



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD CON AREA DE CONCENTRACIÓN EN
BIOESTADÍSTICA

**ACCESIBILIDAD GEOGRÁFICA A LOS SERVICIOS DE ATENCIÓN DE
EMERGENCIAS OBSTÉTRICAS Y SU ASOCIACIÓN CON LA MORTALIDAD
MATERNA EN ZONAS RURALES DE CHIAPAS, GUERRERO Y OAXACA
2007-2009.**

Aracely Gutiérrez Rojas

Comité:

Director:

Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila

Centro de Información para Decisiones en Salud Pública
Instituto Nacional de Salud Pública

Asesora:

Dra. Lina Sofía Palacio Mejía

Centro de Información para Decisiones en Salud Pública
Instituto Nacional de Salud Pública

Asesora:

Dra. María Beatriz Duarte Gómez

Centro de Investigación en Sistemas de Salud
Instituto Nacional de Salud Pública

Febrero 2015.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi esposo Marco Antonio Plascencia Beltrán y a mis hijos Rodrigo y Uriel quienes me brindaron su apoyo incondicional y emocionalmente durante el tiempo en el que escribía la este trabajo.

A mis padres, hermanas y especialmente a mis suegros quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mis maestros quienes por su dedicación, enseñanza y que continuaron depositando su esperanza en mí.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir este trabajo.

Agradecimientos

- A mi comité por sus consejos, conocimientos y apoyo a:
Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila

Dra. Lina Sofía Palacio Mejía

Dra. María Beatriz Duarte Gómez
- A CONACyT por haberme brindado el apoyo económico para realizar mi maestría.
- A todas las personas que ayudaron a que este trabajo se terminara.

RESUMEN

Introducción:

El acceso a un servicio de salud con atención de emergencia obstétrica, está mediado por dos condiciones, la primera es que exista el servicio, y la segunda que la población pueda utilizarlo; esto requiere de la accesibilidad geográfica, es decir que esté suficientemente cerca a los espacios sociales de la población. La mayoría de las muertes maternas son evitables, y gran parte de las complicaciones se pueden resolver con el desarrollo tecnológico existente, siempre que se brinden los servicios de atención con accesibilidad, calidad, eficacia, oportunidad y sin discriminación por motivos de edad, etnia, nivel socioeconómico, derechohabiencia y padecimiento preexistente ⁽¹⁾.

Objetivo: Analizar la asociación entre la accesibilidad geográfica a los servicios de atención de emergencias obstétricas (AEO) y la mortalidad materna en zonas rurales de Chiapas, Guerrero y Oaxaca del periodo 2007-2009.

Material y Métodos: Análisis basado en datos secundarios del sistema rutinario de información en mortalidad materna que se encuentra disponible en la Secretaría de salud, y del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) ⁽²⁾. Se calculó la Razón de Mortalidad Materna (RMM) y la accesibilidad geográfica mediante un modelo geoespacial para calcular la distancia en tiempo de viaje de todas las localidades rurales de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca hasta la unidad más cercana con servicios de Atención de Emergencias Obstétricas (AEO). Para estimar la asociación entre accesibilidad geográfica y la

RMM se realizó un modelo de regresión Poisson con un nivel de confianza del 95% para las mismas unidades de segundo nivel.

Resultados: Se analizó la información de un total de 135 unidades médicas de segundo nivel de todo el sector salud georreferenciadas pertenecientes a localidades rurales, donde 46 (34%) unidades médicas pertenecen a Chiapas, 44 (33%) a Guerrero y 45 (33%) a Oaxaca. Al encontrar los hallazgos se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el tiempo de viaje de 90 a 120 minutos con un IRR de 1.70 (IC95%: 1.095438-2.651603) y para tiempo de viaje más de 120 minutos con un IRR de 2.26 (IC95%: 1.553171-3.283048).

Conclusiones: La distancia a la unidad de salud se asocia con la incidencia de muerte materna. La identificación de variables asociadas a la Mortalidad Materna (MM) a través de modelos como el diseñado, permitiría establecer estrategias para la disminución de la mortalidad materna.

Palabras clave: Accesibilidad a los Servicios de Salud, Geográfica, Geoespacial, Mortalidad materna.

INTRODUCCIÓN

La mortalidad materna afecta a la mayoría de los países pobres del mundo teniendo un gran impacto familiar, social y económico⁽³⁾. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada día mueren unas 800 mujeres por causas prevenibles relacionadas con el embarazo y el parto; 99% de la mortalidad materna corresponde a los países en desarrollo y es mayor en las zonas rurales⁽⁴⁾. La atención especializada antes, durante y después del parto puede salvarles la vida a las embarazadas y a los recién nacidos.

La mortalidad materna mundial se ha reducido en casi la mitad entre 1990 y 2013; sin embargo, las mujeres pobres de zonas remotas son las que tienen menos probabilidades de recibir una atención sanitaria adecuada. La razón de mortalidad materna en los países en desarrollo es de 230 por 100,000 nacidos vivos, mientras que en los países desarrollados⁽⁴⁾, con un alto índice de desarrollo humano por su distribución en riqueza, educación y sanidad⁽⁵⁾ es tan solo de 16 muertes maternas por 100,000 nacidos vivos.

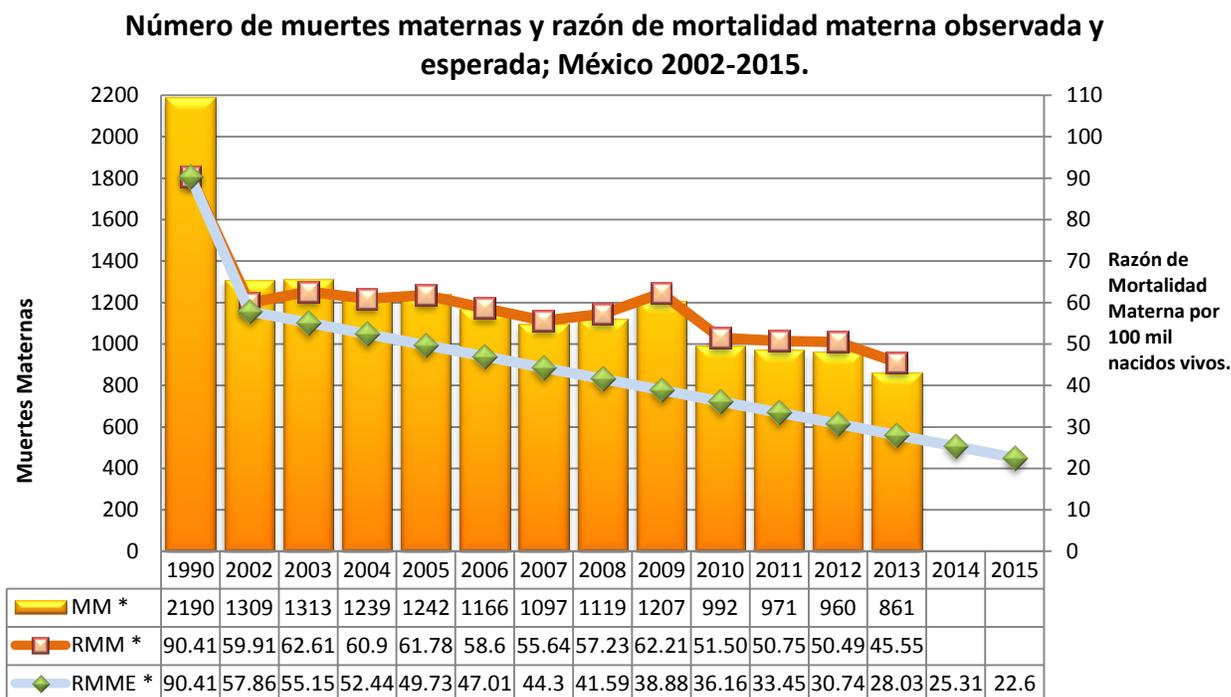
Una de las metas de los Objetivos del Milenio consiste en mejorar la salud materna y propone como uno de los indicadores reducir para 2015 la razón de mortalidad materna (RMM) en tres cuartas partes. Sin embargo, entre 1990 y 2005 la RMM sólo disminuyó en un 5% a nivel mundial⁽⁶⁾.

