



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

**La Mortalidad Materna y Neonatal en México durante
el periodo 1990-2001. Tendencias y perspectivas**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

A C T U A R I O

PRESENTA

Yolanda Varela Chávez

Asesor: Javier González Rosas

Acatlán, Estado de México

Julio, 2005

m346560



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



A la UNAM....

...por concederme la oportunidad de pertenecer con gran orgullo al selecto grupo de alumnos de esa Máxima Casa de Estudios.

A la SSA:

...por enseñarme la importancia de desarrollar con entrega y pasión mis tareas profesionales.

A mis padres....

...por todo el amor que me han brindado y porque siempre he contado con su confianza y apoyo incondicional.

A Pepe...

... por su entrega absoluta, porque juntos hemos construido un hogar y una familia, y siempre me ha alentado a continuar con mis proyectos.

A Ariadna Jazmín y Roberto de Jesús...

... porque con ellos descubrí el milagro de la vida y desde que llegaron a este mundo le han dado un nuevo sentido a mi existencia.

A mi hermana Rosario y a mis hermanos Jesús y Juan...

... porque han sido fieles compañeros en muchas batallas y son para mí un verdadero orgullo.

A Xavier González Rosas...

... por sus sabios consejos y recomendaciones en el desarrollo de esta tesis.

A la memoria de todas las mujeres que han fallecido con la ilusión de traer un nuevo ser a este mundo.

A la memoria de las niñas y los niños que murieron sin la oportunidad de llegar a su segundo mes de vida.

Índice

Pág.

Introducción	1
I. Los programas de salud pública en México	5
I.1 La transición demográfica y epidemiológica en México	5
I.1.1 La transición demográfica	5
I.1.2 La transición epidemiológica	12
I.2 Objetivos y estrategias del Programa Nacional de salud, 2001-2006	15
I.3 Programas estratégicos para la reducción de la mortalidad materna y neonatal	21
I.4 La evaluación de la mortalidad en México: Fuentes de información y limitaciones	23
II. El análisis de la mortalidad materna	27
II.1 El certificado de defunción	27
II.2 Definición de mortalidad materna	29
II.3 La mortalidad materna en México durante el periodo 1990-2001	30
II.3.1 Diferenciales sociodemográficos de la mortalidad materna	34
II.3.2 Magnitud de la mortalidad materna	41
II.3.3 La mortalidad materna de México en el escenario internacional	49
II.4 El análisis de la mortalidad materna por entidad federativa	55
II.4.1 Número de defunciones maternas por entidad federativa	55
II.4.2 Magnitud de la mortalidad materna por entidad federativa	58
II.4.3 Cobertura de servicios de salud y mortalidad materna por entidad federativa	63
II.4.4 Índice de desarrollo humano y mortalidad materna por entidad federativa	65
II.5 Perspectivas de la mortalidad materna en México	69

	Pág.
III. El análisis de la mortalidad neonatal	75
III.1 Definición de mortalidad neonatal	75
III.2 La mortalidad infantil en México durante el periodo 1990-2001	77
III.3 La mortalidad neonatal en México durante el periodo 1990-2001	81
III.3.1 Mortalidad neonatal según causa de la defunción	83
III.3.2 Diferenciales de la mortalidad neonatal de acuerdo con la edad al momento de la defunción	85
III.4 La mortalidad neonatal por sexo	87
III.5 Los diferenciales de la mortalidad neonatal en México según entidad federativa	91
III.5.1 Número de defunciones neonatales por entidad federativa	92
III.5.2 Magnitud de la mortalidad neonatal por entidad federativa	95
III.6 Perspectivas de la mortalidad neonatal en México	99
Conclusiones y recomendaciones	105
Anexos:	
1. El certificado de defunción	113
2. Metodología para el cálculo del Índice de Desarrollo humano	115
3. Método de la población tipo para "estandarizar" tasas de mortalidad materna y razones de mortalidad materna	119
4. Razón de mortalidad materna observada y estandarizada por entidad federativa, 1990-2001	123
5. Tasa de mortalidad materna observada y estandarizada por entidad federativa, 1990-2001	127
6. Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida, por entidad federativa, 1990-2001	131
7. Metodología para la comparación estadística de los parámetros de dos muestras independientes	133
8. Tasa de mortalidad neonatal por entidad federativa, 1990-2001	147
9. Nota aclaratoria sobre las regiones de UNICEF	151
Bibliografía	153



Introducción



El nacimiento de un nuevo ser es motivo de celebración prácticamente en todos los hogares del mundo. Sin embargo, pese a los importantes avances en materia de salud que se presentaron durante el siglo XX, en el contexto internacional todavía mueren al año más de 500,000 mujeres por causas relacionadas con su embarazo o con su parto¹, nacen sin vida cuatro millones de bebés y otros cuatro millones mueren antes de alcanzar su primer mes de vida².

La mortalidad materna y la mortalidad infantil son indicadores del estado de salud y del grado de desarrollo de la población de un país³. Desde que se proclamó la Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948, en diversas convenciones y conferencias internacionales se ha reiterado el compromiso de los países por reducir estos problemas de salud pública⁴. Las estrategias impulsadas en las últimas décadas han propiciado una importante disminución en la mortalidad infantil (mortalidad en menores de un año de edad), pero ha habido pocos avances en lo que respecta a la reducción de la mortalidad materna, así como en la reducción de la mortalidad neonatal (mortalidad en menores de un mes de vida), ya que los mayores logros se han observado en la reducción de la mortalidad de niñas y niños mayores de un mes de edad (mortalidad posneonatal)⁵.

¹ Population Reference Bureau. *Por una maternidad sin riesgos: cómo superar los obstáculos en la atención a la salud materna*. Washington. D.C. EE.UU. 2003. Pág. 6

² Population Reference Bureau. *Perspectivas de políticas sobre la salud neonatal. MADRES sanas y BEBÉ sanos: la conexión vital*. Washington. D.C. EE.UU. 2003. Pág. 1

³ Valdés, Luz María. *Población reto del tercer milenio. Curso interactivo introductorio a la demografía*. UNAM. Coordinación de Humanidades, México, D.F. 2000. Pág. 112 y 130.

⁴ Idem 1. Pág. 10

⁵ Population Reference Bureau. *Perspectivas de políticas sobre la salud neonatal. ¿Por qué invertir en la salud de los recién nacidos?* Washington. D.C. EE.UU. Julio, 2003. Pág. 1

En la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas celebrada en septiembre de 2000⁶, los Jefes de Estado y de Gobierno de 191 naciones establecieron para el año 2015, el compromiso de reducir en tres cuartas partes la razón de mortalidad materna registrada en 1990 y en dos terceras partes la tasa de mortalidad en menores de cinco años registrada en ese mismo año. Sin embargo, según los especialistas en salud, esta última meta es prácticamente inalcanzable si no se reduce la mortalidad neonatal en al menos la mitad, debido a que estas muertes conforman el 40% de todas las muertes infantiles en el mundo⁷.

En México se han realizado diversos esfuerzos por mejorar la salud del binomio madre-hijo, por lo que durante las últimas tres décadas del siglo XX, tanto la mortalidad materna como la mortalidad neonatal disminuyeron en más del 50%. No obstante los avances alcanzados en el país, durante el año 2001 ocurrieron 1,253 defunciones maternas y 22,089 defunciones en menores de 28 días de vida, lo que indica que en dicho año se registraron al día un promedio de 3.4 defunciones maternas y 60.5 defunciones neonatales. Por lo tanto, es importante que quienes toman decisiones sobre las políticas de salud pública tengan un claro conocimiento de la magnitud y de las características particulares de estos problemas, a fin de atender la problemática nacional.

De acuerdo con lo anterior, en esta tesis se presenta un estudio estadístico y demográfico de la mortalidad materna y neonatal en México durante el periodo 1990-2001, para determinar si ha habido cambios en la estructura y dimensión de estos problemas de salud en el país, en apoyo al establecimiento de políticas y estrategias que contribuyan a avanzar en el cumplimiento de las Metas y Objetivos de Desarrollo del Milenio establecidas para el año 2015.

De manera específica, este trabajo tiene los siguientes objetivos:

- Documentar y analizar el comportamiento de la mortalidad materna y neonatal en México durante el periodo 1990-2001.
- Comparar el nivel de la mortalidad materna en México con el de otros países de América Latina y el mundo y definir si dicho nivel es acorde con el desarrollo del país.

⁶ Naciones Unidas. *Declaración del Milenio*. Resolución aprobada por la Asamblea General durante el quincuagésimo periodo de sesiones, celebrada en Nueva York, del 6 al 8 de septiembre del 2000. <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/index.html>. Pág. 5.

⁷ Population Referente Bureau. *Perspectivas de políticas sobre la salud neonatal. Utilización de la evidencia investigativa para salvarle la vida a recién nacidos*. Washington. D.C. EE.UU., 2003. Pág. 1.

- ③ Señalar las diferencias existentes tanto en mortalidad materna como en mortalidad neonatal en cada una de las entidades federativas del país e investigar si existe alguna relación con el grado de desarrollo humano alcanzado en cada estado.
- ③ Determinar si existen diferencias significativas entre la mortalidad neonatal de niñas y la mortalidad neonatal de niños en nuestro país.
- ③ Calcular la probabilidad de alcanzar las metas programadas de mortalidad materna y neonatal para el año 2006 y para el año 2015.

Las fuentes de información que se utilizaron para el desarrollo de esta tesis, fueron las bases de datos de mortalidad y las estadísticas vitales que produce anualmente el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); las estimaciones de población y las publicaciones sobre la Situación Demográfica de México del Consejo Nacional de Población (CONAPO), las publicaciones anuales sobre el Índice de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, así como diversos documentos oficiales de planeación y evaluación de la Secretaría de Salud.

En el primer capítulo se revisan los principales aspectos demográficos y epidemiológicos que han producido una transformación en el país en los últimos años, tanto en la estructura de la población como en las condiciones de salud de la misma. También se documentan los objetivos y estrategias del actual Programa Nacional de Salud y se señalan los programas de acción implantados recientemente para reducir la mortalidad materna y neonatal en México. El capítulo concluye con un análisis del papel de la evaluación en las políticas de salud, particularmente en el seguimiento de los indicadores y en la planeación estratégica de las actividades.

En el segundo capítulo se documenta y analiza el comportamiento de diversos indicadores de la mortalidad materna en México durante el periodo 1990-2001, tanto en el contexto nacional como por entidad federativa. Asimismo, se realiza un análisis de la magnitud de la mortalidad materna, en comparación con otros países de América Latina y el Mundo, con el fin de identificar si los niveles registrados son acordes con el índice de desarrollo humano calculado para nuestro país por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El capítulo concluye con una proyección de la mortalidad materna para los próximos años y con un planteamiento de la probabilidad de alcanzar las metas establecidas para los años 2006 y 2015.

En el tercer capítulo se integra un análisis de las principales estadísticas en torno a la mortalidad neonatal en México durante el periodo 1990-2001 y se hace énfasis en las características de la información en cada entidad federativa. Se incluye además un análisis estadístico de las diferencias que existen entre los niveles de mortalidad neonatal de niñas y niños, así como entre la edad promedio por sexo al momento de la defunción. Al igual que en el capítulo anterior, este apartado finaliza con una proyección de la mortalidad neonatal y con un planteamiento de la probabilidad de alcanzar las metas establecidas para los años 2006 y 2015.

También se incluye una sección de anexos con una descripción detallada sobre las metodologías demográficas y estadísticas que se utilizaron en el análisis de la información, entre las que destacan la metodología para el cálculo del índice de desarrollo humano, el método de la "población tipo" para la estandarización de tasas de mortalidad y la metodología para la comparación estadística de los parámetros de dos muestras independientes. Asimismo, integra información sobre la magnitud de la mortalidad materna y neonatal en México por entidad federativa para cada uno de los años comprendidos en el periodo 1990-2001, con el propósito de sistematizar los indicadores básicos del comportamiento de estos fenómenos a nivel estatal.

Capítulo I

Los programas de salud pública en México

1.1 La transición demográfica y epidemiológica en México

1.1.1 La transición demográfica

La transición demográfica es un proceso por el que atraviesan o han atravesado casi todos los países del mundo, se refiere al cambio que experimentan las poblaciones de niveles de mortalidad y fecundidad elevados y sin control hacia otro de niveles bajos y controlados⁸. Durante el siglo XX, México transitó por algunas etapas de este proceso y tuvo una profunda transformación, no sólo en su tamaño sino también en su composición por grupos de edad, lo que lo coloca en una fase muy avanzada de la transición demográfica.

De 1895 al año 2000 la población mexicana aumentó de 12.6 millones de habitantes a 100.6 millones⁹, lo que significa que durante ese periodo el tamaño de la población se multiplicó casi ocho veces, a pesar del decrecimiento observado entre 1910 y 1920 a consecuencia de la Revolución Mexicana y a la cada vez mayor emigración a los Estados Unidos de Norteamérica. Este ritmo de crecimiento, semejante al de América Latina y El Caribe en su conjunto, es bastante alto comparado con el que experimentaron Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, cuya población se multiplicó por 3.6 durante el mismo periodo¹⁰.

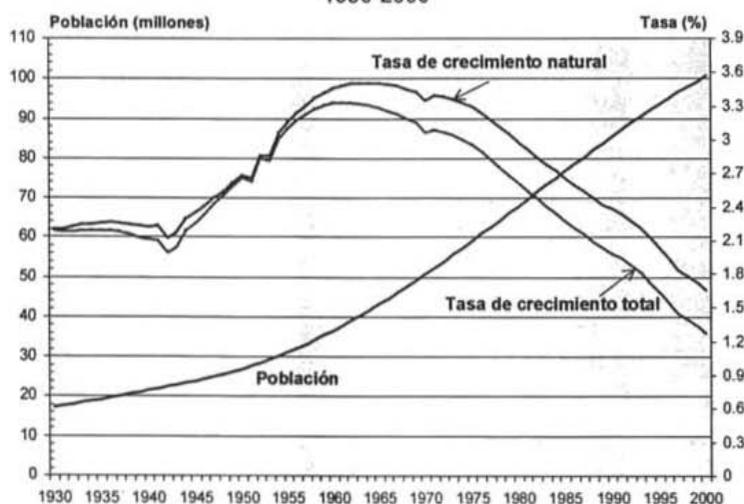
⁸ Population Reference Bureau. *Manual sobre la población. Cuarta edición internacional*. Washington, D.C., EE.UU. 2001. Pág. 43. <<http://www.prb.org/Spanish/Materiales de consulta>>

⁹ El primer censo de población en México se levantó en 1895. El XII Censo General de Población y Vivienda 2000 enumeró 97'483,412 habitantes en nuestro país; pero el Consejo Nacional de Población realizó un ejercicio de corrección considerando los problemas de omisión, los errores derivados de la mala declaración de la edad, así como la dinámica demográfica observada en el país desde 1950. Este ejercicio generó un total de 100'024,286 habitantes al mes de febrero (mes en el que se levantó el Censo) y de 100'569,263 a la mitad del año.

¹⁰ Rabell Romero Cecilia Andrea. *El cambio demográfico en las sociedades modernas*. En: La población de México. Tendencias y Perspectivas Sociodemográficas hacia el Siglo XXI. Fondo de Cultura Económica, México. 2001. Pág. 7.

Se estima que durante el año 2000 ocurrieron 2.1 millones de nacimientos y cerca de 456.9 mil defunciones, lo que implicó un crecimiento absoluto de 1.7 millones de personas, que equivale a una tasa de crecimiento natural de la población de 1.66 por ciento¹¹. Al descontar el saldo neto migratorio internacional de México, que se estimó en -389.6 mil personas durante ese año, el crecimiento neto de la población fue de 1.3 millones de habitantes, con una tasa de crecimiento total de la población igual a 1.27 por ciento¹². La magnitud del crecimiento demográfico con la que inició México el tercer milenio es producto de la acelerada dinámica que tuvo hasta mediados de los años sesenta, cuando presumiblemente alcanzó su máximo histórico. Aunque las tasas de crecimiento de la población han disminuido desde entonces, la población ha seguido aumentando significativamente en números absolutos (*Gráfica 1*). De hecho, mientras la tasa de crecimiento natural de la población disminuyó de casi 3.4 por ciento en 1970 a 1.66 por ciento en el año 2000, en ese mismo lapso la población aumentó de casi 50 millones a 100.6 millones de habitantes. Actualmente, México es el onceavo país más poblado en todo el Mundo y ocupa el segundo lugar en América Latina y El Caribe¹³.

