.

29.- Pisanty J. Inequidades en la mortalidad materna en México: un análisis de la desigualdad a escala subestatal Salud pública Méx 2017; 59 (6): 639 – 648

30.- Luna, M., Muños J., Freyermuth G. . Numeralia de Mortalidad Materna en México: 2015. [Internet] Observatorio de Mortalidad Materna en México [Consultado: 14 May 2020] Disponible en: <https://omm.org.mx/sistema-de-indicadores/numeralia/>

31.- Fondo de Población de las Naciones Unidas. Evaluación del Costo de los Tres Resultados Transformadores. [Internet] UNFPA [Consultado: 26 Jun 2020] Disponible en: <https://www.unfpa.org/featured-publication/costing-three-transformative-results>

32.- Santamarina A., Gutiérrez J., Herrera J., Ibarra E., López M. et al. Costo de la Atención Hospitalaria y años de vida perdidos por la Muerte Materna, Salud y Administración 2018; 5(13): 23 – 30.

33.- Hu D, Bertozzi SM, Gakidou E, Sweet S, Goldie SJ. The costs, benefits, and cost-effectiveness of interventions to reduce maternal morbidity and mortality in Mexico. PLoS One 2007; 2(8).

- 34.- Lee K., Park S., Khoshnood B., Hsieh H., Mittendorf R. Human development index as a predictor of infant and maternal mortality rates , J Pediatr 1997; 131: 430 – 3
- 35.- Pértegas Díaz, S.; Pita Fernández, S. Determinación del tamaño muestral para calcular la significación del coeficiente de correlación lineal Cad Aten Primaria 2001; 9: 209-211
- 36.- Petersen EE, Davis NL, Goodman D, et al . Signos vitales: muertes relacionadas con el embarazo, Estados Unidos, 2011–2015, y Estrategias para la prevención, 13 estados, 2013–2017.. [Internet] Informe Semanal de Morbilidad y Mortalidad del (MMWR 2019) [Consultado: 22 May 2021] Disponible en:  
[https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6818e1.htm?s\\_cid=mm6818e1\\_w](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6818e1.htm?s_cid=mm6818e1_w)
- 37.- Alimohamadi Y., Khodamoradi F., Khoramdad M., Shahbaz M. y Esmaeilzadeh F Índice de desarrollo humano, tasa de mortalidad materna y tasa de mortalidad de menores de 5 años en los países de Asia occidental y meridional, 1980-2010: un estudio ecológico. EMHJ 2019; 25 (3): 189-196.
- 38.- Almasi-Hashiani, A., Sepidarkish, M., Vesali, S., Omani Samani, R The Correlation of Human Development Index on Fertility and Mortality Rate: a Global Ecological Study. Int J Pediatr, 2016; 4 (12): 4071-4080.
- 39.- Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. [Internet] Diario Oficial de la Federación. [Consultado: 15 May 2021] Disponible en:  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016)
- 40.- Vahiddastjerdy, M., Changizi, N., Habibollahi, A., Janani, L., Farahani, Z., & Babae, F. Maternal Mortality Ratio and Causes of Death in IRI Between 2009 and 2012. J Family Reprod Health. 2016; 10(3): 154–162.
- 41.- Ezegwui, H., Onoh, R., Ikeako, L., Onyebuchi, A., Umeora, O., Ezeonu, P., & Ibekwe, P. , Investigating maternal mortality in a public teaching hospital, abakaliki, ebonyi state, Nigeria. Ann Med Health Sci Res. 2013; 3(1), 75–80.