Es necesario puntualizar que la RMM es reflejo de las diferencias e inequidades entre países, ricos y pobres, y entre los distintos grupos de poblaciones urbanas y rurales, además este indicador revela no solamente el nivel de desarrollo de un

país, si no también nos indica la equidad en el desarrollo social y la calidad de los servicios de salud ⁽⁷⁾.

En México sigue siendo un fenómeno frecuente en las poblaciones más pobres y con una alta proporción de población indígena ⁽⁸⁾. A nivel nacional la Razón de Mortalidad Materna registrada en 1990 fue de 90.4 por 100 mil nacidos vivos; para lograr el objetivo del milenio para 2015 se debe reducir en 67.8 unidades, es decir deberíamos llegar a 22.6 defunciones por cada 100 mil nacidos vivos ⁽⁹⁾. Para 2002 disminuyó a 60 muertes maternas por 100 mil nacidos vivos, cifra que no ha sido suficiente para el cumplimiento de la meta. Para el 2003 hay un aumento cerca de 3 muertes maternas por 100 mil nacidos, permaneciendo constante hasta el 2005; sin embargo, de 2006 al 2007 tuvo una disminución importante de 58.60 a 55.64 muertes por cada 1000 mil nacidos vivos; cabe señalar que de 2008 a 2009 las cifras muestran un aumento de 4.68 muertes maternas por 100 mil nacidos vivos. Como se muestra en la gráfica 1, para 2009 se puede observar un ascenso notorio de muertes maternas y para 2010 disminuye a 51.5 muertes maternas por 100 mil nacidos vivos permaneciendo constante hasta el 2012⁽¹⁰⁾.

Grafica1. Número de muertes maternas y razón de mortalidad materna, México 2002-2015.



* MM: Muerte Materna; RMM: Razón de Mortalidad Materna; RMME: Razón de Mortalidad Materna Esperada.

Fuente: INEGI-SS, 1990-2009, SEED 2010, preliminar, DGIS-SS y proyecciones de población 2005-2030 de CONAPO y proyecciones de población 2005-2030 del CONAPO. (10)

La población rural tiende a presentar un alto grado de marginación social, económica y cultural que también la hace vulnerable a inequidades como índices altos de RMM. En el periodo 2007-2009 los resultados de la RMM para los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca están por arriba de la Razón de Mortalidad Materna nacional, siendo también los estados considerados con un alto nivel de marginación y con alta proporción de población indígena y rural ⁽¹¹⁾.

La OMS, el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) ⁽¹²⁾ y el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) ⁽¹³⁾ recomendaron servicios mínimos aceptables para la Atención Obstétrica de emergencia: por cada 500 000 habitantes, debe haber al menos cuatro establecimientos que ofrezcan AEO básica y uno de AEO integral ⁽¹⁴⁾. También la

OMS reconoce la existencia de los factores que limitan el acceso para que las mujeres reciban o busquen la atención durante el embarazo y parto, como la pobreza, la distancia, la falta de información, la inexistencia de servicios adecuados y las prácticas culturales ⁽¹⁵⁾.

La accesibilidad geográfica es una medida de la capacidad que las personas tienen para utilizar los servicios de salud con base (para este estudio) en el tiempo de viaje que existe entre su localidad de residencia y el lugar en donde se prestan los servicios.

La distancia es un factor de gran importancia para este estudio ya que las barreras de accesibilidad geográfica parece ser un problema para acudir a los servicios de salud en especial para la población de mujeres en estado de embarazo para recibir Atención Obstétrica de Emergencia.

La disponibilidad de servicios médicos significa, la existencia de unidades de atención sin importar dónde se localizan o de qué tipo de unidades se trata, mientras accesibilidad involucra factores geográficos, económicos, y socioculturales ⁽¹⁶⁾.

La mortalidad materna afecta a todos los estratos sociales, pero se arraiga de manera muy marcada en la pobreza: se concentra en las mujeres de grupos de nivel socioeconómico bajo, con acceso limitado a los servicios. Las desigualdades y las dificultades de acceso y uso de los servicios de salud reproductiva, sobre todo en la población rural e indígena, coinciden con una elevada tasa de mortalidad materna. Eso se relaciona con la escasez de servicios y cuidados de emergencia y en especial en la atención de emergencias obstétricas ⁽¹⁷⁾.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ⁽¹⁸⁾ como herramienta son de gran utilidad para el análisis de accesibilidad geográfica; esta herramienta permite hacer estudios con diferentes metodologías como el realizado en zonas rurales de Zambia donde se calcularon distancias en kilómetros de las localidades rurales a los establecimientos de salud concluyendo que la falta de acceso geográfico a la atención obstétrica de emergencia es un factor clave que explica por qué la mayoría de los partos rurales en Zambia ocurren en el hogar sin atención especializada ⁽¹⁹⁾; otro estudio fue realizado por el Centro de Información para Decisiones en Salud Pública (CENIDSP) ⁽²⁰⁾ donde se midió la distancia en tiempo de viaje (minutos) concluyendo que de acuerdo a la zona geográfica existe población que vive a más de 2 horas de un servicio de hospitalización ⁽²¹⁾; ambos estudios concluyen resultados relevantes respecto a la importancia de la distancia entre la población y el acceso a los servicios de Salud.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la asociación que existe entre la accesibilidad geográfica y la RMM de las zonas rurales de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca, en el periodo 2007-2009.

Estos estados tienen una población con alto grado de marginación social, económica y cultural que también la hace vulnerable a inequidades como índices altos de RMM. El comportamiento de la RMM en Chiapas, Guerrero y Oaxaca está por arriba de la RMM nacional y figuran entre los cuatro estados con mayor RMM, siendo también considerados con alta proporción de población indígena y rural.

Objetivo general

Analizar la asociación entre la accesibilidad geográfica a los servicios de atención de emergencias obstétricas y la mortalidad materna, en zonas rurales de Chiapas, Guerrero y Oaxaca.

Objetivos específicos

- Estimar la accesibilidad geográfica de las localidades rurales de Chiapas, Guerrero y Oaxaca a los servicios de atención Obstétrica de Emergencia de todo el sector salud, mediante la utilización de un modelo geo-espacial que mida el tiempo de viaje desde cada localidad hasta el hospital más cercano en el que se brinden servicios de AEO.
- Estimar la asociación entre accesibilidad geográfica y la razón de mortalidad materna en las zonas rurales de Chiapas, Guerrero y Oaxaca en el período 2007-2009.
- Aportar elementos que sustenten la planeación de las redes de atención obstétrica de emergencia para aumentar la accesibilidad geográfica.