Gráfica 1
México: Población total del país y tasas de crecimiento natural y total
1930-2000



Fuente: Estimaciones de CONAPO

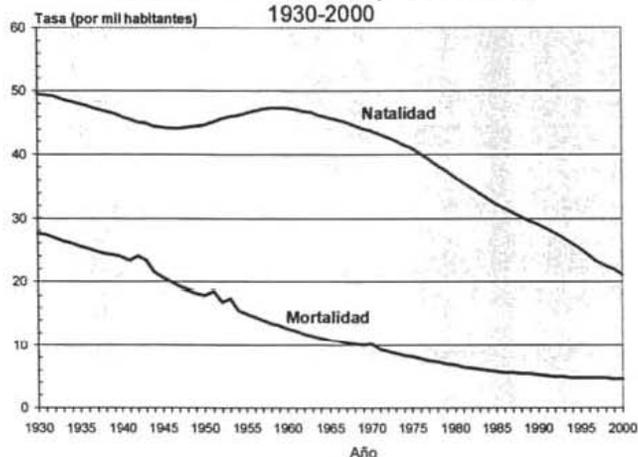
¹¹ CONAPO. *Proyecciones de la Población de México, 2000-2050*. México, 2002. <<http://www.conapo.gob.mx>>

¹² Una forma de entender el significado del crecimiento de la población es mediante la estimación del tiempo en que tarda en duplicarse. Un país con una tasa de crecimiento total constante de 1 por ciento anual, duplica su población en 70 años, con 2 por ciento en 35 años y con 3 por ciento en 23 años.

¹³ Population Reference Bureau. *Cuadro de la Población Mundial, 2003*. <http://www.prb.org/spanish/materiales_de_consulta>

La dinámica de población es resultado de tres componentes relacionados entre sí, que determinan su estructura, volumen y ritmo de crecimiento: los nacimientos, las defunciones y los movimientos migratorios¹⁴. El primer paso de la transición demográfica de nuestro país fue el descenso de la mortalidad, el cual se registró en México al igual que en otros países de la región, a partir de 1930, año en el que la tasa bruta de mortalidad se estimó en 26.93 decesos por cada mil habitantes. Desde entonces este indicador ha mantenido una clara tendencia a la baja hasta alcanzar el valor de 4.3 defunciones por mil habitantes en el año 2000. La tasa de natalidad también disminuyó durante ese periodo, pero a un ritmo menor, hasta alcanzar el valor de 21.1 nacimientos por mil habitantes (*Gráfica 2*). La mortalidad entre la población mexicana disminuyó en forma tan importante, que en el año 2000 la probabilidad de morir representó apenas el 16.7% de lo que era en 1930. En consecuencia, la esperanza de vida al nacimiento¹⁵ se duplicó en las últimas siete décadas del siglo pasado, al aumentar de 36.2 años en 1930 a 74.0 en el año 2000 (*Gráfica 3*), con incrementos similares tanto en hombres (de 35.5 a 71.6 años) como en mujeres (de 37.0 a 76.5 años). Hoy en día la esperanza de vida al nacimiento de la población mexicana es superior en cuatro años a la observada como promedio entre la población de América Latina y El Caribe, pero es dos años menor a la de Estados Unidos de Norteamérica y cuatro años menor que la de Canadá¹⁶.

Gráfica 2
México: Tasa de natalidad y de mortalidad,
1930-2000



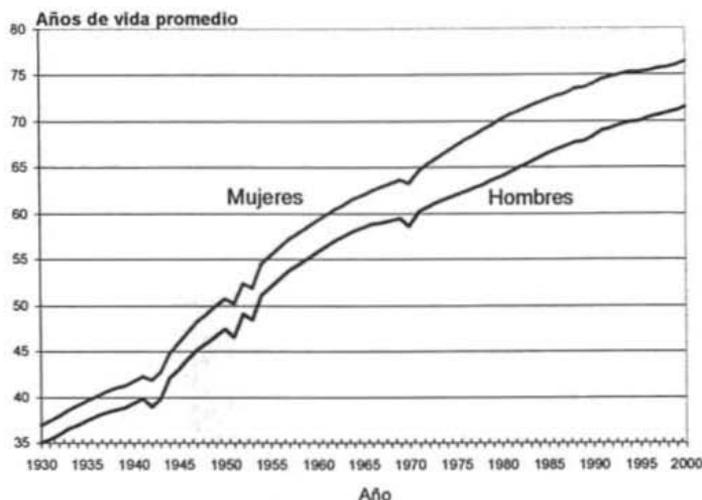
Fuente: Estimaciones de CONAPO

¹⁴ Valdés, 2000. Op. cit. Pág. 52

¹⁵ Se refiere al número promedio de años que se espera que viva una persona al momento de su nacimiento, si las tasas de mortalidad por edad específica se mantienen sin cambio durante el resto de su vida. Comúnmente se denota como e_0 .

¹⁶ Idem 13.

Gráfica 3
México: Esperanza de vida al nacimiento por sexo
1930-2000



Fuente: Estimaciones de CONAPO

El principal determinante en la reducción del crecimiento de la población y de los cambios recientes en la composición de la estructura por edad, ha sido la disminución de la fecundidad¹⁷. Se estima que la tasa global de fecundidad (TGF) alcanzó su nivel máximo histórico a principios de la década de los sesenta, cuando registró 7.3 hijos promedio por mujer¹⁸. Los logros sociales alcanzados en los siguientes lustros, particularmente en materia de salud y educación, contribuyeron a impulsar la caída acelerada de la fecundidad. Desde entonces, la TGF disminuyó de seis hijos por mujer en 1974, a cuatro hijos en 1986, a tres en 1993 y a 2.4 en el año 2000 (Gráfica 4). Para el año 2001 este indicador se estimó en 2.34.

Cabe destacar que de haberse mantenido los niveles de fecundidad registrados a mediados de los años sesenta, en el año 2001 la población de México hubiera ascendido a 153.7 millones de habitantes, en lugar de los 101 millones que se estimaron en esa fecha¹⁹.

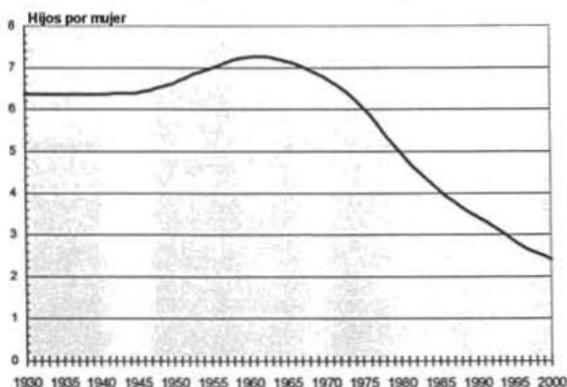
¹⁷ CONAPO. *Programa Nacional de Población 2001-2006. Hacia la construcción de nuestro futuro demográfico con libertad, equidad y responsabilidad*. México, 2001. Pág. 55.

¹⁸ Se entiende por tasa global de fecundidad el número promedio de hijos que tendrá una mujer a lo largo de su vida reproductiva, de mantenerse constantes los niveles de fecundidad observados en un año en particular, por grupo de edad.

¹⁹ CONAPO. *La población de México en el nuevo siglo*. México, 2001. Pág. 20.

De acuerdo con las tendencias observadas, se considera factible alcanzar el nivel de reemplazo intergeneracional de 2.1 hijos por mujer en el año 2005²⁰. Sin embargo, como resultado de la inercia demográfica, la población mexicana continuará creciendo hasta el año 2043 (130.3 millones de habitantes), según las proyecciones de población de México para el período 2000-2050²¹.

Gráfica 4
México: Tasa global de fecundidad, 1930-2000



Fuente: Estimaciones de CONAPO

El descenso de la fecundidad ocurrido en México, es la manifestación más concreta del proceso de apropiación de las personas de uno de sus derechos humanos fundamentales: la libertad de decidir acerca de cuántos hijos tener y cuándo tenerlos. La práctica de la planificación familiar se extendió de manera notable a partir del cambio de orientación de la política de población, ocurrido hacia finales de 1973, cuando diversos sectores de la sociedad plantearon su preocupación sobre los riesgos que representaba el rápido crecimiento demográfico para el desarrollo social y económico del país. En ese año se reformó el Artículo 4º de la Constitución y en 1974 se promulgó la nueva Ley General de Población^{22 23}, lo cual permitió ampliar la oferta y disponibilidad de métodos para regular la fecundidad. Desde entonces, el uso de anticonceptivos aumentó de manera importante y las preferencias sobre el tamaño de la familia fueron cambiando gradualmente hacia tamaños cada vez más reducidos.

²⁰ CONAPO. *Informe de Ejecución 2001-2003. Programa Nacional de Población 2001-2006*. México, 2003. Pág. 16.

²¹ Idem 11.

²² Hasta antes de 1974 el uso de la planificación familiar era muy limitado, debido a que el Artículo 24 del Código Sanitario de 1955 prohibía la propaganda y venta de métodos anticonceptivos. El Artículo 4º de la Constitución Política estableció el derecho de toda persona a decidir de manera libre, responsable e informada, sobre el número y espaciamiento de sus hijos.

²³ En 1974 se creó el Consejo Nacional de Población (CONAPO), como organismo intersectorial responsable del establecimiento y coordinación de la política de población

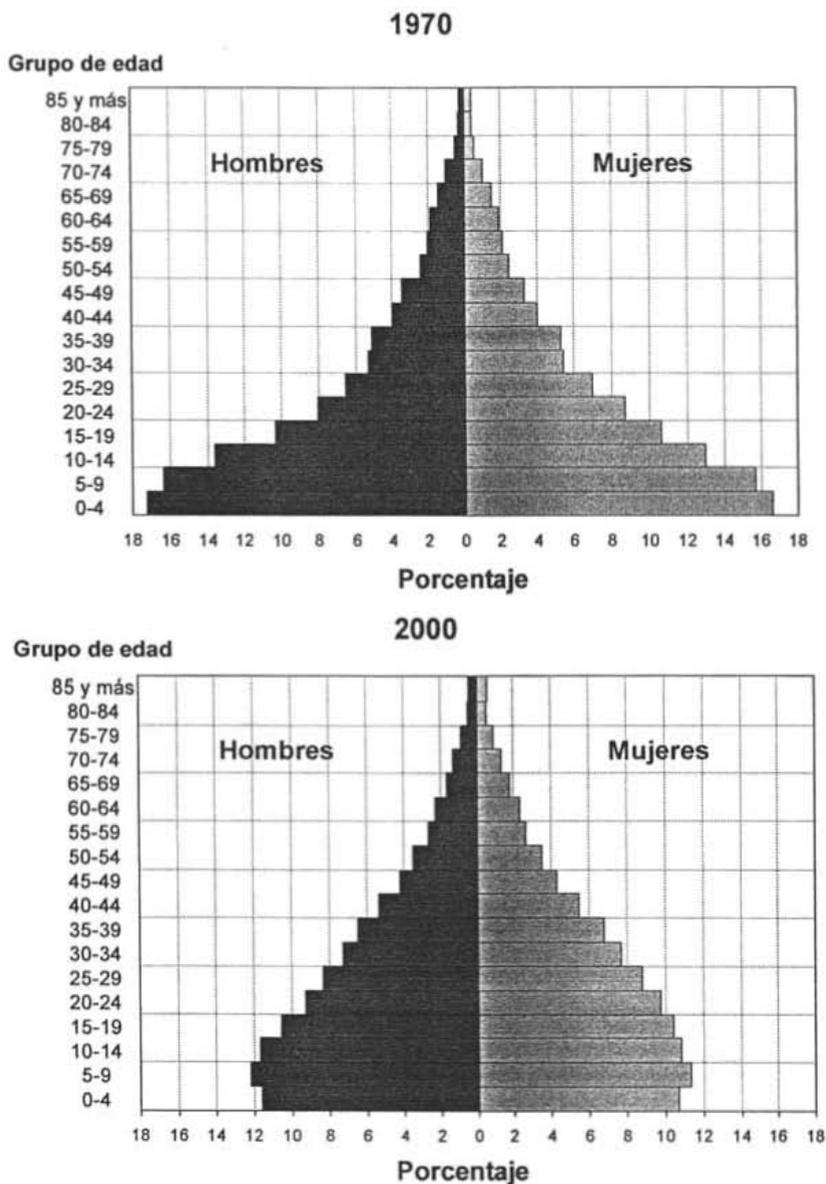
En 1976, únicamente el 30.2% de las mujeres unidas de 15 a 49 años de edad utilizaban algún método anticonceptivo para regular su fecundidad, indicador que aumentó a 52.7% en 1987, a 68.5% en 1997 a 70.8% en el año 2000 y se estima en 71.4% en el 2001.

El avance de la transición demográfica ha dado lugar a profundas transformaciones en la estructura por edad de la población mexicana, lo que se expresa en notables cambios tanto en la dinámica de crecimiento, como en el peso relativo de los distintos grupos de edad. En términos generales, puede decirse que durante las etapas iniciales del proceso de transición, conforme desciende la mortalidad tiende a prevalecer una estructura por edad en continuo proceso de rejuvenecimiento demográfico, con un peso relativo cada vez mayor de la población infantil de cero a cinco años. En contraste, a medida que se profundiza el proceso de transición, el descenso de la mortalidad y la fecundidad provoca tanto un estrechamiento de la base de la pirámide de población, como un desplazamiento hacia las edades centrales de generaciones numerosas que nacieron en la época de muy alta fecundidad, dando origen a un proceso gradual de envejecimiento de la población. En México el rápido descenso de la fecundidad y la mortalidad generó una profunda transformación en la estructura de la población por grupos de edad, que se traduce en un gradual proceso de envejecimiento de la población. El aumento de la sobrevivencia ha originado que cada vez más personas alcancen las edades adultas y la vejez. Por el contrario, el descenso en la fecundidad de las parejas ha propiciado una continua reducción en el peso relativo de los niños y los jóvenes. Ambos efectos se aprecian claramente en las pirámides de población de 1970 y 2000 (*Gráfica 5*).

La expansión de la base de la pirámide de población de 1970 refleja la etapa de mayor crecimiento demográfico del país y de rápido rejuvenecimiento de la composición por edad; en cambio, durante los siguientes 31 años, la contracción de la base y el ensanchamiento de la parte central y de la cúspide de la pirámide reflejan el gradual envejecimiento de la población²⁴, lo que sin duda tiene y seguirá teniendo importantes consecuencias económicas, sociales, políticas y culturales en el país. Estos cambios en la dinámica demográfica obligan a arraigar una cultura de planeación estratégica que contribuya a atender con oportunidad las necesidades de la población en materia de salud, educación, alimentación, vivienda, empleo, agua, electrificación, comunicación e infraestructura, entre otros.

²⁴ Idem 19. Pág. 16.

Gráfica 5
México: Estructura de la población por grupos de edad y sexo
1970 y 2000.



Fuente: DGE, IX Censo General de Población, 1970, México, 1972

INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Tabulados Básicos, 2001.

1.1.2 La transición epidemiológica

El descenso de la mortalidad fue uno de los logros sociales más importantes del México contemporáneo durante la segunda mitad del siglo XX, a consecuencia de mejoras en las condiciones generales de vida de la población del país, producto de la conjugación de varios factores. Entre los principales determinantes del descenso de la mortalidad destaca la expansión de los servicios educativos y de la infraestructura sanitaria, que han facilitado el acceso a los servicios de salud, cuya ampliación fue más notoria a partir de 1943, año en el que se crearon el Instituto Mexicano del Seguro Social, la Secretaría de Salubridad y Asistencia (actualmente Secretaría de Salud) y el Hospital Infantil de México²⁵.

La cobertura del Sistema Nacional de Salud y los avances en la investigación médica se han traducido en procesos de cambio muy importantes en la salud de la población, dando paso a una profunda transición epidemiológica²⁶. Las enfermedades transmisibles y los padecimientos ligados a la reproducción, que ocupaban los primeros sitios en las causas de mortalidad fueron desplazadas por las enfermedades no transmisibles y las lesiones.