## ANEXOS

### ANEXO 1. LISTA DE CAUSAS Y CODIFICACIÓN SEGÚN LA CIE-10, RELACIONADAS CON LAS MUERTES MATERNAS EVITABLES

Códigos de clasificación según la CIE – 10 por grupo	Causas desglosadas
<b>Aborto (O00-O06)</b>	O00 – Embarazo ectópico (todas las variantes) O01 – Mola hidatiforme O02 – Otros productos anormales de la concepción O03 – Aborto espontáneo O04 – Complicaciones después de la interrupción (inducida) del embarazo) O05 – Otro aborto O06 – Aborto no especificado
<b>Enfermedad hipertensiva del embarazo (O10-O16)</b>	O10 – Hipertensión preexistente que complica el embarazo, parto y puerperio O11 – Trastornos hipertensivos preexistentes, con proteinuria agregada O12 – Edema y proteinuria gestacionales (inducidos por el embarazo) sin hipertensión O13 – Hipertensión gestacional (inducida por embarazo) sin proteinuria significativa O14 – Hipertensión gestacional (inducida por embarazo) sin proteinuria significativa O15 – Eclampsia O16 – Hipertensión materna, no especificada
<b>Hemorragia del embarazo, parto y puerperio (O20, O44-O46, O67,O72)</b>	O20 – Hemorragia precoz del embarazo O44 – Placenta previa O45 – Desprendimiento prematuro de placenta (abruptio placentae) O46 – Hemorragia anteparto, no clasificada en otra parte O67 – Trabajo de parto y partos complicados por hemorragia intraparto, no clasificadas en otra parte O72 – Hemorragia postparto
<b>Otras complicaciones,</b>	O21 – Aborto retenido O23 – Infección de vías genitourinarias del embarazo

**principalmente del embarazo y parto (O21, O23-O43, O47-O66, O68-O71, O73-084)**

- O24 – Diabetes mellitus en el embarazo
- O25 – Desnutrición en el embarazo
- O26 – Atención a la madre por otras complicaciones principalmente relacionadas con el embarazo
- O28 – Hallazgos anormales en el examen prenatal de la madre
- O29 – Complicaciones de la anestesia administrada durante el embarazo
- O30 – Embarazo múltiple
- O31 – Complicaciones específicas del embarazo múltiple
- O32 – Atención materna por presentación anormal de feto, conocida o presunta
- O33 – Atención materna
- O34 – Atención materna por anomalías conocidas o presuntas de los demás órganos pelvianos de la madre
- O35 – Atención materna por anomalía o lesión fetal, conocida o presunta
- O36 – Atención materna por otros problemas fetales conocidos
- O40 – Polihidramnios
- O41 – Otros trastornos del líquido amniótico y de las membranas
- O42 – Ruptura prematura de membranas
- O43 – Trastornos placentarios
- O47 – Falso trabajo de parto
- O48 – Embarazo prolongado
- O60 – Parto prematuro
- O61 – Fracaso de la inducción de trabajo de parto
- O62 – Anormalidades de la dinámica del trabajo de parto
- O63 – Trabajo de parto prolongado
- O64 – Trabajo de parto obstruido debido a la mala posición y presentación anormal del feto
- O65 – Trabajo de parto obstruido debido a anomalía de la pelvis materna
- O66 – Otras obstrucciones de trabajo de parto
- O68 – Trabajo de parto y parto complicados por sufrimiento fetal
- O69 – Trabajo de parto y parto complicados por problemas de cordón umbilical

	<p>O70 – Desgarro perineal durante el parto</p> <p>O71 – Otro trauma obstétrico</p> <p>O73 – Retención de la placenta o de las membranas, sin hemorragia</p> <p>O74 – Complicaciones de anestesia administrada durante el trabajo de parto y el parto</p> <p>O75 – Otras complicaciones del trabajo de parto y del parto, no clasificadas en otra parte</p> <p>O80 – Parto único espontáneo</p> <p>O81 – Parto único con fórceps y ventosa extractora</p> <p>O82 – Parto único por cesárea</p> <p>O83 – Otros partos únicos asistidos</p> <p>O84 – Parto múltiple</p>
<b>Sepsis y otras infecciones puerperales (A34, O85-O86)</b>	<p>O85 – Sepsis puerperal</p> <p>O86 – Otras infecciones puerperales</p> <p>A34 – Tétanos obstétrico</p>
<b>Complicaciones venosas en el embarazo, parto y puerperio (O22, O87)</b>	<p>O22 – Complicaciones venosas en el embarazo</p> <p>O87 – Complicaciones venosas en el puerperio</p>
<b>Otras complicaciones, principalmente puerperales (O88-O92)</b>	<p>O88 – Embolia obstétrica</p> <p>O89 – Complicaciones de la anestesia administrada durante el puerperio</p> <p>O90 – Complicaciones del puerperio, no clasificadas en otra parte</p> <p>O91 – Infecciones de la mama asociadas con el parto</p> <p>O92 – Otros trastornos de la mama y de la lactancia asociados con el parto</p>
<b>Otras (095)</b>	<p>095 – Muerte obstétrica de causa no especificada</p>
<b>VIH y embarazo (B20 – B24)</b>	<p>B20 – Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), resultante en enfermedades infecciosas y parasitarias</p>