METODOLOGÍA

La presente investigación constituye un análisis secundario basado en datos generados por los sistemas rutinarios de información en salud durante 2007 al 2009 de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca; con información de población que vive en localidades rurales.

Se utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG) ⁽¹⁸⁾ para tener la información organizada e integrada de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca; y así conformar un área de estudio con la siguiente información tabular:

- La infraestructura ⁽²²⁾ hospitalaria de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca para ubicar las unidades médicas que ofrecen servicios de Atención de Emergencia Obstétrica a las localidades rurales en el periodo 2007-2009.
- Se utilizaron los datos del censo de conteo 2005 ⁽²³⁾ para estimar la población 2007 y los datos del censo de 2010 para el 2008 y 2009 ⁽²⁴⁾.

Una vez construido el SIG ⁽¹⁸⁾ se ejecutó el modelo geoespacial desarrollado por el CENIDSP ⁽²⁰⁾, el cual utilizó como base la información cartográfica y tabular integrada para determinar las zonas de influencia de las unidades médicas de segundo nivel con servicios de atención de emergencias obstétricas más cercanas para obtener el tiempo de viaje a las localidades rurales de los estados de Chiapas Guerrero y Oaxaca.

Una vez obtenido el modelo geoespacial se consideró de los siguientes elementos:

- Se seleccionó y consideró para este estudio la población rural, aquella categorizada con menos de 2500 habitantes ⁽²⁵⁾, con base en los datos de CONAPO ⁽²⁶⁾.
- Estimación de nacimientos vivos por localidad, desarrollado por CENIDSP ⁽²⁰⁾.

Para estimar el número de nacimientos por localidad se utilizó un modelo estadístico basado en el análisis de las series de datos de natalidad publicada por el INEGI ⁽²⁾ de 1885 a 2005. Se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Análisis de la serie de datos del registro de nacimientos 1985-2005
 - No todos los nacimientos se registran en el año en que ocurren
 - 53% en áreas rurales
 - 71% en áreas urbanas
 - El 98% se registran dentro de los 6 años posteriores al nacimiento.
 - Con estos datos y las tasas de natalidad editadas por CONAPO ⁽²⁷⁾, se calcularon los nacimientos esperados durante 2007-2009.
- Con estos datos se estimó la probabilidad de que una mujer en edad fértil tuviera un hijo durante 2007-2009 en áreas rurales.
- Asumiendo que el número de nacimientos tiene una distribución binomial en la que el valor esperado de nacimientos es:

$$E(X) = Np$$

Donde N es la población femenina de 15 a 49 años

Donde p es la probabilidad de que tenga un hijo en el periodo 2007-2009.

- En áreas rurales la probabilidad estimada está dada por:

$$\hat{p}_r = \frac{\hat{E}_r (X_r)}{N_r}$$

Donde $\hat{E}_r (X_r)$ es la estimación del número de nacimientos esperados en 2007-2009 en las localidades rurales.

- Estas probabilidades se multiplicaron por la población de mujeres en edad fértil de cada localidad rural de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca para estimar el total de nacimientos por localidad.
- Este procedimiento dio como resultado la distribución geográfica a nivel de localidad de los nacimientos esperados en el periodo 2007-2009 ⁽²⁰⁾.
- Se consideraron las muertes maternas de INEGI/SS ⁽²⁸⁾ para los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca del 2007-2009 por las siguientes causas de la Clasificación Internacional de enfermedades (CIE10) ⁽²⁹⁾: O00-099, A34, D392, F53, M830, y embarazadas con B20-B24. Excluye muertes maternas tardías o por secuelas (O96 y O97) y por coriocarcinoma (C58X).
- Se categorizó la variable tiempo de viaje en 5 niveles (Cuadro I):

Cuadro I. Categorización de la distancia en tiempo de viaje al hospital de segundo nivel más cercano.

Categoría	Descripción	Codificación
1	<30 minutos	min =30
2	30-60 minutos	30 a 59.9
3	60-90 minutos	60 a 89.9
4	90-120 minutos	90 a 119.9
5	>120 minutos	120 y más

- Se estimó la Razón de Mortalidad Materna con base en el tiempo de viaje.
 - La Razón de Muerte Materna (RMM) es formulada como el cociente entre el número de muertes maternas por complicaciones del embarazo, parto o puerperio en un determinado año y el número de nacidos vivos en el mismo año, expresado por cien mil nacidos vivos durante el mismo periodo. La RMM representa el riesgo obstétrico asociado con cada embarazo ⁽³⁰⁾.

Para este análisis se excluyeron 13 (2%) de muertes maternas que no contaban con clave geográfica para su georreferenciación, de un total de 638, quedando el 98% (625) para el estudio donde se categorizaron para las localidades rurales 380 (61%) de muertes maternas y el resto son 245 (39%) para localidades urbanas.

Para dar estabilidad a los datos de mortalidad materna y nacimientos, se analizaron sumando la información de los 3 años, (2007-2009).

Para el modelo de regresión Poisson, la variable dependiente fue "MM"; la variable independiente fue el tiempos de viaje (categorizada a 5 niveles): <30 minutos, de 30 a 60 minutos, de 60 a 90 minutos, de 90 a 120 y en tiempo de viaje más de 120 minutos.

Para el desarrollo en entorno a los SIG se utilizó como Software la plataforma ArcGis de ESRI Corporation, SQL Server 2012 express para recortar e integrar información y Stata para realización del modelo estadístico.

RESULTADOS

Para el presente análisis se construyó un SIG para los tres estados del periodo 2007-2009 en el que se georreferenciaron un total de 135 unidades médicas de segundo nivel de todo el sector salud de las diferentes instituciones de salud como son la Secretaria de Salud-SS, Instituto Mexicano del Seguro Social-MSS, Instituto de Seguridad Social y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado-ISSSTE, Instituto Mexicano del Seguro Social con régimen oportunidades-IMO, Petróleos Mexicanos-PMX, Secretaria de Marina-SMA, Servicios Médicos Estatales-SME; pertenecientes a localidades rurales, donde 46 (34%) unidades médicas pertenecen a Chiapas, 44 (33%) a Guerrero y 45 (33%) a Oaxaca. La existencia de las unidades por año fue 110 hospitales de segundo nivel 2007, 131 para el año 2008 y 134 para el 2009; estos datos se ingresaron para la obtención del modelo geoespacial ejecutado. De las 135 unidades de segundo nivel para el periodo 2007-2009, el 66% (89 unidades médicas) tuvieron casos de muertes maternas desde 1 hasta un máximo de 17 mm por unidad médica; mientras que el 34% (46 unidades médicas) no presentaron casos de muertes maternas.

En la figura 1 muestra la distribución de la población total rural por municipios y de los hospitales de segundo nivel del sector salud que se encuentran en las

localidades rurales por municipios en el 2008. El mapa representa la población rural, donde en Chiapas 51% (2,459,379) población total rural, Guerrero 42% (1,416,429) y Oaxaca 53% (2,002,757).