De las 20 primeras causas de mortalidad en México registradas en 1922, 10 correspondían a patologías transmisibles, maternas o perinatales, entre ellas, las cinco más importantes eran neumonía e influenza, diarrea y enteritis, paludismo, tos ferina y viruela. Entre 1922 y 1960 se registró un desplazamiento en la importancia numérica de algunas causas transmisibles con la correspondiente reducción en su participación proporcional en el conjunto de la mortalidad total²⁷. A partir de 1960 se registra un aumento de las enfermedades no transmisibles en el conjunto de las principales causas de mortalidad en el país (*Gráfica 6*). En ese año los tumores malignos fueron la quinta causa de defunción más importante. Asimismo, la diabetes mellitus, las

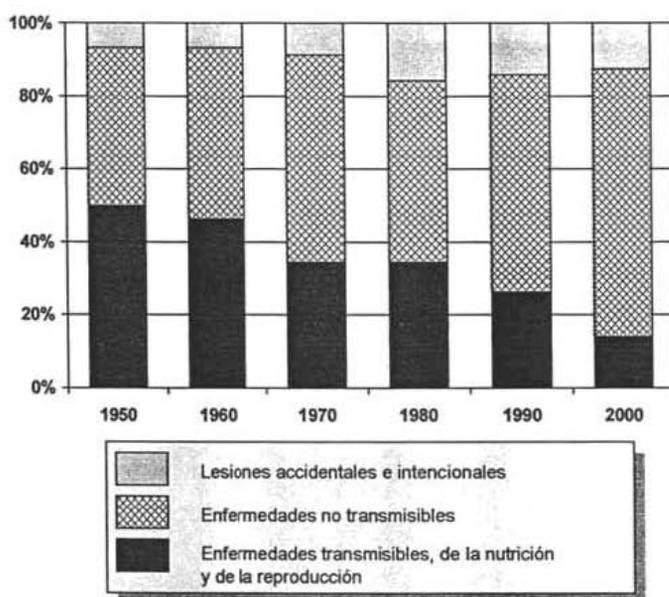
²⁵ Secretaría de Salud. *Salud. México 2001. Información para la rendición de cuentas*. México 2001. Pág. 12.

²⁶ En 1971, Abdel Omran propuso el término *transición epidemiológica* para referirse a los cambios en la estructura de la mortalidad por causas y su relación con factores demográficos y socioeconómicos. En su propuesta original Omran planteó la existencia de tres etapas por las cuales atraviesa el perfil epidemiológico de una población hasta alcanzar los patrones que se observan en la actualidad. En un principio los niveles de mortalidad son altos y fluctuantes, con incrementos puntuales causados por epidemias y hambrunas. Durante la segunda etapa, la mortalidad comienza a descender y las epidemias son menos frecuentes e intensas; no obstante, todavía predominan las enfermedades infecciosas como principales causas de muerte. Finalmente, durante la tercera etapa, las patologías transmisibles son sustituidas por los padecimientos crónicos y los que Omran denomina "creados por el hombre", que corresponden a las enfermedades que se relacionan con estilos de vida o factores de riesgo, por ejemplo exceso de consumo de alcohol, tabaquismo, sedentarismo, dieta rica en grasas y escasa en fibra, entre otros.

²⁷ Cárdenas Rosario, *Las Causas de Muerte en México, La población de México, Tendencias y Perspectivas Sociodemográficas hacia el siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica. México, 2001. Pág. 120.

deficiencias de la nutrición y la anemia fueron incluidas por primera vez entre las 20 causas principales. Sin embargo, no es sino hasta 1970 cuando el cambio en el perfil de la mortalidad por causa comienza a hacerse ostensible; aunque la neumonía y la influenza fueron las principales causas de muerte, seguidas de diarrea y enteritis, las enfermedades del corazón ocuparon por primera vez, el tercer puesto²⁸.

Gráfica 6
México: Distribución porcentual de la mortalidad general según causa,
1950 – 2000



Fuente: SSA. Programa Nacional de Salud, 2001-2006.

Al inicio del tercer milenio, el perfil epidemiológico del país muestra un predominio de padecimientos no transmisibles (*Cuadro 1*); las enfermedades del corazón se situaron como la principal causa de muerte, seguidas por los tumores malignos (segundo lugar), la diabetes mellitus (tercer lugar), los accidentes (cuarto lugar) y las enfermedades del hígado (quinto lugar). Estas cinco causas, representan el 54.2% del total de las defunciones que se registraron en el país en el año 2001. Al sumar las siguientes cinco causas de mortalidad el porcentaje asciende a poco más del 71%.

²⁸ Ibidem.

Cuadro I
México: Principales causas de mortalidad general, 2001

Orden	Criterio de Agrupación	Causa	Número de defunciones	Tasa*	%
	000	Total	443,127	100.0	438.8
1	097	Enfermedades del corazón	70,510	69.8	15.9
2	049	Tumores malignos	56,201	55.7	12.7
3	061	Diabetes mellitus	49,954	49.5	11.3
4	167	Accidentes	35,472	35.1	8.0
5	125	Enfermedades del hígado	27,856	27.6	6.3
6	098	Enfermedades cerebrovasculares	25,731	25.5	5.8
7	163	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	18,202	18.0	4.1
8	105	Influenza y neumonía	11,390	11.3	2.6
9	113	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	11,086	11.0	2.5
10	169	Agresiones (homicidio)	10,285	10.2	2.3
11	139	Insuficiencia renal	9,298	9.2	2.1
12	165	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	9,178	9.1	2.1
13	066	Desnutrición y otras deficiencias nutricionales	8,655	8.6	2.0
14	110	Bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma	6,942	6.9	1.6
15	001	Enfermedades infecciosas intestinales	4,902	4.9	1.1
16	037	Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (SIDA)	4,324	4.3	1.0
17	168	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidio)	3,811	3.8	0.9
18	015	Septicemia	3,366	3.3	0.8
19	058	Anemias	3,311	3.3	0.8
20	069	Síndrome de dependencia del alcohol	3,098	3.1	0.7
	998	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio no clasificados en otra parte	9,311	9.2	2.1
		Las demás causas	60,244	59.7	13.6

* Tasa por 100,000 habitantes

Fuente: INEGI/SSA, Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño, Mortalidad 2001. Elaborado a partir de las bases de datos de defunciones 2001 y CONAPO, 1998. Proyecciones de Población de México, 1996-2050.

Diversos elementos de la dinámica demográfica también se ven reflejados en la distribución de la mortalidad por causa de la defunción. Por ejemplo, la reducción de los niveles de fecundidad produjo un cambio en la participación de las enfermedades propias de este grupo de edad como las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias agudas. Asimismo, el aumento de la población en edades avanzadas, trajo consigo un incremento en la proporción de las enfermedades no transmisibles, las cuales se observan con mayor frecuencia en este grupo de edad.

Es evidente que hoy en día las transformaciones por las que atraviesa nuestro país, ejercen una presión sin precedentes sobre el sistema de salud. La transición demográfica y epidemiológica, los cambios sociales y políticos, así como los avances científicos y tecnológicos, entre otros, exigen mayores esfuerzos y una nueva orientación de los programas de salud existentes.

1.2 Objetivos y estrategias del Programa Nacional de Salud, 2001-2006

A pesar de los avances de la medicina y la salud pública en el contexto nacional, siguen existiendo grandes desigualdades entre regiones y grupos sociales. Los rezagos en salud son tan heterogéneos al interior de nuestro país que, por ejemplo, un recién nacido en Chiapas tiene 80% más de riesgo de morir antes de cumplir un año de edad que un recién nacido en el Distrito Federal (Cuadro II). Las variaciones al interior de algunos estados son todavía mayores; en Oaxaca un niño del municipio indígena de Santiago Amoltepec tiene un riesgo de morir antes de cumplir su primer año de edad tres veces mayor que un niño del municipio urbano de Santa María del Tule²⁹. Por consiguiente, una de las tareas más urgentes es abatir estas desigualdades entre las diversas regiones del país. Además, los programas de salud enfrentan ya un conjunto de problemas emergentes representados por las enfermedades no transmisibles, las condiciones de salud mental, incluyendo las adicciones y las lesiones, tanto accidentales como violentas. El reto para lograr la equidad en salud consiste, por lo tanto, en disminuir la brecha de los rezagos y, al mismo tiempo, combatir frontalmente los problemas emergentes³⁰.

²⁹ Idem 25. Pág. 13.

³⁰ Secretaría de Salud. *Programa Nacional de Salud, 2001-2006. La Democratización de la salud en México. Hacia un Sistema Universal de Salud*. México, 2001. Pág. 27.

Cuadro II
México: Tasa de mortalidad infantil en estados seleccionados, 2001

Estado	Tasa*
Chiapas	29.67
Oaxaca	28.83
Guerrero	28.74
Veracruz	25.74
Coahuila	17.81
Baja California	17.59
Nuevo León	16.91
Distrito Federal	16.46
Nacional	22.40

* Defunciones en menores de un año de edad por cada 1,000 nacimientos estimados

Fuente: Estimaciones de CONAPO

La calidad de la atención es otro de los retos que enfrenta el Sistema de Salud en México. Los datos de la *Encuesta Nacional de Satisfacción con los Servicios de Salud*, realizada por la Fundación Mexicana para la Salud en el año 2000, indican que los usuarios no están totalmente satisfechos con la calidad de la atención, con los tiempos de espera y con el trato recibido³¹. En las unidades médicas hay problemas de abastecimiento de medicamentos, mientras que en los hospitales el equipamiento es a menudo insuficiente y obsoleto.

El tercero de los grandes retos es evitar los gastos catastróficos que, por motivos de salud tienen que sufragarse en muchos hogares mexicanos. A pesar de los avances en la seguridad social, el 54% del gasto total en salud proviene directamente del bolsillo de las personas, quienes deben pagar por su atención en el momento de usar los servicios. Esta situación enfrenta a millones de familias a la disyuntiva de empobrecerse o ver a sus seres queridos sufrir de enfermedad por falta de dinero. También provoca el sentimiento de frustración entre muchos médicos porque la inseguridad financiera del paciente les impide otorgarle toda la calidad de la que serían capaces si no existieran barreras económicas.

³¹ Idem. 25. Pág. 15.

El Programa Nacional de Salud 2001-2006, presentado por el Dr. Julio Frenk Mora, Secretario de Salud, en Oxchuc, Chiapas, el 5 de julio del 2001, pretende afrontar estos desafíos. Este Programa establece como misión del Sistema Nacional de Salud³², contribuir a un desarrollo humano justo, incluyente y sustentable, mediante la promoción de la salud como objetivo social compartido y el acceso universal a servicios integrales y de alta calidad que satisfagan las necesidades y respondan a las expectativas de la población, al tiempo que ofrece oportunidades de avance profesional a los prestadores, en el marco de un financiamiento equitativo, un uso honesto, transparente y eficiente de los recursos, y una amplia participación ciudadana³³. De esta misión se derivan cinco objetivos, los cuales son consistentes con los ejes rectores del área de desarrollo social y humano del *Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006* y buscan enfrentar los principales retos en materia de salud:

- Mejorar las condiciones de salud de los mexicanos
- Abatir las desigualdades en salud
- Garantizar un trato adecuado en los servicios públicos y privados de salud
- Asegurar la justicia en el financiamiento en materia de salud
- Fortalecer el Sistema Nacional de Salud, en particular a sus instituciones públicas

Para dar cumplimiento a los primeros cuatro objetivos se definieron cinco estrategias sustantivas, que pretenden responder a los tres retos del Sistema. Asimismo, para lograr el quinto objetivo se integraron cinco estrategias instrumentales, las cuales a su vez son transversales a las estrategias sustantivas (*Cuadro III*).

Como parte de la primera estrategia, el Programa señala la necesidad de complementar las políticas de salud con políticas saludables que impulsen otros sectores del gobierno federal, para hacer de la salud un objetivo social compartido por todos los ámbitos de la Administración Pública. Una de las premisas que sustentan esta estrategia es que existe una estrecha relación entre salud y desarrollo social.

³² El Sistema Nacional de Salud en México está conformado por la Secretaría de Salud (SSA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), así como los servicios médicos de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), de la Secretaría de Marina (SECMAR), Petróleos Mexicanos e Instituto Nacional Indigenista (INI).

³³ Idem 30. Pág. 77

Cuadro III
Retos, objetivos y estrategias del
Programa Nacional de Salud, 2001-2006

RETOS	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS
Equidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Abatir desigualdades en salud 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vincular a la salud con el desarrollo económico y social. 2. Reducir los rezagos en salud que afectan a los pobres. 3. Enfrentar los problemas emergentes mediante la definición explícita de prioridades.
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejorar las condiciones de salud (Calidad técnica) ➤ Garantizar un trato adecuado (Calidad interpersonal) 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Desplegar una cruzada por la calidad de los servicios de salud.
Protección financiera	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar la justicia en el financiamiento 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Brindar protección financiera en materia de salud a toda la población.
Equidad, Calidad y Protección Financiera	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fortalecer el sistema de salud 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Construir un federalismo cooperativo en materia de salud. 7. Fortalecer el papel rector de la SSA. 8. Avanzar hacia un Modelo Integrado de Atención a la Salud. 9. Ampliar la participación ciudadana y la libertad de elección en el primer nivel de atención. 10. Fortalecer la inversión en recursos humanos e infraestructura en salud.

A su vez, para reducir los rezagos en salud que afectan a los pobres, el Programa propone enfocar los esfuerzos a garantizar el acceso efectivo a servicios básicos de salud a la población de alta marginación y de esta forma atender los daños a la salud evitables, que generalmente se relacionan con nutrición insuficiente, infecciones comunes y reproducción. El mismo programa argumenta que la causa fundamental de estos problemas es la pobreza, pero que se ha demostrado que es posible reducir el peso de estas enfermedades a través de intervenciones efectivas.

Por otra parte, para enfrentar los problemas emergentes, el Programa Nacional de Salud señala que la única forma de hacer frente a las nuevas necesidades derivadas de la compleja transición epidemiológica del país, caracterizadas por el predominio de enfermedades no transmisibles y las lesiones, es mediante la promoción de estilos de vida saludables, la detección temprana de problemas como sobrepeso, diabetes e hipertensión arterial, el ataque a factores críticos como el tabaquismo y el alcoholismo, así como el desarrollo de intervenciones costo-efectivas. A diferencia del rezago, estos problemas no están concentrados y afectan tanto a las poblaciones de ingresos altos como a los pobres.

Para enfrentar el reto de la calidad, la estrategia que propone el Programa es desplegar una cruzada por la calidad de los servicios de salud, que busca mejorar la calidad de los servicios de salud abatiendo las desigualdades entre entidades federativas, instituciones y niveles de atención; garantizar un trato digno a los usuarios y, ofrecer mayores oportunidades de realización profesional a los médicos, enfermeras y trabajadores de la salud en general. Finalmente, en lo que corresponde al reto de la Protección Financiera, el Programa Nacional de Salud plantea la necesidad de proporcionar protección básica a las personas en el sector informal de la economía a través de un Seguro Popular de Salud, así como fortalecer la seguridad social y ordenar y regular el prepago privado.

De acuerdo con lo anterior, de las 10 estrategias que integran el Programa Nacional de Salud, incluyendo las cinco estrategias instrumentales, se derivaron un total de 44 programas de acción, de los cuales 32 corresponden a las cinco estrategias sustantivas (*Cuadro IV*). Cada uno de estos programas de acción cuenta con sus propios objetivos, estrategias y metas, pero en forma conjunta, se orientan a mejorar las condiciones de salud de la población.