	<p>B21 – Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), resultante en tumores malignos</p> <p>B22 – Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), resultante en otras enfermedades especificadas</p> <p>B23 – Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), resultante en otras afecciones</p> <p>B24 – Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), sin otra especificación</p>
--	--

Adaptado de: Freyermuth M., Luna, M., Muerte materna y muertes evitables en exceso. Propuesta metodológica para evaluar la política pública en salud, Realidad, datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía, 2014, 5(3): 44 – 61.

## ANEXO 2. PASOS PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

### Primer paso. Cálculo de los índices de cada dimensión

Se identifican los valores máximos y mínimos considerados como “metas” en cada indicador, a los cuales se les asigna un valor entre 0 y 1. Esto con la finalidad de estandarizar las unidades de cada componente. Así, las “metas” máximas y mínimas se consideran como “ceros naturales” y “objetivos aspiracionales” a los cuales se pretende llegar (Tabla 6).

**Tabla 6. Valores mínimos y máximos promedio usados por dimensión en el IDH.**

Dimensión	Indicador	Mínimo	Máximo
<b>Salud</b>	Esperanza de vida (años)	20 [*]	85
<b>Educación</b>	Años de escolaridad esperados (años)	0	18
	Media de años de escolaridad (años)	0	15
<b>Nivel de Vida</b>	Producto interno bruto per cápita (2011 \$)	100	75,000 [#]

[\*] El valor mínimo se justifica con que ningún país a partir del siglo XX posee una esperanza de vida menor a 20 años.

[#] De acuerdo a Kahneman y Deaton, virtualmente no existe una ganancia en el desarrollo humano y el bienestar si el ingreso per cápita es mayor a \$75,000.

Tomado de: Human Development Report 2019. Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century. Technical notes, 2019: Calculating the human development indices —Graphical representation.

Una vez que se definan los valores máximos y mínimos, el cálculo de los índices para cada dimensión se realiza usando la siguiente fórmula:

Índice de “X” Dimensión =

$$\frac{\text{Valor real} - \text{Valor mínimo}}{\text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}}$$

**Segundo paso. Unir los índices de cada dimensión para producir el índice de Desarrollo Humano**

El IDH es el promedio geométrico de los índices de las tres dimensiones. Su cálculo es representado como:

$$IDH = (I_S \cdot I_E \cdot I_{PIB})^{1/3}$$

Donde:

$I_S$  = índice correspondiente a la dimensión de Salud

$I_E$  = índice correspondiente a la dimensión de Educación

$I_{PIB}$  = índice correspondiente a la dimensión de Nivel de vida (producto interno bruto)

### ANEXO 3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Escala de medición	Operacionalización
<b>Edad</b>	Tiempo en años desde el nacimiento hasta el momento de la defunción.	Cuantitativa discreta	Se consideró a la edad en años y posteriormente se recodificaron por grupos quinquenales.
<b>Defunción materna</b>	Fallecimiento de una mujer embarazada, durante el parto o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, debida a cualquier causa relacionada o agravada con la gestación misma o su atención, sin tomar en cuenta causas accidentales o incidentales	Nominal	Defunciones cuya causa básica de defunción corresponde a los códigos de la CIE-10: O00-095, A34 y B20-B24.
<b>Causa de defunción</b>	Causa básica de la defunción de acuerdo con la clasificación CIE-10	Nominal	Se identificaron los siguientes tipos de defunciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa directa (Códigos CIE-10: O00-095, A34 y B20-B24)</li> <li>• Causa indirecta (resto de causas que <b>NO</b> correspondan a los códigos CIE-10: O00-095, A34 y B20-B24)</li> </ul> Se emplearon las muertes maternas por causas directas para el cálculo de la tasa de muerte materna evitable.