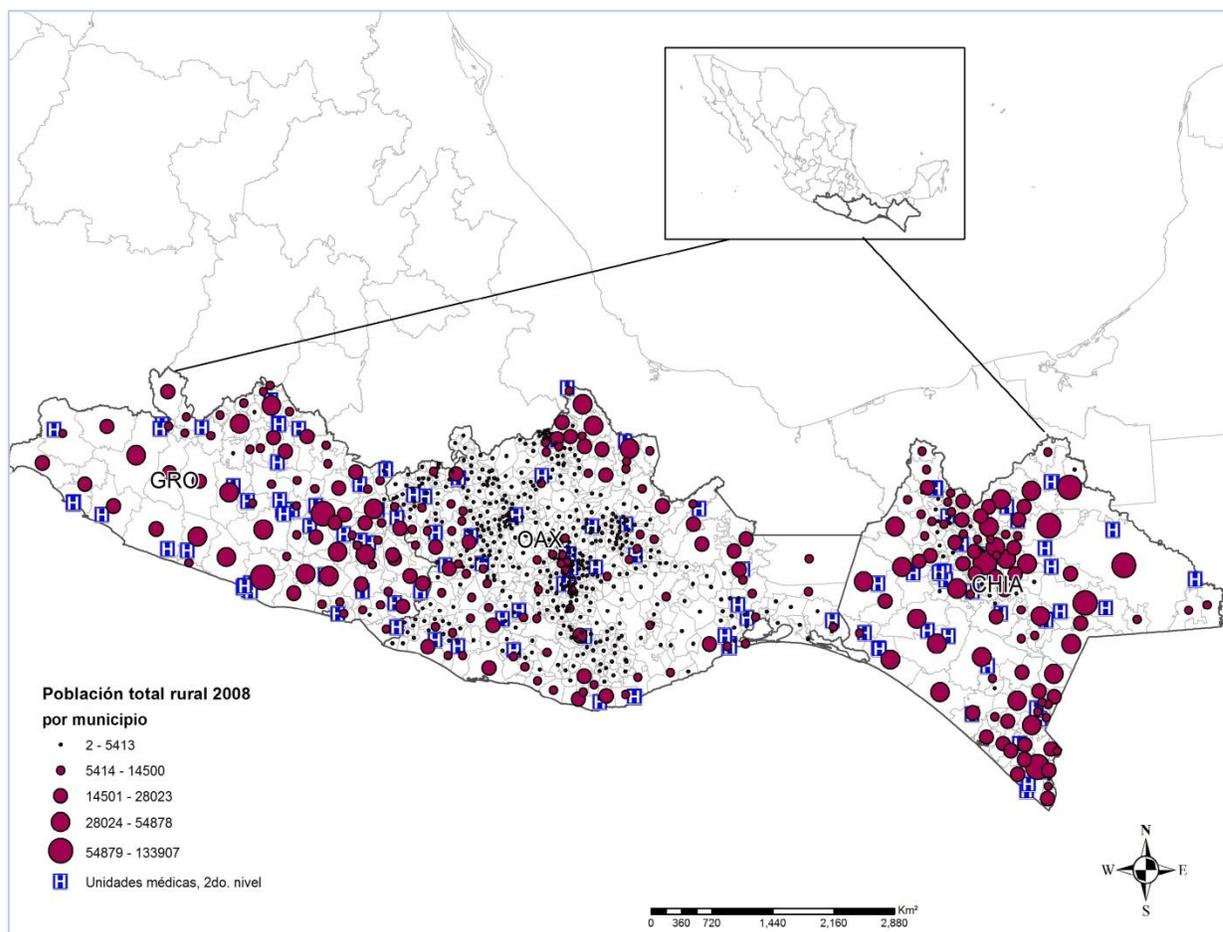


Figura 1. Población total rural 2008 por municipio y unidades médicas de segundo nivel de todo el sector de la población rural.

Fuente: ITER-INEGI, Secretaria de Salud-DGIS.

En la figura 2 muestra la infraestructura hospitalaria de segundo nivel del sector salud y las muertes maternas de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca del 2008, donde se puede observar las áreas de influencia en líneas grises estimadas por el modelo geoespacial y también el tiempo de viaje en incremento de 15 minutos para llegar a las localidades con servicios de atención de emergencias obstétricas, los colores con

tonalidad verde muestra el tiempo de viaje menores a 90 minutos mientras que los colores de tonalidad naranja y rojo el tiempo de viaje entre 90 y mayor a 120 minutos. Cabe resaltar que 55% de las MM (74) en 2008 vivía en un tiempo de viaje a más de 120 minutos, observando para Chiapas 38% de MM (28), Guerrero 17% MM (13) y para Oaxaca 45% MM (33).