Cuadro IV
Programa Nacional de Salud, 2001-2006
Programas de acción derivados de cada estrategia

Programas de acción para vincular la salud con el desarrollo económico y social	
<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades saludables • Educación saludable • Migrantes "Vete Sano. Regresa Sano" • Mujer y Salud • Salud Ambiental 	
Programas de acción para reducir los rezagos en salud que afectan a los pobres <ul style="list-style-type: none"> • "Arranque Parejo en la Vida" • Brucelosis • Cáncer cérvico uterino • Cólera • Enfermedades transmitidas por vectores • Infancia y Adolescencia • Rabia • Salud bucal • Salud reproductiva • Salud y nutrición de los pueblos indígenas • Tuberculosis • Urgencias epidemiológicas y desastres 	Programas de acción para enfrentar los problemas emergentes mediante la definición explícita de prioridades <ul style="list-style-type: none"> • Adicciones • Atención al envejecimiento • Cáncer de mama • Cáncer de próstata • Diabetes mellitus • Enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial • Accidentes • Rehabilitación • Salud mental • Transfusión sanguínea • Trasplantes • VIH/SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual
Programa de acción para brindar protección financiera en materia de salud a toda la población <ul style="list-style-type: none"> • Protección financiera 	Programas de acción para desplegar una cruzada por la calidad de los servicios de salud <ul style="list-style-type: none"> • Consolidación del Arbitraje Médico • Cruzada por la calidad de los servicios de salud
Programas de acción de las estrategias instrumentales para fortalecer el Sistema de Salud	
<ul style="list-style-type: none"> • Hospital universal • Evaluación del desempeño • Protección contra riesgos sanitarios • Sistema Nacional de Información en salud • Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica • Modelo Integrado de Atención a la Salud • Calidad, equidad y desarrollo en salud • Capacitación gerencial • Enseñanza: Formación y capacitación del personal de salud • Inversión • Investigación en salud • Servicio civil de carrera para profesionales de la salud 	

1.3 Programas estratégicos para la reducción de la mortalidad materna y neonatal.

La mortalidad materna es uno de los grandes problemas de salud en muchos países. Más de 500,000 mujeres mueren cada año en todo el mundo debido a causas relacionadas con el embarazo, el parto, o el puerperio³⁴. El 99 por ciento de estas muertes ocurren en las regiones menos desarrolladas, especialmente en África y Asia³⁵. Asimismo, la gran mayoría de las muertes infantiles ocurren durante el primer mes de vida (mortalidad neonatal), período durante el cual el riesgo de que un bebé muera es 15 veces mayor que en cualquier otro momento durante su primer año de vida³⁶. Cada año cuatro millones de bebés nacen sin vida y otros cuatro millones de recién nacidos mueren antes de alcanzar su primer mes de vida y, al igual que las defunciones maternas, una gran mayoría (98 por ciento) tienen lugar en los países en vías de desarrollo³⁷.

El Programa Nacional de Salud 2001-2006 señala que la mortalidad materna e infantil son dos de los problemas de salud pública más relevantes de injusticia social e inequidad de género en México, que afectan primordialmente a las entidades federativas y regiones del país con menor desarrollo socioeconómico. Por tal motivo, establece como una de sus estrategias sustantivas, el *Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida*, cuya misión es brindar información y servicios de salud de calidad para garantizar un embarazo saludable, un parto seguro y un puerperio sin complicaciones a todas las mujeres mexicanas, así como igualdad de oportunidades de crecimiento y desarrollo a todas las niñas y niños, desde antes de su nacimiento hasta los dos primeros años de vida³⁸. Asimismo, establece los siguientes objetivos:

- Lograr una cobertura universal y condiciones igualitarias de atención con calidad a las mujeres en el embarazo, parto y puerperio, así como a las niñas y niños desde antes de su nacimiento hasta los dos años de edad.
- Disminuir la mortalidad materna con prioridad en las regiones con mayor incidencia y número de defunciones.
- Disminuir la mortalidad neonatal e infantil y prevenir los defectos al nacimiento para reducir las diferencias entre las diversas regiones del país.

³⁴ En términos coloquiales la palabra puerperio se refiere al periodo que vive una mujer desde el momento del parto hasta los 42 días posteriores al mismo.

³⁵ Population Reference Bureau. 2002. *Las mujeres de nuestro mundo*. Washington, D.C. Estados Unidos de Norteamérica. 2002. Pág. 4.

³⁶ Population Reference Bureau. *¿Por qué invertir en la salud de los recién nacidos? Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D.C. Estados Unidos de Norteamérica. Julio 2003. Pág. 1

³⁷ Population Reference Bureau. *MADRES sanas y BEBÉS sanos: la conexión vital. Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D.C. Estados Unidos de Norteamérica. Junio 2002. Pág. 1

³⁸ Secretaría de Salud. *Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida*. México, 2002. Pág. 29.

Las estrategias y líneas de acción de "Arranque Parejo en la Vida" forman parte de los esfuerzos y compromisos del Gobierno Mexicano para reducir los rezagos en salud que afectan a los pobres y plantea entre otras metas para el año 2006, disminuir la razón de mortalidad materna en 35% y la tasa de mortalidad neonatal en 25%, en comparación con los valores registrados en el año 2000.

De esta forma, el *Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida* busca atender uno de los problemas de salud pública de gran preocupación no sólo en México, sino también en el contexto internacional. Al respecto es importante señalar que en 1987, durante la primera Conferencia Internacional sobre la Maternidad sin Riesgos, celebrada en Nairobi, se formuló el objetivo de reducir para el año 2000 en 50% los niveles de mortalidad materna que se observaran en 1990. Varios gobiernos nacionales y otras conferencias internacionales adoptaron también ese objetivo, entre ellas la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia, que tuvo lugar en Nueva York en 1990, la Conferencia Internacional sobre la Población y Desarrollo, que se celebró en El Cairo, en 1994, así como la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer y la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, celebradas en 1995 en Beijing y Copenhague, respectivamente.

En septiembre del 2000, durante la Asamblea General de las Naciones Unidas, efectuada en Nueva York, los jefes de estado y de gobierno de 191 países firmaron la Declaración del Milenio en donde establecieron, entre otros objetivos y metas de desarrollo, el compromiso de reducir entre 1990 y el año 2015, en tres cuartas partes la mortalidad materna y en dos terceras partes la mortalidad en menores de cinco años³⁹. Recientemente, en mayo del 2002, durante la Sesión Especial en Favor de la Infancia de la Asamblea General de las Naciones Unidas, celebrada en Nueva York, los jefes de estado y de gobierno de los países miembros renovaron el compromiso de lograr un mejor futuro para las niñas y los niños.

Actualmente en nuestro país, además del Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida, otros programas gubernamentales en el área de la salud incluyen acciones para contribuir a la disminución de la mortalidad materna e infantil, entre los que destacan el Programa de Salud Reproductiva y el Programa de Infancia y Adolescencia. Estos programas de salud están muy vinculados con el Programa Nacional de Salud 2001-2006 y con el Programa Nacional de Población 2001-2006 para redoblar esfuerzos dirigidos a promover el cuidado y mejorar la salud

³⁹ Naciones Unidas. *Declaración del Milenio*. Resolución aprobada por la Asamblea General durante el quincuagésimo período de sesiones, celebrada en Nueva York, del 6 al 8 de septiembre del 2000. Pág. 5 <<http://www.u.org/spanish/millenniumgoals/index.htm>>.

materna e infantil. Asimismo, por tratarse de problemas de salud pública que están muy ligados con factores socioeconómicos y culturales, el Programa Nacional de Desarrollo Social 2001-2006, Superación de la pobreza: una tarea Contigo, establece el apoyo con suplemento alimenticio para mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, que viven en localidades de escasos recursos, con el propósito de contribuir a mejorar su estado nutricional.

Por otra parte, en respuesta a los compromisos internacionales, México elaboró el *Programa de Acción 2002-2010. Un México apropiado para la infancia y la adolescencia*⁴⁰, en donde se establecen estrategias muy puntuales para mejorar el desarrollo integral de niñas, niños y adolescentes; en este documento también se plantean acciones para mejorar la salud materna e infantil en nuestro país, y se menciona nuevamente el Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida como programa estratégico para mejorar la salud de madres y niños. Es indudable, por lo tanto, que la necesidad de mejorar la salud de las madres y de las niñas y niños en nuestro país, ha situado al Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida como uno de los programas prioritarios de la actual Administración Pública Federal, lo que sin duda alguna, generará fuertes presiones y demandas de información para el seguimiento y evaluación de los resultados.

1.4 La evaluación de la mortalidad en México: Fuentes de información y limitaciones

El estudio de la mortalidad por causas constituye un elemento fundamental en la planeación y evaluación de los servicios y programas de salud. Si se conoce cuándo, dónde, cómo y de qué mueren las personas, es posible deducir en forma bastante aproximada cuál es la situación de la salud de la población. Las estadísticas vitales son una de las principales fuentes de información sobre mortalidad, cuyos orígenes se remontan a 1662 cuando John Graunt, considerado como el Padre de la Demografía, publicó un pequeño libro titulado *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*, utilizando la información sobre entierros, matrimonios y bautizos compilada por las parroquias, pertenecientes y adjuntas a la ciudad de Londres. Fue así como Graunt se propuso describir los patrones de ocurrencia de la mortalidad y la natalidad, así como las características de los cambios en la población⁴¹.

⁴⁰ Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Salud. *Un México apropiado para la infancia y la adolescencia. Programa de Acción 2002-2010*. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. México, 2002. Pág. 68.

⁴¹ Cárdenas, Rosario. *Las causas de muerte en México. La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica. México, 2001. Pág. 109 y 110.

La historia de México en esta materia tiene antecedentes extraordinarios, aunque lamentablemente poco conocidos. México es una de las primeras naciones con registros de hechos vitales continuos. El 28 de julio de 1859, como parte de las Leyes de Reforma se incluyó la Ley Orgánica del Registro Civil, con lo cual quedó secularizada una actividad que tradicionalmente había desempeñado el clero. Sin embargo, el funcionamiento del Registro Civil fue bastante irregular en todo el país, por lo que en 1871 se estableció la obligatoriedad de los padres de inscribir a sus hijos en esta institución y en 1874 se decretó que las Leyes del Registro Civil fueran adicionadas a la Constitución Política para reglamentar el registro de los hechos vitales⁴². En 1882 se publicó la primera Ley de Producción de Estadística Demográfica y se creó la Dirección General de Estadística y el siguiente año se integró por primera vez toda la información demográfica de los registros de estadísticas vitales de los 32 estados de la República Mexicana y se produjo una publicación nacional que se mantiene hasta nuestros días y que únicamente fue interrumpida durante la Revolución Mexicana⁴³.

Las estadísticas vitales sobre mortalidad en nuestro país⁴⁴ utilizan como formulario básico el certificado de defunción, cuyo contenido conceptual desde 1955 ha respondido a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), particularmente en lo relativo al apartado de causas de muerte. A este respecto, es importante destacar que en 1898, durante su reunión anual llevada a cabo en Ottawa, Canadá, la American Public Health Association recomendó que el uso de la clasificación de enfermedades propuesta por Jacques Bertillon⁴⁵ se adoptara por las oficinas de registro estadístico de México, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica y que esta clasificación fuera revisada cada 10 años. La clasificación de Bertillon fue revisada por primera vez en 1900 y a partir de entonces ha sido actualizada aproximadamente cada 10 años. Desde su adopción hasta la quinta revisión, dicha clasificación únicamente se utilizaba para codificar la información sobre causa de muerte; sin embargo, durante la Primera Asamblea Mundial de la Salud celebrada en París en 1948 se aprobó la sexta revisión y se decidió incorporar esta clasificación para registrar paralelamente morbilidad y mortalidad; asimismo, se estableció la obligatoriedad de adoptar el certificado médico de causa de defunción y clasificar las

⁴² INEGI. *Síntesis Metodológica de las Estadísticas Vitales*, México, D.F. Julio, 2003. Pág. 2-3

⁴³ Fernández Cantón, Sonia. Álvarez Lucas, Carlos. *La mortalidad como instrumento para la vigilancia epidemiológica. La información en salud*. Universidad Nacional Autónoma de México. Mc. Graw Hill Interamericana. México, 2002. Pág. 163.

⁴⁴ Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994. Para la Vigilancia Epidemiológica. Diario Oficial de la Federación del 11 de octubre de 1999. Pág. 20.

⁴⁵ Nació el 11 de noviembre de 1851 en París. Fue demógrafo y estadístico. Sus estudios contribuyeron a resaltar el empleo de las técnicas estadísticas en las ciencias sociales. Murió el 7 de julio de 1922.

causas de acuerdo con las normas internacionales. En México, esta disposición se adoptó en 1955, pero no fue sino hasta 1986 cuando entró en vigor el formato único oficial, que con pequeñas modificaciones se mantiene vigente hasta el momento (*Consultar Anexo I*). Hasta 1987 la información del certificado de defunción se transcribía a un formato de captación y es hasta 1988 cuando el certificado es utilizado directamente como documento estadístico⁴⁶. Actualmente la información sobre mortalidad y morbilidad en México es codificada de acuerdo con la 10ª Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), que fue aprobada en 1989 y adoptada por México en 1998⁴⁷.

Desde su inicio, el área responsable de la integración de las estadísticas vitales en México ha sido la Dirección General de Estadística, que ha dependido de diversas instancias de gobierno (Secretaría de Economía, Industria y Comercio o de Programación y Presupuesto). Actualmente forma parte del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)⁴⁸. Dentro de la Secretaría de Salud (SSA), la producción de estadísticas de mortalidad es relativamente reciente, ya que inició entre 1987 y 1988 con la implantación del nuevo modelo de certificado de defunción, aunque en forma muy irregular.

Además de aportar información demográfica básica como edad, sexo y lugar de residencia de quien ha fallecido, entre otras, las estadísticas vitales registran la causa de muerte correspondiente. En el caso de México, el sistema actual permite asentar no sólo la enfermedad que desencadenó la defunción, sino también, los procesos patológicos subyacentes o relacionados. Sin embargo, la información disponible para análisis incluye únicamente la llamada "causa básica" de muerte, es decir, la directamente relacionada con el fallecimiento. El sistema que actualmente rige el registro de la información sobre morbilidad y causa de mortalidad en el mundo es la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).

La información sobre mortalidad que se obtiene a través de las estadísticas vitales en México tradicionalmente ha presentado problemas de calidad, cobertura y oportunidad. INEGI y las instituciones del Sistema Nacional de Salud han desarrollado diversas acciones que han

⁴⁶ Idem 43. Pág. 7

⁴⁷ La CIE-10 entró en vigor en 1989, pero su implantación no ha sido uniforme en todo el mundo. En el año 2002 sólo 65 países empleaban esta revisión. <<http://www.salud.gob.mx>>

⁴⁸ INEGI se fundó el 25 de enero de 1983 con el propósito de fortalecer las actividades de captación, procesamiento y difusión de la información estadística y geográfica que el país demanda, así como determinar la política que en materia de informática debe seguir la Administración Pública Federal. <<http://www.inegi.gob.mx>>

redundado en una considerable mejora, pero aún persisten algunos problemas planteados desde hace ya varios años. Se estima, por ejemplo, que existe un subregistro de la mortalidad en todos los grupos de edad, pero sobre todo en la mortalidad infantil, que se ha calculado en alrededor del 30% por medio de métodos indirectos utilizando encuestas, aunque este nivel de subregistro es mayor en las áreas rurales y en algunos estados del país⁴⁹.

Por otra parte, aunque ha aumentado considerablemente el porcentaje de defunciones certificadas por personal médico (de 51% en 1940 a 96.6% en 1998), subsiste el problema de registro inadecuado de las causas de muerte. En materia de oportunidad, las estadísticas vitales se caracterizaron por tener rezagos de cuatro a seis años en promedio, pero este problema fue disminuyendo hasta tener a partir de 1994 la información del año inmediato anterior.

Para contar con una idea más clara de las tendencias de la mortalidad en México, además de las estadísticas vitales, se han utilizado otras fuentes de información entre las que destacan los censos generales de población y vivienda y las encuestas sociodemográficas, que han permitido estimar la mortalidad mediante métodos deductivos.

Durante los últimos 30 años se han llevado a cabo diversas encuestas que han permitido obtener información sobre los componentes que inciden en la dinámica demográfica (fecundidad, mortalidad y migración), así como de algunos aspectos socioeconómicos de la población⁵⁰. No obstante, el uso de los censos y de las encuestas como herramienta metodológica en el análisis de la mortalidad, no ha tomado el lugar que ocupa en los estudios de fecundidad o la migración, excepto para el análisis de la mortalidad en los primeros años de vida, a partir de historias de embarazos o nacimientos⁵¹. Por consiguiente, y a pesar de las limitaciones que lleva consigo, el análisis de las estadísticas vitales de mortalidad es y continuará siendo un elemento fundamental para apoyar la toma de decisiones en el campo de la salud.

⁴⁹ Idem 43. Pág. 164.