<b>Entidad federativa</b>	Unidades político administrativas que dividen a la República Mexicana	Nominal.	32 entidades federativas
<b>Muerte materna evitable</b>	Aquellas defunciones maternas que no debieron suceder o pudieron ser prevenidas gracias al avance científico/tecnológico para la atención en salud materna.	Nominal	Muertes consideradas como “evitables”, característica que corresponde al código de la CIE-10 desde O00-095, A34 a B20-B24.
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	Indicador que mide el nivel de desarrollo de cada país conjuntando los rubros de salud, educación y nivel de vida (ingreso laboral y no laboral)	Cuantitativa continua	<p>Para el análisis de correlación se tomó como escala de razón y posteriormente como variable cualitativa ordinal para establecer el orden de las entidades federativas, basado en el IDH calculado con los siguientes puntos de corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy alto (Mayor o igual a 0.800)</li> <li>• Alto (0.700 – 0.799)</li> <li>• Medio (0.550 – 0.699)</li> <li>• Bajo (Menor de 0.550)</li> </ul>
<b>Tasa de mortalidad materna evitable estandarizada</b>	Cociente del número de defunciones maternas evitables durante un periodo determinado por cada 100,000 mujeres en edad fértil en el mismo periodo.	Cuantitativa continua	Cociente entre el número de defunciones por cada 100,000 mujeres en edad fértil (10 a 54 años), tomando como estándar la población femenina propuesta por la OMS.

# ANEXO 4. OFICIO DE SOLICITUD DE BASES DE DATOS DE MORTALIDAD MATERNA



Subsecretaría de Prevención  
y Promoción de la Salud  
Dirección General de Epidemiología  
Dirección de Investigación Operativa Epidemiológica

## Memorandum

DGE - DIOE - MEMO-0676 - 2020

**Para:** Dra. Gabriela del Carmen Nucamendi Cervantes  
Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades no Transmisibles

**Fecha:** 05 de septiembre de 2020

**Asunto:** Solicitud de la base de datos y catálogo del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Mortalidad Materna

Estimada Dra. Nucamendi:

Por medio de la presente, solicito su apoyo y autorización para la autorización del uso de las Bases de Datos de Registros de Notificación Inmediata del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Mortalidad Materna, del periodo 2012 al 2018 en México, así como la descripción de variables que contiene la base.

La anterior solicitud se requiere para que la Dra. Andrea Nares Ovando, residente de 2do año de la especialidad de epidemiología, realice su tesis titulada "Estudio de la mortalidad materna evitable y su relación con el Índice de Desarrollo Humano en México durante el periodo 2016-2018", y poder graduarse como médico epidemiólogo.

Anexo para ello, el listado de variables de la base de datos que se requiere y copia de la "Carta compromiso sobre el uso de información oficial" firmada por el médico residente.

Agradeciendo de manera anticipada su respuesta, reciba un cordial saludo.

Reciba un cordial saludo.

**Atentamente**  
Directora de Investigación Operativa Epidemiológica y  
Jefa de Enseñanza

**Dra. Ana Lucía De la Garza Barroso**

C.c. p: - Dr. José Luis Alomía Zegarra.- Director General de Epidemiología.- Edificio 4º Piso.- Presente.

Sección/Serie 15.14

ALDB/zls

Francisco de P. Miranda No. 157, 3er Piso, Col. Lomas de Plateros, D.T. Álvaro Obregón, C.P. 01480, Ciudad de México. Tel. (55) 5337 1628 y (55) 5337 1629 www.gob.mx/salud

## ANEXO 5. CARTA COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**2020**  
LEONORA VICARIO

Subsecretaría de Prevención  
y Promoción de la Salud

Dirección General de Epidemiología

Dirección de Investigación Operativa Epidemiológica

### CARTA COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD SOBRE LA PROTECCIÓN DE DATOS Y USO DE INFORMACIÓN OFICIAL RESIDENCIA MÉDICA EN EPIDEMIOLOGÍA, SEDE 330, DGE