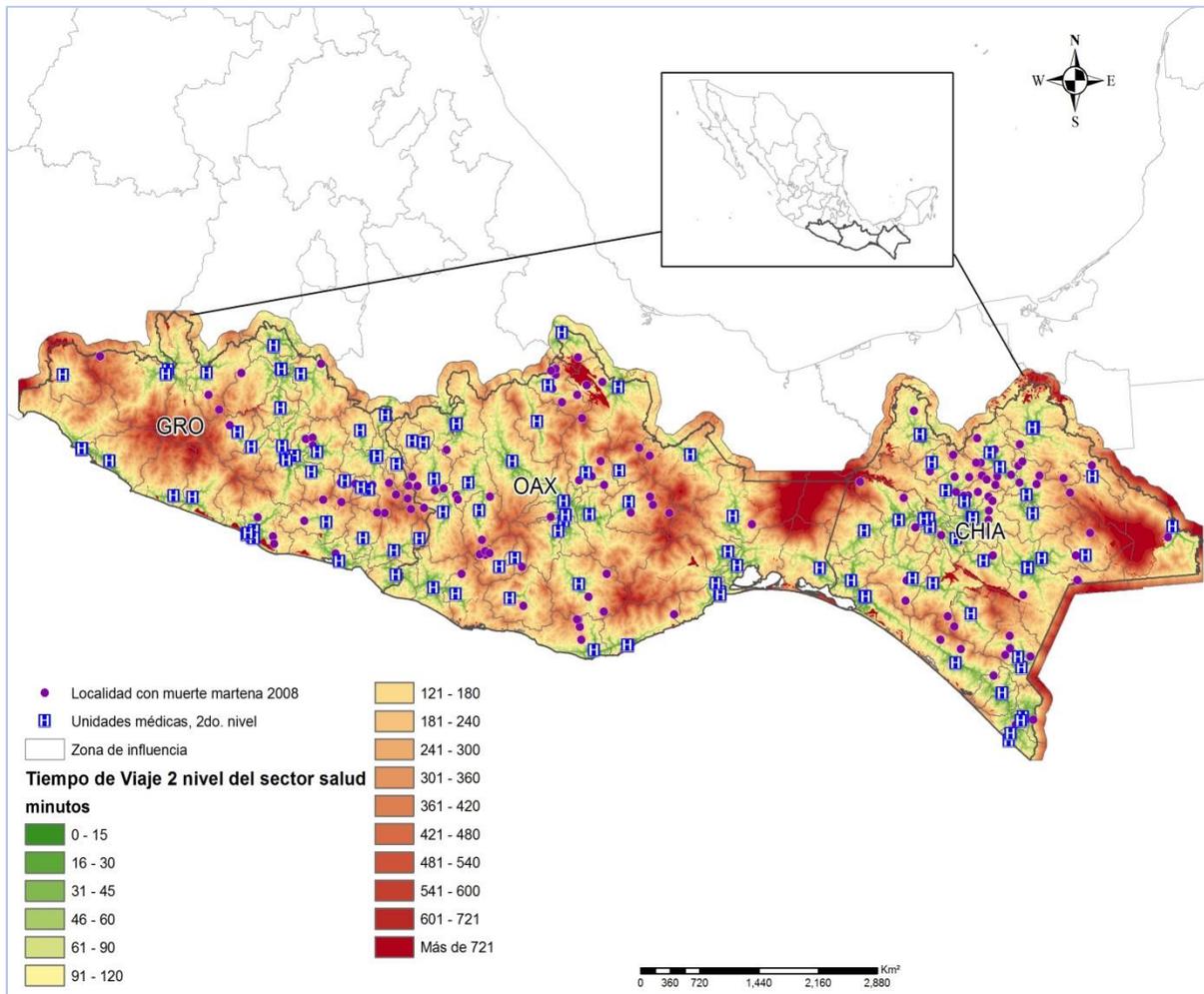


Figura 2. Tiempo de viaje a unidades de segundo nivel, mortalidad materna y zonas de influencia en población rural, del 2008 (menos de 2500 habitantes).
Fuente: ITER-INEGI, Secretaria de Salud-DGIS.

La figura 3 muestra un acercamiento de la infraestructura de unidades médicas de segundo nivel de zonas rurales de Chiapas, Guerrero y Oaxaca en el 2007 con

áreas de influencia estimadas por el modelo geoespacial, donde el color verde con tonalidad fuerte indica el área de influencia en tiempo de viaje <30 minutos, el color verde con tonalidad baja representa el rango de 30 a 60 minutos como tiempo de viaje; las de color amarillo de 60 a 90 minutos, las de color de tonalidad naranja muestra el tiempo de viaje de 90 a 120 y por ultimo las zonas de influencia de color rojo muestra las zonas de mayor de 120 minutos, mostrando también en círculos en azul claro las muertes materna en las zonas de influencia con mayor tiempo de viaje (más de 120 minutos); mostrando el acercamiento varios municipios de Chiapas como: Amatán, Huitiupan, Sabanilla, entre otros con la misma clasificación en tiempo de viaje para llegar a la localidad más cercana con servicios de AEO hospitalaria.

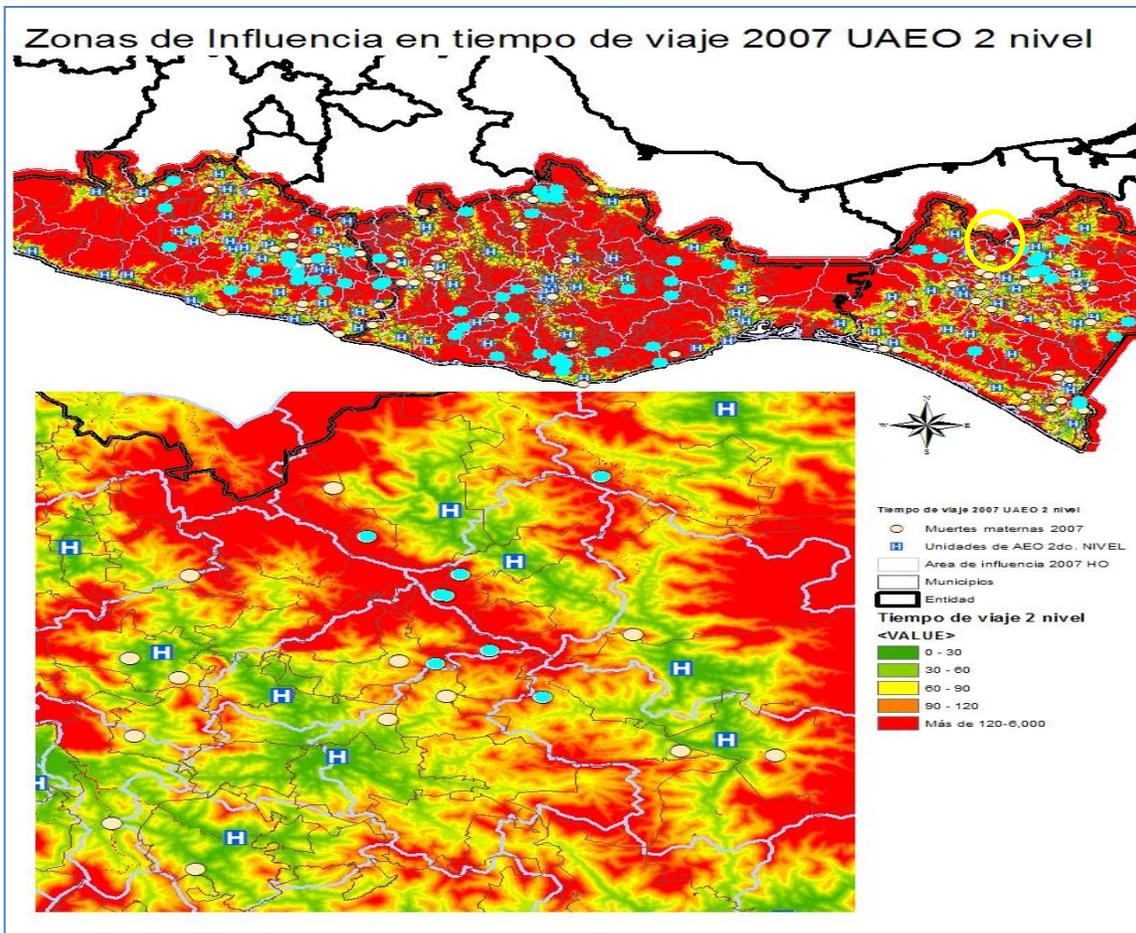


Figura 3. Zonas de influencia con infraestructura de unidades médicas de 2do. Nivel y muertes maternas 2007. Fuente: ITER-INEGI, Secretaria de Salud-DGIS.

Fuente: ITER-INEGI, Secretaria de Salud-DGIS.

hubo 135 MM (35%), 2008 135 MM (35%) y para el periodo 2009 hubo 113 MM (30%) haciendo un total de 380 MM (61%) del total de los tres años, durante este periodo respectivamente Chiapas con 148 MM (39%) presentando el estado con mayor MM de los tres estados, Guerrero con 99 MM (26%) y Oaxaca 133 MM (35%) de muertes maternas. Como se puede observar En Chiapas y Oaxaca hay municipios que presentan más de 8 muertes maternas durante ese periodo.