⁵⁰ Entre las principales se pueden citar las siguientes: Encuesta Mexicana de Fecundidad (UNAM-SPP, 1976), Encuesta Nacional de Prevalencia en el Uso de Métodos Anticonceptivos (1979), Encuesta Nacional Demográfica (CONAPO, 1982), Encuesta Nacional sobre Fecundidad y Salud (SSA, 1987), Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (INEGI, 1992), Encuesta Nacional de Planificación Familiar (CONAPO, 1995), Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (INEGI, 1997) y Encuesta Nacional de Salud Reproductiva (ENSAR, 2003)

⁵¹ Echauri Cánovas, Carlos. *Reflexiones sobre la mortalidad*. En: *Población. Reto del Tercer Milenio*. Coordinación de Humanidades UNAM, México 2000. Pág. 121

Capítulo

II

El análisis de la mortalidad materna

II.1 El certificado de defunción

La información sobre mortalidad que genera oficialmente el INEGI se obtiene a través de la captura electrónica de los certificados de defunción, los cuales cuentan actualmente con seis secciones en los que se registra la siguiente información⁵² (consultar anexo 1):

- a) *Datos del fallecido*: Incluye datos para identificar las características de la persona a quien corresponde el certificado (nombre, edad, sexo, nacionalidad, residencia y ocupación habitual, estado civil, escolaridad e institución de derechohabencia).
- b) *Datos de la defunción*: Comprende información sobre el lugar de ocurrencia de la muerte, fechas y antecedentes sobre la atención médica recibida durante la última enfermedad, causas de la muerte para seleccionar la causa básica de la defunción, que es la que se elige para generar las estadísticas de mortalidad y poder realizar comparaciones entre países. En esta sección se incluyen dos variables para investigar en el caso de las mujeres, si la causa de la muerte tuvo alguna relación con la presencia de un embarazo, parto o puerperio.

⁵² Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades. *Guía de autoaprendizaje para el llenado correcto del Certificado de Defunción*. México, 2003. Pág. 9.

- c) *Datos de la defunción por causas accidentales o violentas.* Integra información sobre las defunciones por traumatismos, envenenamientos u otras consecuencias de causas externas. Incluye datos para clasificar la intencionalidad de la muerte (accidente, homicidio, o suicidio), el lugar de la defunción y si ésta estuvo relacionada con violencia familiar.
- d) *Datos del informante.* Corresponde al nombre y al parentesco del familiar que proporciona los datos de la persona fallecida para la elaboración del certificado de defunción.
- e) *Datos del certificador.* Incluye nombre, dirección, teléfono y firma de la persona que certifica la defunción (médico tratante, médico legista, otro médico, persona autorizada o autoridad civil).
- f) *Datos del Registro Civil.* Comprende información sobre la Oficialía o Juzgado Civil donde se registró la defunción, número del libro, acta, lugar y fecha, así como la Clave Única de Registro de Población del fallecido.

Como se señaló en el capítulo anterior, la información disponible en las estadísticas de mortalidad de México, incluye únicamente la llamada "*causa básica*" de la defunción; es decir, "*la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o bien, la circunstancia del accidente o violencia que produjo la lesión fatal*", lo que permite realizar investigaciones epidemiológicas, generar estadísticas de mortalidad comparables a nivel internacional y establecer mecanismos para la prevención y control de los daños y riesgos para la salud.

Para efectos de este trabajo en particular, de las bases de datos de mortalidad general que produce anualmente INEGI con el total de las defunciones registradas durante el año, se generó una base de datos exclusivamente con los casos de mortalidad materna, aplicando las definiciones y códigos asociados a este tipo de defunciones, de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). Asimismo, se hizo una revisión concienzuda de cada caso y se puso especial atención en el cambio de la CIE-9 a la CIE-10 ocurrido en 1998⁵³. Posteriormente, se procesó la información utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

⁵³ La CIE-10 considera como defunciones maternas las que se codifican con las siguientes claves: O00-O99, así como con las claves A34, F53, M83.0 y B20-B24, cuando la mujer estaba embarazada. La CIE-9 integra las siguientes claves (643-646.0, 646.3-646.9, 650-659, 661-665, 667-669, 671,673-676).

II.2 Definición de mortalidad materna

En la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) se define una defunción materna⁵⁴ como "el fallecimiento de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación de su embarazo, independientemente del sitio y la duración del embarazo, debida a cualquier causa relacionada o agravada por el embarazo o su atención, excepto cuando la muerte sea por causas accidentales o incidentales". Las defunciones maternas se suelen clasificar en dos grupos:

- **Defunciones obstétricas directas:** son las que resultan por complicaciones obstétricas del embarazo, el parto o el periodo puerperal, a causa de intervenciones, omisiones, tratamiento incorrecto, o de una cadena de acontecimientos originada en cualquiera de las circunstancias mencionadas. En esta categoría se clasifican, entre otras, las siguientes causas de defunción materna: hemorragia, septicemia, preeclampsia/eclampsia, parto obstruido y complicaciones de un aborto.
- **Defunciones obstétricas indirectas:** son las que tienen su origen en una enfermedad existente desde antes del embarazo o bien, de una enfermedad que evoluciona durante el mismo. En otras palabras, estas defunciones no se deben a causas obstétricas directas pero sí a enfermedades agravadas por los efectos fisiológicos del embarazo. En esta clasificación se incluyen las defunciones maternas por anemia, VIH/SIDA y enfermedades cardiovasculares, entre otras.

Para las personas no familiarizadas con los términos médicos, a continuación se presenta una breve información sobre las principales causas de mortalidad materna en todo el mundo:

La hemorragia, especialmente durante los 40 días posteriores al parto, es imprevisible, de aparición repentina y es más peligrosa aún cuando la mujer es anémica. La pérdida de sangre puede causar rápidamente la muerte a falta de cuidados oportunos y adecuados para salvar la vida. *La septicemia*, suele ser consecuencia de una mala higiene durante el parto o de una enfermedad de transmisión sexual no tratada. Este tipo de infecciones se puede evitar con eficacia mediante un meticuloso cuidado para realizar un parto en

⁵⁴ OMS. *Reducción de la mortalidad materna. Declaración conjunta OMS/FNUAP/UNICEF/Banco Mundial*. Ginebra, Suiza, 1999. Pág. 9.

condiciones higiénicas y a través de la detección y tratamiento de las infecciones de transmisión sexual.

Los trastornos hipertensivos del embarazo, que son los que se presentan por problemas de tensión arterial, particularmente la preeclampsia y la eclampsia, pueden evitarse mediante una meticulosa vigilancia durante el embarazo y el tratamiento con fármacos anticonvulsivos relativamente sencillos. Por su parte, *los partos prolongados u obstruidos* generalmente se deben a una desproporción cefalopélvica (cuando la cabeza del bebé no puede pasar por la pelvis materna) o por su colocación anormal (cuando el feto está incorrectamente situado para pasar a través del cuello del útero).

Una de las causas indirectas más importantes de defunción materna es la *anemia*, la cual además de producir la muerte por paro cardiovascular, es también en muchos de los casos, motivo de una proporción considerable de fallecimientos por causas directas, particularmente por hemorragias o septicemia. Otras causas importantes de muerte son el paludismo, la hepatitis, las enfermedades cardiovasculares y cada vez más en ciertos entornos, el VIH/SIDA.

11.3 *La mortalidad materna en México durante el periodo 1990-2001*

Durante el periodo 1990-2001 se registraron en México más de 5.1 millones de defunciones; esto es, un promedio anual de 429,634. Aún cuando el total de muertes registradas al año se ha mantenido por arriba de 400,000, la tasa bruta de mortalidad disminuyó de 4.98 por mil habitantes en 1990 a 4.39 en el año 2001, lo que representa un descenso de 11.8% (*Cuadro V*). Tradicionalmente menos del 45% del total de defunciones registradas al año, han sido de personas del sexo femenino, de las cuales alrededor del 14% correspondieron a mujeres en edad fértil; esto es, a mujeres de 15 a 49 años⁵⁵.

⁵⁵ A nivel internacional se considera que una mujer se encuentra en edad de procrear hijos, de los 15 a los 49 años, por lo que las estadísticas de planificación familiar y de fecundidad se refieren en la mayoría de los casos a las mujeres de este grupo de edad. Sin embargo, se han documentado algunos casos de mujeres embarazadas antes de los 15 años y después de los 49.

Cuadro V
México: Total de defunciones registradas por año, 1990-2001

AÑO	TOTAL DE DEFUNCIONES EN EL PAIS		NUMERO DE DEFUNCIONES DE MUJERES		DEFUNCIONES DE MUJERES DE 15 A 49 AÑOS		
	Número	Tasa ^{1/}	TOTAL	%	TOTAL	% RESPECTO AL TOTAL DE DEFUNCIONES DE MUJERES	% RESPECTO AL TOTAL DE DEFUNCIONES
1990	422,803	4.98	182,696	43.21	26,689	14.61	6.31
1991	411,131	4.75	176,802	43.00	26,115	14.77	6.35
1992	409,814	4.64	175,428	42.81	26,200	14.93	6.39
1993	416,335	4.62	180,068	43.25	26,614	14.78	6.39
1993	419,074	4.57	181,136	43.22	26,693	14.74	6.37
1995	430,278	4.61	187,693	43.62	27,070	14.42	6.29
1996	436,321	4.59	191,168	43.81	26,738	13.99	6.13
1997	440,437	4.57	192,941	43.81	27,089	14.04	6.15
1998	444,665	4.54	195,460	43.96	27,895	14.27	6.27
1999	443,950	4.47	195,979	44.14	27,299	13.93	6.15
2000	437,667	4.40	193,253	44.16	26,889	13.91	6.14
2001	443,127	4.39	196,789	44.41	27,318	13.88	6.16

^{1/} Tasa por mil habitantes

Fuente: Elaborado a partir de las bases de datos de defunciones de INEGI.

De manera particular, el número de defunciones maternas registradas en México disminuyó de 1,477 en 1990 a 1,253 en el año 2001, lo que significa un descenso de 15.2%, pero ha mantenido un comportamiento muy irregular durante el periodo analizado (*Cuadro VI*). Este tipo de defunciones representan menos del 1% del total de muertes registradas en el grupo de mujeres y sólo alrededor del 5% respecto al total de defunciones de mujeres de 15 a 49 años, pero generan un verdadero problema social, ya que provocan orfandad y disolución de familias, además de fuertes implicaciones económicas para la familia por la participación cada vez más activa de las mujeres en el desarrollo de los países⁵⁶. Asimismo, llama la atención que la mortalidad materna sea la cuarta causa de muerte entre las mujeres de este grupo de edad (*Cuadro VII*), puesto que la investigación muestra que la mayoría de estas defunciones pueden evitarse.

⁵⁶ Gutiérrez Trucios Isaías Daniel, *La Maternidad Segura en su Contexto Conceptual*. En IMES, A.C. *La Maternidad Sin Riesgos en México*. México, 1994.

Cuadro VI
México: Defunciones maternas registradas durante el periodo 1990-2001

AÑO	DEFUNCIONES MATERNAS		
	TOTAL	% respecto al total de defunciones de mujeres	% respecto al total de defunciones de mujeres de 15 años
1990	1,477	0.81	5.53
1991	1,414	0.80	5.41
1992	1,399	0.80	5.34
1993	1,268	0.70	4.76
1993	1,409	0.78	5.28
1995	1,454	0.77	5.37
1996	1,291	0.68	4.83
1997	1,266	0.66	4.67
1998	1,415	0.72	5.07
1999	1,400	0.71	5.13
2000	1,310	0.68	4.87
2001	1,253	0.64	4.59



Fuente: INEGI/Bases de datos de mortalidad

El número de defunciones maternas incluye el total de todos los grupos de edad.

Cuadro VII
México: Principales causas de mortalidad en mujeres de 15 a 49 años de edad, 2001

Orden	Causa	Defunciones	Tasa*	%
1	Diabetes mellitus	2,223	8.0	8.1
2	Tumor maligno del cuello del útero	1,478	5.3	5.4
3	Tumor maligno de la mama	1,281	4.6	4.7
4	Embarazo parto y puerperio	1,241	4.5	4.5
5	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	1,156	4.2	4.2
6	Accidentes de vehículo de motor (tránsito)	1,099	4.0	4.0
7	Enfermedad cerebrovascular	981	3.5	3.6
8	Enfermedades isquémicas del corazón	963	3.5	3.5
9	Nefritis y nefrosis	900	3.3	3.3
10	Agresiones (homicidios)	819	3.0	3.0
	Las demás causas	14,810	53.6	54.2
	Causas mal definidas	371	1.3	1.4
	TOTAL	27,318	98.8	100.0

Tasa por 100,000 mujeres de 15 a 49 años de edad

Fuente: INEGI/Base de datos de mortalidad, 2001

CONAPO: Proyecciones de Población de México, 2000-2050, México, 2002.

Es importante señalar que diversos estudios realizados en México han demostrado que existe un importante subregistro de muertes maternas en nuestro país, el cual varía por entidad federativa y es ocasionado principalmente por el incorrecto llenado de los certificados de defunción⁵⁷. Una investigación realizada en 1994 en comunidades menores de 2,500 habitantes de los estados de Durango, Hidalgo, Nayarit, Puebla, Sinaloa y Yucatán, en el que se utilizaron métodos demográficos indirectos con encuestas en hogares, reveló una subestimación de muertes maternas entre 40 y 60%⁵⁸. Otro estudio realizado en el Distrito Federal entre 1988 y 1989 mostró un subregistro de casi 40% en las muertes maternas, a consecuencia de problemas de codificación y del mal llenado del certificado entre otras causas⁵⁹. Los esfuerzos realizados por el Sector Salud en materia de capacitación y supervisión, permiten suponer que ha mejorado el registro de la mortalidad materna, pero este tipo de problema no se ha superado en nuestro país.

Dado que no se cuenta hasta el momento con evidencias científicas que permitan corregir las estadísticas oficiales de mortalidad materna en México durante los últimos años, tanto en el contexto nacional como por entidad federativa, los resultados que se presentan en este documento se refieren específicamente a las cifras registradas y publicadas oficialmente por INEGI, las cuales tienen la enorme ventaja de poderse analizar de acuerdo con diversas características sociodemográficas de las mujeres que han fallecido por esta causa, pero que seguramente subestiman la verdadera dimensión de este problema en nuestro país.

Bajo estas premisas, durante el año 2001 en México ocurrieron al día un promedio de 3.4 muertes maternas, por lo que al mes más de 100 hogares enfrentaron la muerte de una madre, lo que resulta realmente impresionante ya que la investigación demuestra que la mayoría de las muertes maternas se pueden evitar si los Sistemas de Salud incorporan medidas para que las mujeres planeen el momento de tener hijos, reciban atención prenatal y del parto por personal capacitado y tengan acceso a tratamientos de alta calidad si surgen complicaciones, aún en aquellos países con bajos ingresos⁶⁰.

⁵⁷ Elu, María del Carmen. *Mortalidad materna y maternidad sin riesgos*. En SSA y UNIFEM, *Género y Política en Salud*, Primera edición. México, 2003. pág. 240

⁵⁸ Lezana, Miguel Angel. *Evolución de las tasa de Mortalidad Materna en México*. En: Comité Promotor por una Maternidad sin Riesgos en México. *Una Nueva Mirada a la Mortalidad Materna en México*. México, 1999. Pág. 59

⁵⁹ *Ibidem*

⁶⁰ RANSOM, Elizabeth I., YINGER, Nancy V. *Cómo superar los obstáculos en la atención materna*. Population Reference Bureau. Washington, D.C. Pág 5-9.

II.3.1 Diferenciales sociodemográficos de la mortalidad materna.

Durante el periodo comprendido de 1990 al 2001, la edad promedio al momento de la defunción de las mujeres que fallecieron en México por una causa relacionada con su embarazo o su secuencia, se mantuvo entre 28.4 y 29.1 años, con una distribución por edad muy homogénea, ya que la edad promedio y la edad mediana, así como el error estándar de la edad promedio prácticamente no tuvieron variaciones (*Cuadro VIII*). Es fundamental destacar que alrededor del 60% de las defunciones se han presentado en mujeres de 20 a 34 años de edad, que es la edad más adecuada para un embarazo, según recomendaciones del Sector Salud, por lo que cuatro de cada 10 defunciones maternas se presentan en edades fuera de este rango. Por consiguiente, llama la atención que un porcentaje importante de las muertes maternas se registraron en mujeres menores de 20 años, 13.3% en 1990 y 12.0% en el 2001, con ligeras variaciones durante el periodo analizado y con una edad mínima al momento de la defunción entre 10 y 13 años, lo que señala la necesidad de insistir en las campañas orientadas a posponer la edad al primer embarazo.

Por otra parte, resalta el hecho de que poco más de la cuarta parte de las defunciones fueron de mujeres de 35 años o más, situación que demuestra nuevamente la necesidad de impulsar campañas educativas orientadas a promover la edad más adecuada para la maternidad, lo que probablemente impactaría en el número de defunciones maternas en el país.