En atención a las acciones en materia de protección de datos personales, del uso y manejo de información pública, establecidas en los ordenamientos jurídicos: "Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados", "Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública" y "Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública", la que suscribe Dra. Andrea Nares Ovando, médico residente de la generación XXXVI 2019-2022, de la Especialidad en Epidemiología que se imparte en esta Sede 330.- Dirección General de Epidemiología; me comprometo a no realizar uso indebido de la información que me sea proporcionada o que obtenga como producto de investigaciones que realice durante mi estancia en la especialidad y después de concluir mis estudios en esta Institución.

Asimismo, manifiesto que, en el supuesto de realizar publicación científica de la misma, solicitaré la autorización a las instancias oficiales correspondientes, atendiendo los procedimientos establecidos para la protección de datos, el uso y manejo de información (cuidado de datos personales, disociación de datos, etc.), así como proporcionaré los créditos de la misma.

Quedo enterada que, de no cumplir con este compromiso, me haré acreedora a las sanciones jurídicas aplicables.

Ciudad de México, a 05 de septiembre de 2020.

ATENTAMENTE

Dra. Andrea Nares Ovando

Ccp. Expediente

Francisco de P. Miranda No. 157, 3er Piso, Col. Lomas de Plateros, D.T. Álvaro Obregón, C.P. 01480, Ciudad de México. Tel. (55) 5337 162B y (55) 5337 1629 www.gob.mx/salud

# ANEXO 6. OFICIO DE OTORGAMIENTO DE BASES DE DATOS DE MORTALIDAD MATERNA

## Memorandum

DGE - DIOE - MEMO-06751-2020

**Para:** Ana Lucía De la Garza Barroso  
Dirección de Investigación Operativa Epidemiológica

**Fecha:** 07 de octubre de 2020

**Asunto:** Respuesta a solicitud de la base de datos y catálogo del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Mortalidad Materna

Estimada Dra. De la Garza:

Por medio de la presente y en respuesta al memorándum DGE - DIOE - MEMO- 0676 - 2020 sobre la autorización para el uso de las Bases de datos de Registros de Notificación Inmediata del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Mortalidad Materna, del periodo 2012 al 2018 en México para la residente Andrea Nares Ovando para la realización de su tesis "Estudio de la mortalidad materna evitable y su relación con el Índice de Desarrollo Humano en México durante el periodo 2016-2018", informamos que autorizamos su uso con fines de investigación, haciendo entrega de las bases solicitadas en formato digital.

Agradeciendo su atención, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**  
Directora de Dirección de Vigilancia Epidemiológica  
de Enfermedades no Transmisibles

**Dra. Gabriela de Carmen Nucamendi Cervantes**

C.c. p: - Dr. José Luis Alomía Zagarra.- Director General de Epidemiología.- Edificio 4º Piso.- Presente.

Sección/Serie 1S.14

ALDB/zls

# ANEXO 7. DICTAMEN APROBATORIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN (1/2)



Subsecretaría de Prevención y  
Promoción de la Salud  
Dirección General de Epidemiología  
Dirección de Investigación Operativa Epidemiológica  
Comité de Investigación



Ciudad de México, a 28 de agosto de 2020.

Oficio. No. CI - 017- 2020

Asunto: Dictamen

**Dra. Ana Lucia de la Garza Barroso**  
**Directora de Investigación Operativa Epidemiológica**  
Francisco de P. Miranda 157 - 3er Piso  
Colonia U. H. Lomas de Plateros  
Alcaldía Álvaro Obregón  
C. P. 01480, CDMX

Realizada la revisión del protocolo CI-009/20: "Estudio ecológico de la mortalidad materna evitable y su relación con el Índice de Desarrollo Humano por entidad federativa en México durante el periodo 2016 – 2018", presentado por la Dra. Andrea Nares Ovando. El Comité de Investigación de la Dirección General de Epidemiología emitió el dictamen de **Aprobado** y sugiere realizar los cambios que se detallan a continuación:

Se sugiere eliminar "ecológico" y "por entidad federativa" del título. "Estudio de la mortalidad materna evitable y su relación con el Índice de Desarrollo Humano en México durante el periodo 2016-2018".