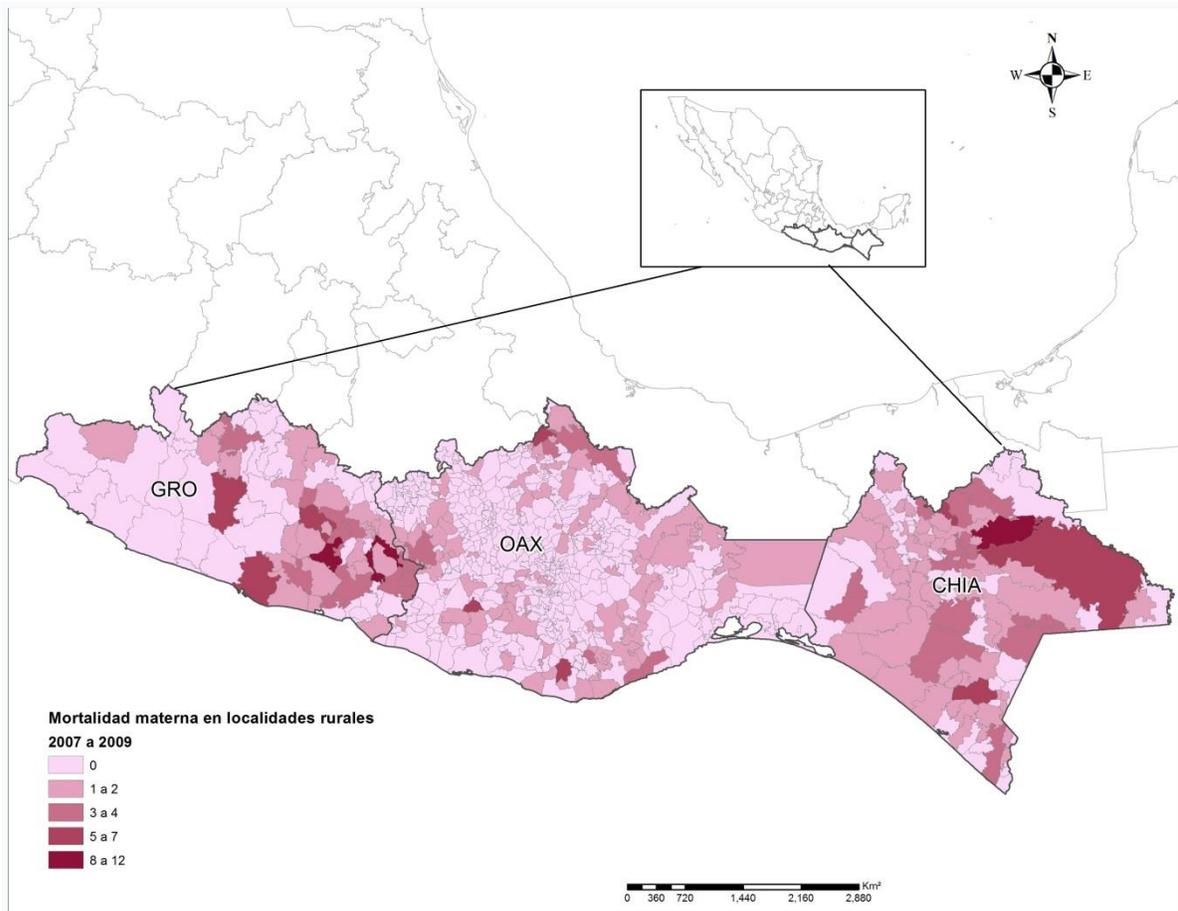


Figura 4. Mortalidad Materna en localidades rurales de Chiapas, Guerrero y Oaxaca por municipio del 2007-2009.

Fuente: ITER-INEGI, Secretaria de Salud-DGIS.

El cuadro 2 muestra la distribución de las localidades más cercanas a las unidades de segundo nivel con posibilidad de brindar atención de Emergencias Obstétricas. Medido por el tiempo de viaje, Chiapas con 119.14 muertes maternas por cada cien mil nacidos vivos con un tiempo de viaje a más de 120 minutos; Guerrero con 146.88 muertes maternas por cada cien mil nacidos vivos a más de 120 minutos en tiempo de viaje; y Oaxaca con 147.95 muertes maternas por cien mil nacidos vivos. En este cuadro se observa la relación entre el tiempo de viaje y MM.

Cuadro 2. Tiempo de viaje de los estados de zonas rurales de Chiapas Guerrero y Oaxaca y razón de Mortalidad Materna, 2007-2009.

Entidad	Tiempo de viaje	Total General 2007-2009						
		Nacimientos	MM0709	RMM0709	Porc_pob1	Porc_pob2	Porc_pob3	Porc_pob4
Chiapas	1. <30 minutos	21725	17	78.25	26.48	24.13	21.78	15.47
	2. 30-60 minutos	38529	26	67.48	27.76	24.75	23.73	15.05
	3. 60-90 minutos	30659	25	81.54	29.32	25.75	25.88	13.96
	4. 90-120 minutos	22296	17	76.25	32.89	28.36	26.76	12.45
	5. >120 minutos	52881	63	119.14	33.76	28.95	28.99	11.91
Guerrero	1. <30 minutos	14419	6	41.61	20.85	19.10	19.05	17.63
	2. 30-60 minutos	21066	16	75.95	27.93	24.73	21.28	15.29
	3. 60-90 minutos	15383	15	97.51	30.80	26.90	21.95	14.27
	4. 90-120 minutos	11190	18	160.86	32.50	28.25	22.10	13.08
	5. >120 minutos	29957	44	146.88	35.97	31.50	23.19	12.08
Oaxaca	1. <30 minutos	16654	9	54.04	20.43	18.05	19.86	17.38
	2. 30-60 minutos	22312	10	44.82	22.08	18.96	21.55	16.81
	3. 60-90 minutos	17148	13	75.81	25.62	21.69	23.75	15.74
	4. 90-120 minutos	15887	16	100.71	28.48	23.62	24.86	15.23
	5. >120 minutos	57450	85	147.95	31.63	25.10	27.16	13.61
Total general		387556	380	98.05	29.06	24.99	24.27	14.39

Porc_pob1 Porcentaje de población femenina de 15 años y más analfabeta
 Porc_pob2 Porcentaje de población femenina de 15 años y más sin escolaridad
 Porc_pob3 Porcentaje de población femenina de 15 años y más con primaria incompleta
 Porc_pob4 Porcentaje de población femenina de 15 años y más con secundaria completa

Como se mencionó anteriormente para dar estabilidad a los datos de mortalidad materna y nacimientos, se analizaron sumando la información de los 3 años. Como se puede apreciar en la Cuadro 2 para los 3 estados a mayor tiempo de viaje (más de 90 minutos) mayor número de muertes maternas; como se puede observar en Chiapas las localidades que se encuentran a más de 120 minutos de una unidad médica con servicios de AEO tienen una RMM de 119 muertes por cada 100 mil nacidos vivos, Guerrero las localidades que se encuentran de 90 a

120 minutos de una unidad médica de segundo nivel con servicios de AEO tienen una RMM de 160 muertes maternas por cada 100 mil nacidos vivos y Oaxaca a 120 minutos de las localidades a la unidad médica tiene una RMM de 148 muertes maternas por cada 100 mil nacidos vivos. Entre más lejos se encuentren las localidades rurales a las unidades médicas mayor es el riesgo de morir por complicaciones relacionadas con el embarazo, parto y puerperio.

Se realizó un modelo poisson ordinal bivariado donde la variable dependiente fue la Muerte Materna y la variable independiente el tiempo de viaje categorizado a 5 niveles: <30 minutos, de 30 a 60 minutos, de 60 a 90 minutos, de 90 a 120 minutos y más de 120 minutos; ajustando como denominador el número de nacimientos.