El análisis de la distribución porcentual de las muertes maternas según diversas características sociodemográficas de la mujer al momento de su defunción (*Cuadro IX*) permite identificar algunos otros aspectos importantes. El grado de escolaridad de las mujeres que fallecieron por una causa relacionada con su maternidad aumentó durante el periodo analizado; en 1990 el 56.2% de las muertes maternas registradas fueron de mujeres sin escolaridad o con primaria incompleta, cifra que descendió a 37.1% en el 2001, debido a que prácticamente se duplicó el porcentaje de defunciones de mujeres con secundaria o preparatoria, y el porcentaje de defunciones de mujeres con estudios profesionales aumentó a más del doble. En comparación con la distribución nacional de mujeres de 15 años o más según grado de escolaridad, es más alto el porcentaje de defunciones maternas en los grupos de mujeres con primaria (incompleta o completa) y secundaria o equivalente⁶¹, situación que debe tomarse en cuenta en el diseño de campañas educativas.

⁶¹ <http://www.inegi.gob.mx/información_estadística/estadísticas_sociodemográficas/resultados_educativos/indicadores_seleccionados_sobre_nivel_de_escolaridad_promedio_de_escolaridad_apertura_para_leer_y_escribir_y_analfabetismo_1960-2000>. El porcentaje de mujeres de 15 años y más con alguno de estos grados de escolaridad es 61.6 y el promedio de años de escolaridad 7.1.

Cuadro VIII

México: Distribución porcentual de la mortalidad materna según grupos quinquenales de edad de la mujer al momento de su defunción, 1990-2001

Grupo de edad	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001
Menos de 15 años	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.9	0.9
De 15 a 19 años	12.9	12.7	10.9	13.0	13.8	11.5	11.1
De 20 a 24 años	22.3	20.7	20.1	23.2	18.3	20.7	19.2
De 25 a 29 años	20.0	20.5	21.0	19.5	23.2	22.2	20.5
De 30 a 34 años	16.9	20.2	21.1	17.7	19.9	20.9	21.6
De 35 a 39 años	18.1	17.6	16.1	17.7	16.9	15.1	18.0
De 40 a 44 años	7.2	6.5	8.9	7.8	6.2	7.3	7.9
De 45 a 49 años	1.9	1.1	1.1	0.5	1.1	0.8	0.7
De 50 y más años	0.3	0.3	0.4	0.2	0.1	0.6	0.1
Total	100.0						
Número de defunciones	1,477	1,399	1,409	1,291	1,415	1,310	1,253
Edad promedio	28.7	28.7	29.1	28.4	28.5	28.6	29.0
Error estándar de la media	0.20	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21
Edad mediana	28	28	29	28	28	28	29
Edad mínima	12	10	13	13	13	10	13
Edad máxima	54	51	54	54	50	54	54

Fuente: INEGI. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

También se observan diferencias en la distribución porcentual de las muertes maternas según el estado civil y la ocupación de las mujeres. En el primer caso, el porcentaje de muertes de mujeres que vivían en unión libre aumentó en más del 40% durante el periodo analizado, a consecuencia de la disminución en el porcentaje de defunciones de mujeres casadas, ya que entre las solteras y entre las separadas, viudas o divorciadas no ha habido cambios importantes. En lo que corresponde a ocupación, se percibe indirectamente la participación cada vez más activa de la mujer en el mercado laboral, ya que el porcentaje de defunciones de mujeres que trabajaban fuera del hogar aumentó de 11.5% en 1990 a 16.4% en el 2001 (Cuadro IX). Por otra parte, en concordancia con el fenómeno de migración de la población a las áreas urbanas, cada vez se han registrado más defunciones maternas en las localidades de 100,000 habitantes o más.

Cuadro IX
México: Distribución porcentual de la mortalidad materna según diversas características sociodemográficas de la mujer al momento de su defunción
México, 1990-2001

TIPO DE CARACTERÍSTICA	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001
Escolaridad							
Sin escolaridad	23.3	24.9	24.7	19.4	14.0	12.6	11.6
Primaria incompleta	32.9	34.2	31.2	28.0	27.4	26.7	25.5
Primaria completa	25.5	20.8	22.5	25.2	25.9	25.0	25.1
Secundaria o equivalente	11.2	13.2	12.8	15.5	19.7	21.9	22.2
Preparatoria o equivalente	4.7	4.2	4.4	6.4	8.5	9.5	9.3
Profesional	2.5	2.6	4.5	5.6	4.6	4.4	6.4
Estado civil							
Soltera	11.0	9.7	9.8	12.1	12.4	12.2	9.9
Casada	65.8	63.3	62.9	59.7	59.9	60.4	57.0
Unión libre	21.5	24.9	26.3	26.6	26.2	25.8	30.9
Separada, viuda o divorciada	1.7	2.1	1.0	1.6	1.5	1.6	2.2
Ocupación							
Hogar	88.5	89.2	89.8	86.6	85.5	84.7	83.6
Trabaja fuera del hogar	11.5	10.8	10.2	13.4	14.5	15.3	16.4
Tamaño de la localidad de residencia							
Menos de 1,000 hab.	30.7	30.1	30.4	25.1	24.1	25.3	26.0
De 1,000 a 2,499 hab.	15.5	12.3	13.6	13.8	11.0	10.0	11.2
De 2,500 a 9,999 hab.	15.1	14.3	14.0	14.1	13.9	13.6	11.9
De 10,000 a 49,999 hab.	12.5	11.8	10.9	13.0	12.6	11.5	11.5
De 50,000 a 99,999 hab.	2.5	3.2	3.0	4.9	4.7	3.9	4.2
De 100,000 o más hab.	23.7	28.4	28.1	29.1	33.7	35.7	35.3
Tipo de Derechohabencia							
Ninguna	76.0	73.3	76.0	76.1	73.4	72.6	72.0
IMSS	17.1	21.1	18.0	16.6	19.6	21.1	21.1
ISSSTE	4.1	3.3	3.0	4.0	3.7	3.8	3.4
PEMEX	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
Fuerzas Armadas	0.5	0.3	0.6	0.8	0.8	0.5	0.4
Otro	2.0	1.8	2.0	2.0	2.4	1.8	2.9
Mutirespuesta	0.1	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.1
Total de defunciones maternas	1,477	1,399	1,409	1,291	1,415	1,310	1,253
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: INEGI. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

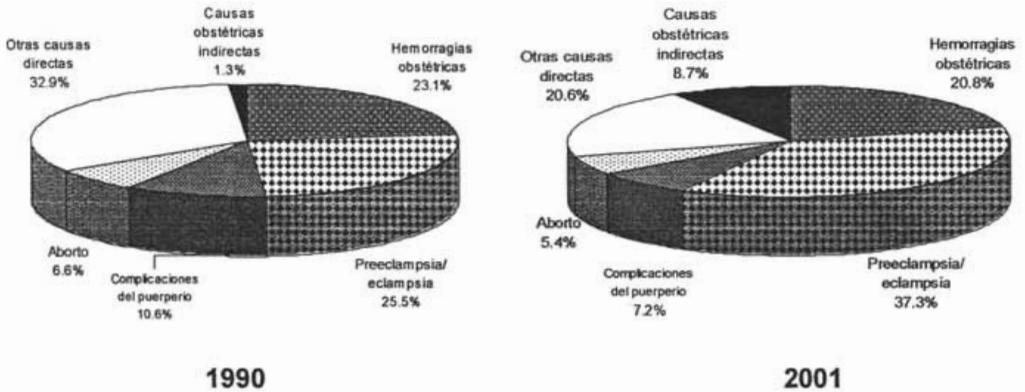
El análisis de la información muestra adicionalmente que la accesibilidad a los servicios de salud es una de las principales variables que influyen en la mortalidad materna, puesto que prácticamente tres de cada cuatro muertes maternas corresponden a mujeres sin derechohabencia a alguna institución de seguridad social o privada, aunque llama la atención que el porcentaje de muertes maternas de mujeres derechohabientes del IMSS ha presentado una ligera tendencia a la alza durante el periodo analizado.

Otro de los propósitos básicos del certificado de defunción es proporcionar información sobre los daños a la salud de la población y sobre el comportamiento de las enfermedades, lo cual permite orientar los programas de salud pública y apoyar las actividades de planeación y evaluación de los servicios de salud. Por consiguiente, la segunda sección del certificado de defunción integra datos sobre las causas de la muerte, así como de algunas características relacionadas con el lugar de la defunción y de la asistencia médica previa recibida.

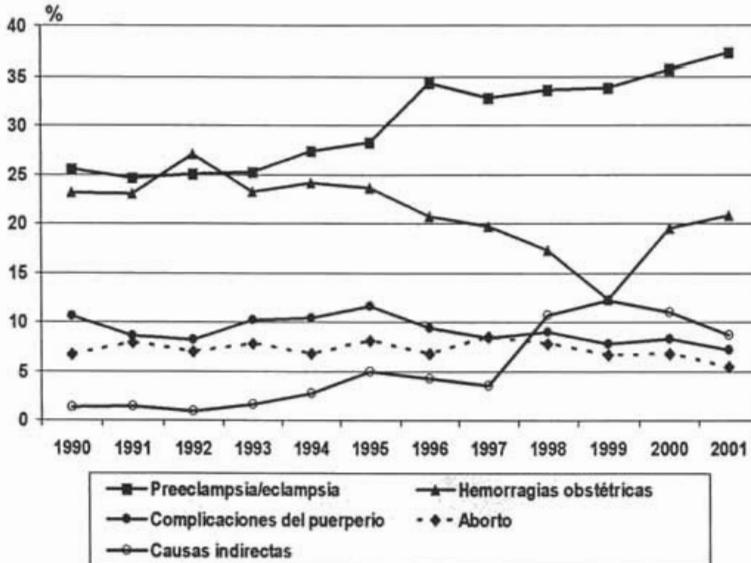
Durante el periodo 1990-2001 la causa más frecuente de las defunciones maternas en México siempre fue la preeclampsia/eclampsia con una clara tendencia a la alza. En 1990 la cuarta parte de las muertes maternas fue por esta causa, pero este valor se incrementó hasta llegar a 37.3% en el 2001. En segundo lugar se encuentran las hemorragias obstétricas con una ligera tendencia a la baja; en el año 2001 una de cada cinco defunciones maternas fueron por esta causa. El aborto en México ocupa el cuarto lugar como causa básica de la defunción materna (*Gráficas 7 y 8*). Un aspecto que llama la atención es que el porcentaje de las defunciones por causas obstétricas indirectas, esto es por enfermedades que se agravan a consecuencia del embarazo, se ha incrementado en forma muy importante hasta alcanzar el valor de 8.7% en el 2001.

Gráfica 7

México: Distribución porcentual de la mortalidad materna según causa básica de la defunción, 1990 y 2001



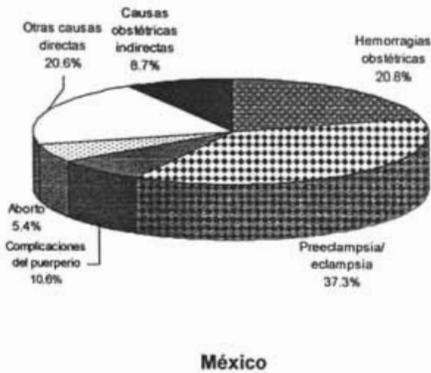
Gráfica 8
México: Distribución porcentual de la mortalidad materna según causa de la defunción, 1990-2001



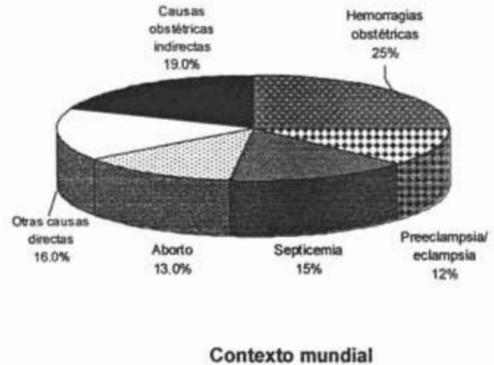
Fuente: INEGI, Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

La distribución porcentual de la mortalidad materna por causas en México difiere de manera importante de las estimaciones para el contexto mundial⁶². Según la literatura internacional, en 1990 las hemorragias fueron la primera causa de defunción materna en todo el mundo con el 25% del total de las muertes, mientras que la segunda causa fue la septicemia con un valor de 15%. En cambio, la eclampsia, que en México ocupa el primer lugar, en el contexto internacional se sitúa en tercer lugar con sólo 12% (Gráfica 9), lo cual representa una ventana de oportunidad para reducir este importante problema de salud pública en nuestro país, ya que los expertos en la materia indican que las defunciones causadas por trastornos hipertensivos (preeclampsia/eclampsia) se pueden evitar mediante una vigilancia meticulosa del embarazo y el tratamiento con medicamentos anticonvulsivos relativamente sencillos⁶³.

Gráfica 9
Distribución porcentual de la mortalidad materna por causas
México y contexto mundial



Fuente: INEGI: Base de datos de mortalidad, 2001



Fuente: OMS, *Reducción de la mortalidad materna: Declaración conjunta OMS/FNUAP/UNICEF/Banco Mundial* (Ginebra, 1999)

⁶² OMS, 1999. Op. cit. Pág 11-13.

⁶³ *ibidem*.

Otros datos importantes para orientar las políticas de salud dirigidas a mejorar la cobertura y la calidad de la atención, son el sitio donde ocurrió el fallecimiento y la existencia o no de asistencia médica de la mujer antes de su muerte. Durante el periodo 1990-1997 el sitio de la defunción se clasificaba únicamente en unidad médica, hogar u otro sitio, pero en el certificado de defunción que empezó a operar en 1998, la categoría correspondiente a unidad médica se dividió en pública y privada. De acuerdo con la información registrada, el porcentaje de defunciones maternas que ocurrieron en el hogar disminuyó de 30.7% en 1990 a 18.4% en el 2001, debido al incremento de las defunciones en unidades médicas, particularmente en las privadas; al parecer debido a que cada vez un mayor porcentaje de las mujeres recibieron asistencia médica antes de su fallecimiento (*Cuadro X*). No obstante, llama la atención que en el año 2001 poco más del 18% de las muertes maternas se presentaron en el hogar, lo cual denota un problema de accesibilidad a los servicios de salud o la falta de motivación de la mujer para asistir a demandar atención.

Cuadro X
México: Distribución porcentual de la mortalidad materna según sitio de la defunción, asistencia médica previa recibida y tipo de agente que certificó la defunción, 1990-2001

TIPO DE CARACTERÍSTICA	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001
SITIO DE LA DEFUNCION							
Unidad Médica Pública*	60.8	61.2	66.4	69.5	63.9	66.6	63.9
Unidad Médica Privada					11.3	12.3	13.2
Hogar	30.7	29.2	28.2	25.4	21.4	17.4	18.4
Otro sitio	8.5	9.7	5.4	5.2	3.5	3.7	4.5
ASISTENCIA MEDICA PREVIA							
Sí	72.9	70.5	72.6	77.5	80.9	83.9	83.5
No	27.1	29.5	27.4	22.5	19.1	16.1	16.5
TIPO DE AGENTE QUE CERTIFICO LA DEFUNCION							
Médico tratante	36.3	30.2	30.2	29.4	28.1	27.9	27.9
Otro médico	53.4	57.0	58.2	59.2	60.7	60.9	63.2
Médico legista	4.9	6.7	7.6	7.8	8.5	9.4	6.6
No médico	5.4	6.1	4.0	3.6	2.7	1.8	2.3
Total de defunciones maternas	1,477	1,399	1,409	1,291	1,415	1,310	1,253
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: INEGI. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

* En esta categoría se incluyen las defunciones maternas registradas en unidades médicas privadas, ya que el certificado de defunción utilizado hasta 1997 no permite la diferenciación por tipo de unidad.

Desde el punto de vista legal, el certificado de defunción sirve para dar fe del hecho ocurrido ante el Registro Civil en donde se levanta el acta de defunción, para que se expida el permiso de inhumación o cremación del cadáver⁶⁴. Aún cuando la gran mayoría de los certificados de defunción de las mujeres que fallecieron a causa de un embarazo o su secuencia fueron expedidos por un médico, en el año 2001 el 63.2% de las defunciones fueron certificadas por un médico diferente al que había proporcionado atención a la mujer, y este indicador ha aumentado continuamente desde 1990, lo cual puede influir en la calidad de la información, particularmente en lo que corresponde a la causa de la muerte.