En fuentes de información, anotar con cuantos registros se cuenta para el análisis, antes y después de descartar a los que no cumplan con los criterios establecidos.

Revisar la operacionalización de las variables, hay detalles que no quedan muy claros, por ejemplo, en la variable "muerte materna evitable" no se sabe cómo se va a medir, si como número de muertes con esta característica, como proporción, o como "SI" o "NO"; en cuyo caso su clasificación sería distinta de la que se registró.

Comentarios adicionales:

Francisco de P. Miranda No. 157 piso 3, Col. U. H. Lomas de Plateros, D. T. Álvaro Obregón, C. P. 01480, Ciudad de México  
Tel. (55) 5617 1746 / 5617 1748 correo electrónico: comite.investigacion.dge@dgepi.salud.gob.mx



Oficio dictamen CI-017-2020 / 28-08-2020

Página 1 de 2

## ANEXO 7. DICTAMEN APROBATORIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN (2/2)



Subsecretaría de Prevención y  
Promoción de la Salud  
**Dirección General de Epidemiología**  
Dirección de Investigación Operativa Epidemiológica  
Comité de Investigación



El protocolo aborda las consideraciones éticas aplicables al tipo de estudio mínimamente requeridas, no obstante, queda sujeto al escrutinio del Comité de Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología.

A razón de lo anterior, solicito su amable intervención para que se notifique el presente dictamen a la interesada.

**Atentamente**  
**Presidente del Comité de Investigación de la**  
**Dirección General de Epidemiología**

**Dra. Guadalupe Silvia García de la Torre**

Cop.- Expediente.  
GGGT \* GLA \* IMR

## ANEXO 8. DICTAMEN APROBATORIO DEL COMITÉ DE ÉTICA



Subsecretaría de Prevención y  
Promoción de la Salud  
Dirección General de Epidemiología  
Dirección de Investigación Operativa Epidemiológica  
Comité de Ética en Investigación



Ciudad de México, a 15 de diciembre de 2020.

**Oficio. No. CEI - 031 - 2020**

**Asunto:** Dictamen

**Dra. Ana Lucia de la Garza Barroso**  
**Directora de Investigación Operativa Epidemiológica**  
Francisco de P. Miranda No. 157-3er piso,  
Col. U. H. Lomas de Plateros,  
Alcaldía Álvaro Obregón, CP 01480.

Realizada la revisión del protocolo CEI 005/2020 **"Estudio de la mortalidad materna evitable y su relación con el Índice de Desarrollo Humano en México durante el periodo 2016 - 2018"**, presentado por la Dra. Andrea Nares Ovando, el Comité de Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología, con fundamento en los artículos 28 fracción I y 32 del Reglamento interno del CEI, emitió el dictamen de **Aprobado** con la condición de realizar los cambios siguientes:

1. Habiendo eliminado del título del protocolo el término "ecológico" no se justifica continuar anotándolo en el resumen y en la metodología.
2. En caso de considerar necesario continuar incluyendo este termino, deberá incorporar explicación amplia del concepto de "estudio ecológico de grupos múltiples", para justificar su elección en este estudio.

Por lo anterior, solicito su apoyo para la notificación del presente dictamen a la interesada, señalando que cuenta con un lapso de quince días hábiles para atender las presentes observaciones y remitirlas a este Comité para la verificación respectiva.

Sin otro particular, reciba las seguridades de mi consideración

Atentamente  
**Presidente del Comité de Ética en Investigación**

**D. C. Octaviano Humberto Domínguez Márquez**

Cop.-Expediente  
OHDM\*RII\*IMR

Francisco de P. Miranda No. 157 piso 3, Col. U. H. Lomas de Plateros, D. T. Álvaro Obregón, C. P. 01480, Ciudad de México  
Tel. (55) 5337 1749 / 5337 1769 correo electrónico: comite.etica.investigacion.dge@salud.gob.mx