Cabe mencionar que para modelo de Regresión Poisson hubo correlación entre las variables demográficas y la variable de tiempo de viaje la cual permite modelar estas variables por efecto de colinealidad, las variables demográficas que se intentaron para el modelo fueron

Porcentaje de población femenina de 15 años y más analfabeta, Porcentaje de población femenina de 15 años y más sin escolaridad, Porcentaje de población femenina de 15 años y más con primaria incompleta, Porcentaje de población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta. Para estas variables demográficas como se puede observar en cuadro 2 donde aumenta el % como aumenta el tiempo de viaje. Después de probar el modelo con estas variables se llegó a la conclusión se pudo probar que estas variables son colineales.

Cuadro 3. Modelo de regresión poisson de MM con distancia en tiempos de viaje categorizada en 5 niveles, para localidades rurales menos de 2500 habitantes de Chiapas, Guerrero y Oaxaca 2007-2009.

Variables	Coefficientes estimados	IRR	IC 95%		Error estándar	Valor z	Pr(> z)
tv2	0.0463967	1.04749	-0.3939666	0.4867599	0.2246793	0.21	0.836
tv3	0.3248833	1.383869	-0.1138945	0.763661	0.2238703	1.45	0.147
tv4	0.5331593	1.704308	0.0911544	0.9751642	0.2255168	2.36	0.018
tv5	0.8145353	2.258126	0.4402985	1.188772	0.1909407	4.27	0.000

Pseudo R2 = 0.3282

tv2= Tiempo de viaje 2. 30 a 60 minutos

tv3= Tiempo de viaje 3. 60 a 90 minutos

tv4= Tiempo de viaje 4. 90 a 120 minutos

tv5= Tiempo de viaje 5. >120 minutos

En el cuadro 3 tenemos el modelo poisson el cual el valor de Pseudo R^2 , para el modelo fue de 0.3282, cual describe al modelo en un poco más del 32%.

Por comparación podríamos decir que para una unidad de incremento en tiempos de viaje (pasar de 0 a 1; es decir, pasar en tiempo de viaje sea menor a 30 minutos a pasar a ser de 30 minutos a 60 minutos), se espera un aumento de 0.0463967 en las posibilidades de estar en un nivel más alto de MM, teniendo en cuenta que el resto de las variables del modelo se mantienen constantes; Mientras que para la variable tv5 por cada unidad de incremento en tiempo de viaje (pasar de 0 a 1; es decir, pasar en tiempo de viaje sea menor a 30 minutos a pasar a ser más de 120 minutos), se espera un aumento de 0.8145353 en las posibilidades de estar en un nivel más alto de muerte materna, teniendo en cuenta que el resto de las variables del modelo se mantienen constantes.

Al encontrar los hallazgos se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el tiempo de viaje de 90 a 120 minutos con un IRR de 1.70

(IC95%: 1.095438-2.651603) y para tiempo de viaje más de 120 minutos con un IRR de 2.26 (IC95%: 1.553171-3.283048).

DISCUSIÓN

En cuanto a la asociación de muerte materna y distancia en tiempos de viaje, nuestros resultados concuerdan con la mayoría de las investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional (19,20).

La utilización de los sistemas de georreferencia aporta información sobre la accesibilidad geográfica a las unidades de salud, que puede ser utilizada para la planeación de la infraestructura del sistema de salud.

El estudio corrobora la importancia del acceso geográfico para la atención de las emergencias obstétricas, ya que a mayor tiempo de viaje se encontró mayor probabilidad de muerte materna, lo cual sugiere que se deben acortar los tiempos de viaje de las pacientes para disminuir la probabilidad de muertes maternas. También, pone en evidencia la inequidad entre las poblaciones más alejadas de los hospitales y las más cercanas para acceder a la atención oportuna, lo cual coinciden con estudios que demuestran que las mujeres indígenas tienen una mortalidad materna tres veces mayor que las no indígenas, situación relacionada con el aislamiento geográfico y la marginación social ⁽³¹⁾. Ante estas dificultades, se han creado estrategias de participación comunitaria, diseñados por la Secretaria de Salud para garantizar que las embarazadas tengan acceso oportuno al parto institucional a la AEO, como posadas de asistencia a la mujer embarazada (Posada AME)⁽³²⁾, el transporte AME y el plan de seguridad, que requieren

estudios que midan su efectividad, lo cual no ha sido suficientemente documentada ⁽³³⁾.

Sin embargo, la solución es compleja, dado que para mejorar la accesibilidad geográfica es necesario contar con vías de comunicación adecuadas y con la disponibilidad de un medio de transporte acorde a las características geográficas, que garantice el traslado oportuno de la mujer a la unidad de atención que requiera según la gravedad de su estado de salud.

Además, es necesario que las unidades médicas cuenten con la capacidad para la atención de emergencias obstétricas y tengan los recursos e infraestructura necesaria y cumplan con los requisitos de calidad necesarios para atenderlas.

Para prevenir una muerte materna por complicaciones es necesario que reciba el tratamiento adecuado y que este sea oportuno, para lo cual es indispensable que se encuentren disponibles de manera permanente, los recursos y la red de servicios para dar dicha atención, es decir la existencia de las unidades médicas accesibles.

Cabe concluir que en cualquier zona ya sea urbana o rural se deben abatir los obstáculos geográficos, económicos, organizacionales y culturales para garantizar que todas las mujeres, sin distinción alguna, tengan las mismas oportunidades de recibir las atenciones adecuadas en caso de una emergencia obstétrica.

REFERENCIAS

- (1) Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud. D.F.: Secretaría de Salud; [sede Web]*. 2004.; [acceso el 26 de Diciembre del 2011]. Atención de emergencias Obstétricas. Disponible en: http://www.dgplades.salud.gob.mx/interior/convenio_gral_em_obs.html
- (2) Instituto Nacional de Estadística y Geografía [sede Web]*. INEGI, mayo 2012. [acceso 21 mayo del 2012]. [acceso a 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>
- (3) Mortalidad Materna [sede Web]*. 1a. Edición, 2013. [acceso 21 mayo del 2013]. Presentación de libro. [acceso a 4 pantallas] . Disponible en: <http://editafil.com/270-mortalidad-materna.html>
- (4) Organización mundial de la salud. Mortalidad materna. Nota descriptiva #348 Mayo 2014 [Acceso Enero 2015]. Centro de Prensa /Notas descriptivas [acceso a 6 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/es/>
- (5) Wikipedia la enciclopedia libre [sede Web]*. Octubre 2014.[acceso 19 octubre 2014] Wikipedia es una marca registrada de la [Fundación Wikimedia, Inc.](#) [acceso a 6 pantallas] . Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Pa%C3%ADs_desarrollado
- (6) Organización mundial de la salud [sede Web]*. , OMS 2012;[Acceso 5 de mayo 2012]. Mortalidad Materna. Disponible en: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/maternal/maternal_perinatal/es/index.html
- (7) La muerte materna, acciones y estrategias hacia una maternidad segura. México, Primera edición, marzo 2009. P. 11-12 Disponible en: http://elrostrodelamortalidadmaterna.cimac.org.mx/sites/default/files/La_Muerte_Materna_2_Acciones_y_Estrategias_hacia_una_maternidad_Segura.pdf
- (8) Prevención de la mortalidad materna, [sede Web]*. 2010 Fondo de Población de las Naciones Unidas. [acceso 21 Diciembre del 2014]. [acceso a 3 pantallas] . Disponible en: http://www.unfpa.org/mx/ssr_mortalidad_materna.php
- (9) Dra. Guadalupe Rodríguez Gómez / CIESAS-Occidente. Diagnóstico sobre la realidad social, económica y cultural de los entornos locales para el diseño de intervenciones en materia de prevención y erradicación de la violencia en la región centro: El caso de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. México; 2009.