11.3.2 Magnitud de la mortalidad materna

Existen principalmente tres indicadores para medir la magnitud de las defunciones maternas: *la razón de mortalidad materna, la tasa de mortalidad materna y el riesgo de defunción durante todo el ciclo de vida*. El indicador clásico para analizar la mortalidad materna en el contexto internacional es la razón de mortalidad materna, ya que se considera como un indicador del estado de salud y del grado de desarrollo de un país⁶⁵; no obstante, los investigadores de este importante problema de salud pública han insistido en la necesidad de analizar los otros indicadores disponibles⁶⁶, particularmente el correspondiente a la tasa de mortalidad materna entre las mujeres en edad fértil. A continuación se señala la metodología para calcular cada uno de estos indicadores, así como los resultados que se obtienen al aplicar las fórmulas a los datos correspondientes al periodo 1990-2001.

a) Razón de mortalidad materna.

Representa el riesgo de morir de una mujer asociado con su embarazo, por lo que también se conoce como riesgo obstétrico. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$RMM_{it} = \frac{DM_{it}}{NV_{it}} \times 100,000$$

⁶⁴ SSA. Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño. *Guía de Autoaprendizaje para el Llenado Correcto del Certificado de Defunción*. (s/f). Pág. 7

⁶⁵ Valdés Luz María. *Población reto del Tercer Milenio. Curso interactivo introductorio a la demografía*. UNAM. Coordinación de Humanidades, México, 2000. Pág. 130

⁶⁶ Lezana 1999, Op. cit. Pág. 61.

En donde:

RMM_{it} =	Razón de mortalidad materna en la región i durante el año t
DM_{it} =	Número de defunciones maternas registradas en la región i durante el año t
NV_{it} =	Número de nacidos vivos registrados en la región i durante el año t

En el sentido estricto, el denominador adecuado para calcular la RMM debe ser el número de embarazadas en la región i durante el año t , que incluye además de los nacidos vivos, las muertes fetales, los abortos (inducidos o espontáneos), y otro tipo de embarazos que no llegan a término. Sin embargo, como es poco factible contar con este dato tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados, se ha optado por utilizar en el denominador el número de nacidos vivos.

En México existen dos fuentes de información para el denominador de este indicador: el número de Nacidos Vivos Registrados (NVR) que publica el INEGI y el número de Nacimientos Estimados (NE) que calcula el CONAPO, pero cada uno de estos indicadores tiene sus propias ventajas y desventajas. La cifra de NVR se origina anualmente de las actas de nacimiento del Registro Civil, pero incluye todas las personas registradas en un año en particular, aún cuando hayan nacido en otro año y existen evidencias de que existe un fuerte sobre-registro de NVR⁶⁷. Por su parte, el número de NE es resultado de un procedimiento matemático que analiza la consistencia entre los nacimientos y la dinámica demográfica del país, producto de la información que se obtiene mediante los censos y las encuestas sociodemográficas de representatividad nacional.

Así, mientras el número de NE descendió 15.7% durante el periodo analizado y ha mantenido una tendencia a la baja, el número de NVR ha presentado un comportamiento irregular con una ligera tendencia a la alza, por lo que la diferencia relativa entre estos dos indicadores prácticamente se triplicó a lo largo de los 11 años, alcanzando un valor de 32.2% en el año 2001 (*Cuadro XI y Gráfica 10*), lo que parece indicar la necesidad de establecer acciones para mejorar la calidad del registro de los nacimientos en las oficinas del Registro Civil, suponiendo que las estimaciones del CONAPO reflejan en mejor medida la dinámica de natalidad que ha presentado nuestro país en los últimos años.

⁶⁷ Del total de Nacidos Vivos Registrados en el 2001 (2'767,610), únicamente el 55.3% fueron niños y niñas que nacieron en ese año, 21.5% nacieron en el año 2000, y el resto en algún año anterior. Llama la atención que el 5% de este valor, esto es 138,380 registros eran personas que nacieron entre 1901 y 1940. De acuerdo con esta base de datos, el 73% de los registros correspondieron a niñas y niños menores de un año de edad, pero la edad promedio al momento del registro fue de 5.7 años.

Cuadro XI
México: Comparación entre el número de nacimientos estimados y el número de nacidos vivos registrados, 1990-2001

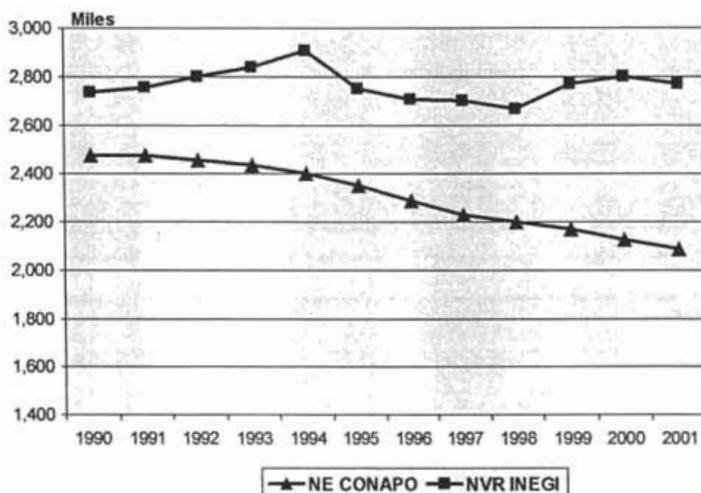
Año	Nacimientos estimados ^{1/}	Nacidos vivos registrados ^{2/}	DIFERENCIA ^{3/}	
			Absolutos	%
1990	2,474,923	2,735,312	260,389	10.52
1991	2,473,246	2,756,447	283,201	11.45
1992	2,457,393	2,797,397	340,004	13.84
1993	2,436,273	2,839,686	403,413	16.56
1994	2,401,133	2,904,389	503,256	20.96
1995	2,350,888	2,750,444	399,556	17.00
1996	2,289,356	2,707,718	418,362	18.27
1997	2,231,515	2,698,425	466,910	20.92
1998	2,200,301	2,668,428	468,127	21.28
1999	2,170,491	2,769,069	598,578	27.58
2000	2,125,932	2,798,339	672,407	31.63
2001	2,085,240	2,767,610	682,370	32.72

^{1/} CONAPO: Datos corregidos con base en las Proyecciones de Población, 2000-2050

^{2/} INEGI. Estadísticas vitales

^{3/} Con respecto al número de nacimientos estimados

Gráfica 10
México: Nacimientos estimados y nacidos vivos registrados 1990-2001

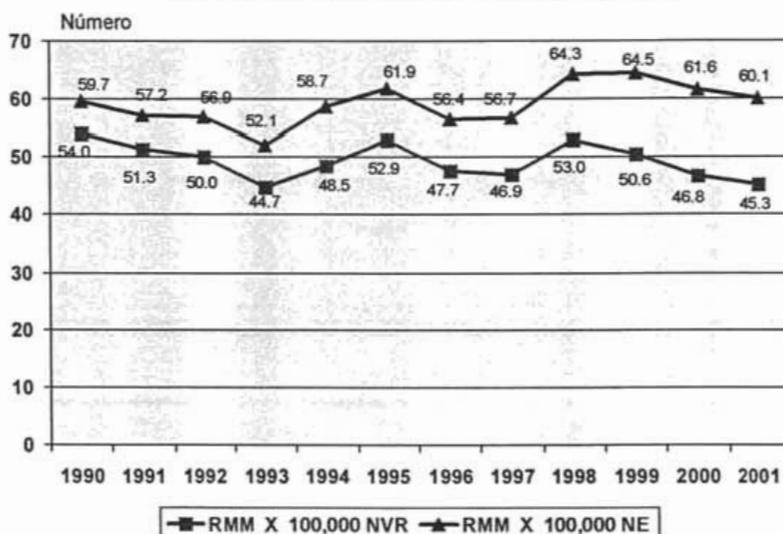


Fuentes: INEGI. Bases de datos de nacimientos registrados
CONAPO. Proyecciones de población, 1990-2050, México 2002.

Todos los documentos oficiales de evaluación y de planeación estratégica que publicó el Gobierno Federal hasta principios de la presente Administración Pública incluyen estadísticas de mortalidad en función de los NVR, principalmente por la disponibilidad continua de este indicador a nivel nacional, por entidad federativa, por municipio, y otras variables sociodemográficas, lo que facilita el seguimiento y la toma de decisiones a nivel local. Sin embargo, resulta conveniente utilizar como denominador los NE debido a la problemática que presentan los NVR, lo que plantea la necesidad de calcular series históricas de indicadores de mortalidad materna con dicho denominador y replantear las metas definidas en todos los programas de salud.

Así, mientras el número de muertes maternas por 100,000 NVR disminuyó 16.2% durante el periodo 1990-2001, particularmente por el efecto del denominador, el número de muertes maternas por 100,000 NE prácticamente se mantuvo estable en dicho periodo. En ambos casos el comportamiento de la RMM ha sido irregular y muy semejante, pero la diferencia ha ido aumentando en la misma proporción que los denominadores (*Gráfica 11*). Para efectos de este trabajo, se utilizará como denominador para estimar la RMM el número de nacimientos estimados.

Gráfica 11
México: Razón de mortalidad materna, 1990-2001



Fuentes:
INEGI/SSA. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001.
INEGI. Bases de datos del Registro Civil
CONAPO. Proyecciones de población, 1990-2050, México, 2002

b) Tasa de mortalidad materna

Este indicador mide tanto el riesgo obstétrico, como la frecuencia con la que las mujeres están expuestas a ese riesgo. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$TMM_{it} = \frac{DM_{it}}{MEF_{it}} \times 100,000$$

En donde:

- TMM_{it} = Tasa de mortalidad materna en la región i durante el año t
 DM_{it} = Número de defunciones maternas en la región i durante el año t
 MEF_{it} = Número de mujeres en edad fértil (15 a 49 años de edad) en la región i durante el año t

Frecuentemente los términos "razón" y "tasa" se utilizan en forma indistinta, por lo que es muy importante especificar el denominador utilizado al referirse a alguna de estas mediciones de la mortalidad materna.

La TMM en México, es decir el número de defunciones maternas por cada 100,000 mujeres en edad fértil, presenta una clara tendencia a la baja. En 1990 este indicador alcanzó el valor de 6.89 y con algunas excepciones, fue bajando paulatinamente cada año hasta llegar al valor de 4.53 en el 2001, lo que representó una disminución de 34.3% durante los 11 años del estudio (*Cuadro XII*).

Cuadro XII
México: Tasa de mortalidad materna
1990-2001

Año	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna
1990	1,477	21,443,925	6.89
1991	1,414	22,063,291	6.41
1992	1,399	22,675,306	6.17
1993	1,268	23,277,832	5.45
1994	1,409	23,869,838	5.90
1995	1,454	24,449,085	5.95
1996	1,291	25,014,050	5.16
1997	1,266	25,564,564	4.95
1998	1,415	26,103,393	5.42
1999	1,400	26,633,085	5.26
2000	1,310	27,150,464	4.82
2001	1,253	27,654,844	4.53

* Tasa por 100,000 mujeres en edad fértil

Fuente:

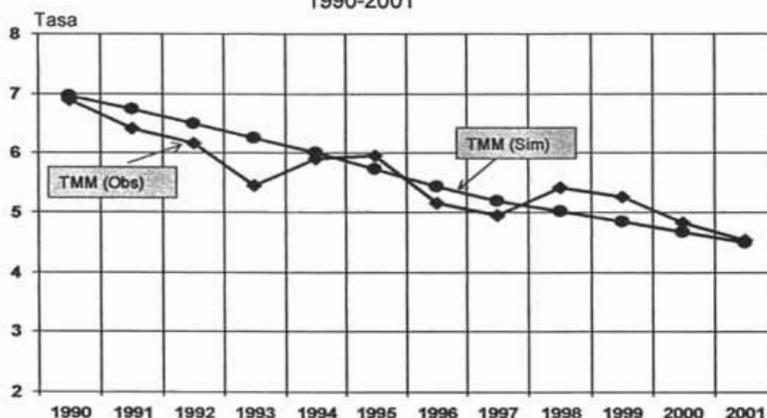
^{1/} INEGI. Bases de datos de mortalidad

^{2/} CONAPO. Proyecciones de Población 1990-2050 (2003).

De manera indirecta, este indicador refleja el efecto que han tenido los programas de planificación familiar en nuestro país, ya que si se mantiene fija la *RMM* registrada en el año 2000 por cada 100,000 nacimientos estimados (59.68) y se recalcula el número de defunciones maternas para cada uno de los años comprendidos en el periodo analizado, en el 2001 la *TMM* simulada con este nuevo numerador es exactamente igual a la *TMM* observada (*Gráfica 12*). Ello indica que el riesgo obstétrico de morir a consecuencia de un embarazo prácticamente se ha mantenido constante en nuestro país y que el descenso en la *TMM* ha sido resultado de que cada vez menos mujeres se han embarazado en México, de otra forma se esperaría que el número de defunciones maternas creciera al mismo ritmo que el denominador (número de mujeres en edad fértil).

En otras palabras, de haberse mantenido el comportamiento observado en la *TMM* durante el periodo 1991-1993, la pendiente de la gráfica 12 sería más pronunciada y los resultados indicarían un descenso tanto en la exposición al embarazo como en el riesgo de morir a consecuencia del mismo, lo que indica nuevamente que para disminuir la *RMM* es necesario impulsar medidas para mejorar el acceso a los servicios de salud y la calidad de la atención del embarazo, del parto y del puerperio en nuestro país.

Gráfica 12
México: Tasa de mortalidad materna observada y tasa de mortalidad materna simulada de haberse mantenido la *RMM* alcanzada en 1990 1990-2001



TMM (Obs) = (Defunciones maternas x 100,000)/ mujeres en edad fértil Fuente: INEGI/CONAPO

TMM (Sim) = Tendencia simulada de haberse mantenido la *RMM* observada en el 2000

Fuente:

INEGI/SSA. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001.

CONAPO. Proyecciones de población, 1990-2050, México, 2002

c) Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida

Este indicador combina la probabilidad que tiene una mujer de quedar embarazada y la probabilidad acumulada de fallecer como resultado del embarazo a lo largo de la vida fértil de la mujer. Se puede estimar mediante cualquiera de las siguientes dos fórmulas:

$$RDMV_{it} = (TMM_{it} \times AEF)$$

o bien:

$$RDMV_{it} \approx (RMM_{it} \times TGF_{it})$$

En donde:

RDM_{it}	=	Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida
TMM_{it}	=	Tasa de mortalidad materna en la región i durante el año t
AEF	=	Número de años en edad fértil de las mujeres (35 años)
RMM_{it}	=	Razón de mortalidad materna en la región i durante el año t
TGF_{it}	=	Tasa global de fecundidad en la región i

Independientemente del indicador utilizado para su cálculo, el riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida presenta una clara tendencia a la baja en nuestro país (*Cuadro XIII y Gráfica 13*). Al utilizar la RMM y la TGF , en el periodo analizado se observa un riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida menor que el que se obtiene al considerar la TMM y el número de años en edad fértil de una mujer (35 años)⁶⁸; además, aunque existe un gran paralelismo entre las dos series, la diferencia entre ambas disminuyó de 14.8% en 1990 a 11.3% en el 2001. De cualquier forma, los datos muestran que en México el riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida ha mantenido una clara tendencia a la baja, lo que refuerza la aseveración del impacto que han tenido los programas de planificación familiar en este campo de la salud.

⁶⁸ Una de las causas de este comportamiento es que la TGF no incluye el número de abortos u otro tipo de embarazos que no llegan a término, lo cual subestima el riesgo de morir por un embarazo o su secuencia.