P.217-218. Disponible en:

<http://www.sergioaguayo.org/biblioteca/Conavim/Guadalajara.pdf>

(10) Objetivo 5 Mejorar la salud materna. [Sede web]*. Rendición de cuentas en Salud 2010. México, D.F. 1ra. Edición: Secretaria de salud. 2011. P. 96-106. Disponible en: www.dged.salud.gob.mx

(11) La muerte materna, acciones y estrategias hacia una maternidad segura. México, Primera edición, marzo 2009. P. 44-47 Disponible en:

[http://elrostrodelamortalidadmaterna.cimac.org.mx/sites/default/files/La Muerte Materna 2 Acciones y Estrategias hacia una maternidad Segura.pdf](http://elrostrodelamortalidadmaterna.cimac.org.mx/sites/default/files/La_Muerte_Materna_2_Acciones_y_Estrategias_hacia_una_maternidad_Segura.pdf)

(12) Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) [sede Web]*. [Acceso Enero del 2015]. Disponible en <http://www.unicef.org/spanish/>

(13) Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) [Sede Web]*. [Acceso Enero del 2015] Disponible en: <http://www.unfpa.org.mx/>

(14) Women's Commission for Refugee Women and Children. Antecedentes/La guía práctica para incorporar sobre el terreno la AOEm en los programas humanitarios. Guía práctica para incorporar sobre el terreno la en los programas humanitarios, Atención de emergencia obstétrica. New York, NY. Julio 2005. p. 5-43

(15) Organización Mundial de la Salud [sede Web]*.OMS, mayo2012. [Acceso 21 mayo del 2012]. Centro de prensa/Mortalidad Materna (nota descriptiva No.348). [Acceso a 6 pantallas] . Disponible en:

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/es/index.html>

(16) Dra. Guadalupe Rodríguez Gómez / CIESAS-Occidente. Diagnóstico sobre la realidad social, económica y cultural de los entornos locales para el diseño de intervenciones en materia de prevención y erradicación de la violencia en la región centro: El caso de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. México; 2009. P.217-218. Disponible en:

<http://www.sergioaguayo.org/biblioteca/Conavim/Guadalajara.pdf>

(17) Naciones unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio. La progresión hacia el derecho a la salud en América Latina y el Caribe. [Libro en Internet]*. Naciones Unidas, Santiago de Chile. Mayo 2008. [acceso 6 de Julio del 2012]. P 49-56. Disponible en: <http://www.unicef.org/lac/2008-ODMSaludcompletoFinalsh.pdf>

(18) ArcGIS Resources/Introducción a un Sistemas de Información Geográfico. [Sede Web]* . Los mapas, tanto en formato interactivo como impreso, desempeñan un papel especial en un SIG. [Acceso 04 Diciembre 2013]. Disponible en: <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n000000t000000.htm>

(19) Sabine Gabrysch, Simon Cousens, Jonathan Cox, Oona M. R. Campbell. The Influence of Distance and Level of Care on Delivery Place in Rural Zambia: A Study of Linked National Data in a Geographic Information System. Gabrysch S, Cousens S, Cox J, Campbell OMR (2011) . PLoS Med 8(1): e1000394. doi:10.1371/journal.pmed.1000394

(20) Centro de Información para Decisiones en Salud Publica / CENIDSP. [Sede Web]*. [Acceso Enero 2012]. Disponible en: <http://www.insp.mx/centros/decisiones-en-salud-publica/bienvenida.html>

(21) Juan Eugenio Hernández-Ávila, René Santos-Luna, Lina Sofía Palacio-Mejía, Ana Lidia Salgado-Salgado, Víctor Hugo Ríos-Salgado, Mario Henry Rodríguez-López, Jaime Sepúlveda-Amor. Modelo geoespacial automatizado para la regionalización operativa en planeación de redes de servicios de salud. Salud Publica Mex 2010; [serie en internet] [acceso 18 Mayo 2011]; 52:432-446. Disponible en: <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=002495>

(22) Planeación de unidades Médicas. Modelo Integrador de Atención a la Salud (MIDAS)/Planeación de unidades médicas. Secretaria de Salud 2006. [Acceso Marzo 2012] ; P38-P40. Disponible en: <http://innovacion.saludsonora.gob.mx/documentos/sinerhias/Planeaci%C3%B3n%20de%20Unidades%20M%C3%A9dicas.pdf>

(23) II Censo de Población y Vivienda 2005 [sitio de internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI [Acceso 15 Febrero 2012]. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2005.aspx?c=27436&s=est

(24) II Censo de Población y Vivienda 2010 [sitio de internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI [Acceso 15 Febrero 2012]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>

(25) Instituto Nacional de Estadística y Geografía / Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. Compendio de criterios y especificaciones técnicas para la generación de datos e información de carácter fundamental. Aguascalientes, México. Marzo 2010. P 1-4 [Acceso Junio 2012]. Disponible en:

http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/16-%20marco_geoestadistico_nacional.pdf

(26) Consejo Nacional de Población (CONAPO). [Sede Web]*. Octubre 2014. Datos de Proyecciones / Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa. [Acceso Enero 2012]. Disponible en:

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos

(27) Sistema Dinámico de Información Estadística en Salud/Dirección General de Información en Salud (DGIS). [Sede Web]*. Secretaria de Salud 2004. Proyecciones de los nacimientos de México 1990-2030, CONAPO. Disponible en:

<http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

(28) Sistema Dinámico de Información Estadística en Salud/Dirección General de Información en Salud (DGIS). [Sede Web]*. Secretaria de Salud 2004. [Acceso Septiembre 2011]. Defunciones y muertes fetales/2002-2013 Muertes maternas INEGI/SS. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

(29) Centro Colaborador para la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS en México (CEMECE). 2014 Dirección General de Información en Salud. [Acceso Enero 2013] Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE-10). Disponible en:

<http://www.cemece.salud.gob.mx/fic/cie/#>

(30) Observatorio de mortalidad materna en México [sede Web]*.2011. [Acceso 17 marzo del 2013]. Definiciones, mortalidad materna, Razón y tasas [acceso a 4 pantallas]. Disponible en: <http://www.omm.org.mx/index.php/defs.html>.

(31) Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. La mortalidad materna indígena y su prevención. México, abril de 2010. Disponible en:

http://www.cdi.gob.mx/embarazo/mortalidad_materna_indigena_preencion_cdi_pnud.pdf

(32) Redes Sociales en Salud Materna y Perinatal. Guía de operación. Secretaria de Salud; Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva/Acciones para apoyar el alojamiento en POSADA AME.. México, D.F. Abril 2007. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/REDES_SOCIALES_Guia-07.pdf

(33) IPAS. Evaluación del impacto de las intervenciones comunitarias del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva, en la salud materna; 2007-2010. México. [acceso 31 de Enero del 2015]. P19-P20. Disponible en: http://cneqsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/Estudios/eval_impacto_intervenciones_comunitarias.pdf