Cuadro XIII
México: Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida
1990-2001

Año	TMM ¹	RMM ²	TGF ³	RDMV*	RDMV**
1990	6.89	59.68	3.4	241.07	205.29
1991	6.41	57.17	3.3	224.31	190.95
1992	6.17	56.93	3.2	215.94	183.88
1993	5.45	52.05	3.1	190.65	162.39
1994	5.90	58.68	3.0	206.60	176.04
1995	5.95	61.85	2.9	208.15	178.13
1996	5.16	56.39	2.8	180.64	155.08
1997	4.95	56.73	2.6	173.33	149.77
1998	5.42	64.31	2.6	189.73	165.28
1999	5.26	64.50	2.5	183.98	161.25
2000	4.82	61.62	2.4	168.87	148.50
2001	4.53	60.09	2.3	158.58	140.61

¹ Tasa de mortalidad materna por 100,000 mujeres en edad fértil

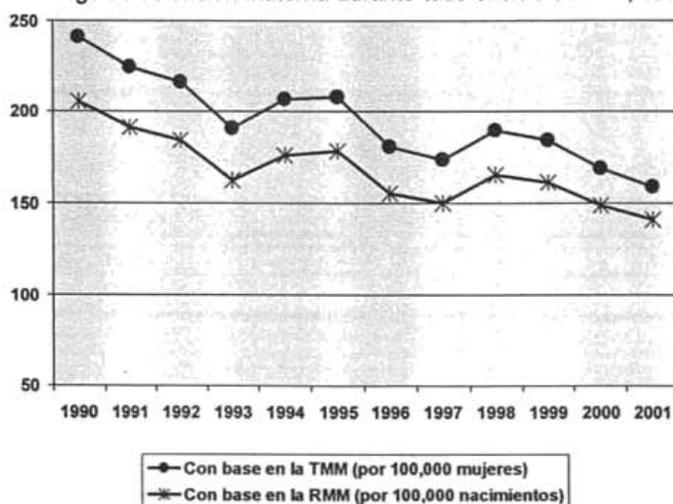
² Razón de mortalidad materna por 100,000 nacimientos estimados

³ Tasa global de fecundidad estimada por CONAPO.

* Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida, por cada 100,000 mujeres (calculado con base en la TMM)

** Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida, por cada 100,000 nacimientos (calculado con base en la RMM)

Gráfica 13
México: Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida, 1990-2001



Fuente: INEGI/SSA. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001.
CONAPO. Proyecciones de población, 1990-2050, México, 2002

II.3.3 La mortalidad materna de México en el escenario internacional

a) Magnitud de la mortalidad materna por región

Las últimas estimaciones realizadas por las Naciones Unidas, mediante las cuales se calcularon los niveles de mortalidad materna para los países que no cuentan con datos específicos y se corrigieron los datos de aquellos con problemas de subregistro o de mala clasificación⁶⁹, indican que en el año 2000 ocurrieron aproximadamente 529,000 muertes maternas en todo el mundo⁷⁰, esto es 400 defunciones por cada 100,000 nacidos vivos. África y Asia en su conjunto concentran poco más del 95% de las defunciones maternas del mundo, pero una africana, tiene 2.5 veces más de riesgo de morir por esta causa que una mujer asiática y casi 42 veces más de riesgo que una mujer europea (*Cuadro XIV*).

En general los países del África Subsahariana son los que presentan los mayores niveles de mortalidad materna, destacando Sierra Leona con 2,000 defunciones por 100,000 nacidos vivos; sin embargo, el segundo lugar lo ocupa Afganistán del Asia Meridional, con 1,900 defunciones maternas por 100,000 nacidos vivos, seguida de Malawi, Angola, Níger y Tanzania, todos ellos países africanos, con valores que oscilan entre 1,500 y 1,800 defunciones por 100,000 nacidos vivos y con tasas globales de fecundidad cercanas a seis hijos por mujer⁷¹. Por el contrario, en los países de ingresos altos de Europa que forman parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico⁷² (OCDE), el riesgo de defunción materna es el más bajo de todo el mundo⁷³. En Suecia, Suiza, Eslovaquia, España y Austria la razón de mortalidad materna fue menor a cinco por 100,000 nacidos vivos en el 2000, e incluso en Islandia este indicador tuvo valor de cero. En este último grupo de países la tasa global de fecundidad es inferior a dos hijos por mujer⁷⁴.

⁶⁹ WHO. *Maternal Mortality in 2000: Estimates developed by WHO, UNICEF and UNFPA*. Department of Reproductive Health and Research. World Health Organization, Geneva 2004. Pág. 1

⁷⁰ Lamentablemente esto es sólo parte del problema. Por cada defunción materna, aproximadamente otras 30 mujeres sufren lesiones, infecciones y discapacidades por el embarazo y el parto, lo que representa como mínimo, 15 millones de mujeres al año. Consultar PRB. *Cómo superar los obstáculos en la atención a la salud materna*. Pág 6.

⁷¹ PRB. *Cuadro de la Población Mundial 2002*, Washington, D.C. EEUU

⁷² La OCDE es una organización internacional intergubernamental que reúne a los países más industrializados de la economía de mercado. Actualmente está integrada por 30 países: 23 de Europa, cuatro de Asia y tres de América (Canadá, Estados Unidos y México).

⁷³ Una excepción a esta regla es el caso de Kuwait, que pertenece a los Estados Árabes, y presentó una RMM igual a cuatro por 100,000 nacidos vivos en el 2000.

⁷⁴ Ídem 71.

Cuadro XIV
Indicadores de mortalidad materna por regiones de las Naciones Unidas, 2000

Región	Razón de mortalidad materna (por 100,000 nacidos vivos)	Número de muertes maternas	Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida 1 en:
TOTAL MUNDIAL	400	529,000	74
PAISES DESARROLLADOS*	20	2,500	2,800
Europa	24	1,700	2,400
PAISES EN DESARROLLO	440	527,000	61
África	830	251,000	20
Asia	330	253,000	94
América Latina y El Caribe	190	22,000	160
México	83	1,900	370
Oceanía	240	530	83

* Incluye, además de Europa, Canadá, Estados Unidos de América, Japón, Australia y Nueva Zelanda, los cuales están excluidos del resto de las regiones.

Fuente: Estimaciones desarrolladas por WHO, UNICEF y UNFPA.

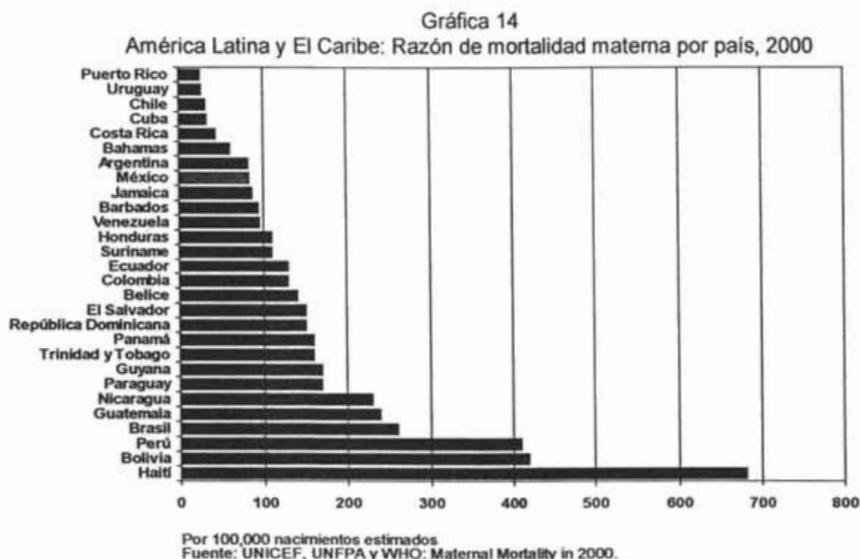
En Latinoamérica y El Caribe, se concentran cuatro de cada 100 defunciones maternas del mundo, con una RMM de 190 defunciones por 100,000 nacidos vivos, lo que indica que el riesgo obstétrico que presenta una mujer de esta región es menos de la mitad del promedio mundial, pero 9.5 veces mayor que en los países desarrollados.

De un total de 28 países considerados en el estudio realizado por las Naciones Unidas, México ocupa el octavo lugar entre los países con menores RMM en América Latina y El Caribe (*Gráfica 14*), pero en el escenario internacional, nuestro país presenta todavía niveles de mortalidad materna muy superiores a los países desarrollados, particularmente si se le compara con los países miembro de la OCDE, organización a la que pertenece nuestro país desde 1994⁷⁵. De acuerdo con este estudio, las mujeres mexicanas tienen menos de la mitad del riesgo de morir por esta causa que el promedio en Latinoamérica y El Caribe⁷⁶, pero casi cuatro veces más que las mujeres europeas. Puerto Rico, Uruguay, Chile, Cuba y Costa Rica, son los países de la región que presentan las razones de mortalidad materna más bajas y se caracterizan también por tener tasas globales de fecundidad menores a 2.5 hijos por mujer⁷⁷.

⁷⁵ De acuerdo con el estudio realizado por WHO, UNICEF y UNFPA, México es el país de la OCDE con mayor razón de mortalidad materna (83 defunciones por 100,000 nacimientos), seguido por Turquía (70 por 100,000) y República de Corea (67 por 100,000)

⁷⁶ Nótese que en el estudio realizado por las Naciones Unidas se calculó un 40% aproximadamente de subregistro de mortalidad materna para el caso de México.

⁷⁷ Cuba tenía ya en el año 2000 una tasa global de fecundidad menor a dos hijos por mujer.



b) Mortalidad materna e índice de desarrollo humano en América Latina y otros países del mundo

Como se señaló anteriormente, la RMM es también uno de los indicadores más utilizados por los organismos internacionales para evaluar el desarrollo de un país y el impacto de los programas de salud. Resulta por lo tanto interesante analizar el grado de relación que existe entre el desarrollo de un país y su nivel de mortalidad materna, para lo cual se utilizará el Índice de Desarrollo Humano (IDH) que estableció en 1990 el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con la participación de Amartya Kumar Sen, Premio Nobel de Economía 1998⁷⁸, con el propósito de ofrecer un indicador más amplio del progreso medio de un país, que el que resulta si solamente se toman en consideración los ingresos, que con demasiada frecuencia se equiparan con el bienestar⁷⁹.

El IDH es una medición de tres dimensiones del concepto de desarrollo humano: vivir una vida larga y saludable, recibir educación y gozar de un nivel de vida decoroso⁸⁰; actualmente en su construcción se combina la esperanza de vida al nacimiento, la tasa de alfabetización de adultos, la matriculación combinada de varios niveles de educación escolar y el Producto Interno Bruto

⁷⁸ PNUD. *Informe sobre Desarrollo Humano. México, 2002*. Mundi-Prensa México, S.A. de C.V. 2003. Pág. 19.

⁷⁹ PNUD. *Informe sobre Desarrollo Humano 2002. Profundizar la Democracia en un Mundo Fragmentado*. Ediciones Mundi-Prensa, New York, New York, 2002. Pág. 52-53

⁸⁰ El enfoque de desarrollo humano es mucho más amplio y complejo que el IDH, pues abarca todos los aspectos de la existencia humana, incluyendo la posibilidad de la gente de vivir la vida que desean y valoran.

(PIB) *per capita* ajustado de acuerdo con la paridad del poder adquisitivo en dólares (*Consultar Anexo 2*), pero desde su primera publicación en 1990, su procedimiento de cálculo ha sufrido algunas modificaciones sustanciales⁸¹.

Al incluir los logros alcanzados en las áreas de salud, educación y economía, el IDH mide de una forma muy sencilla el progreso socioeconómico de un país mediante unos cuantos indicadores homogéneos y relativamente universales que facilitan la comparación entre países, e incluso al interior de un mismo país; sin embargo, es importante destacar que el IDH por sí mismo no refleja en toda su magnitud la complejidad del concepto de desarrollo humano. El valor del IDH se encuentra en el intervalo [0, 1], por lo que en el informe mundial que publica anualmente el PNUD, los 175 países incluidos en el análisis son clasificados de acuerdo con tres rangos de desarrollo humano: alto [0.800 a 1], medio [0.500 a 0.799] y bajo (< 0.500).

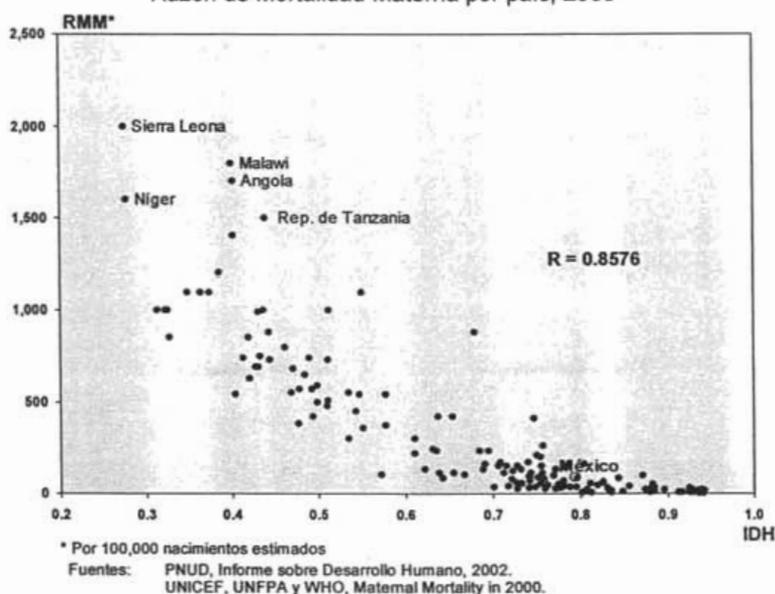
De acuerdo con los datos de la gráfica 15, es evidente que en los países con menores IDH son mayores los valores de la RMM, Sierra Leona nuevamente se destaca por presentar mayor rezago en estos dos indicadores en el 2000, año para el que se disponen de cifras actualizadas para estos dos indicadores⁸². Por el contrario, en los países con mayores niveles de desarrollo humano se ha eliminado prácticamente el problema de la mortalidad materna. Sin embargo, el valor del factor de correlación entre estas dos variables es solamente de 0.8576, lo que indica que además del desarrollo humano de un país es muy probable que existen otras variables que están influyendo en los niveles de mortalidad materna.

Al considerar únicamente los países de América Latina y El Caribe esta situación es aún más evidente, puesto que en un total de 27 países para los cuales se dispone de información tanto del IDH como de la RMM, el coeficiente de correlación entre estas dos variables disminuye a 0.7745 (*Gráfica 16*). Haití se caracteriza por presentar los mayores rezagos en ambos indicadores, pero es importante destacar que en este país la cobertura de atención de partos por personal especializado durante los últimos cinco años fue apenas de 24% y que la tasa global de fecundidad es cercana a seis hijos por mujer. Por el contrario Cuba, Chile y Uruguay, son países con las menores RMM y con altos valores del IDH, pero también se distinguen porque la cobertura de atención de partos por personal especializado fluctúa entre 98 y 100% y porque sus tasas globales de fecundidad son menores o iguales a 2.4 hijos por mujer.

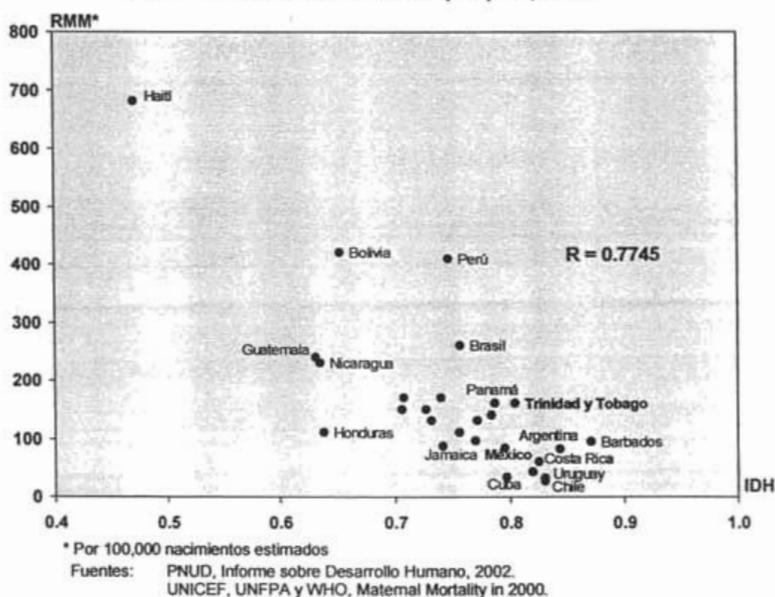
⁸¹ Idem 78. Pág. 19.

⁸² El Informe de Desarrollo Humano se publica anualmente con cifras correspondientes a dos años antes de la publicación. En julio del 2004 se dieron a conocer los resultados correspondientes al 2002.

Gráfica 15
Contexto internacional: Índice de Desarrollo Humano y
Razón de Mortalidad Materna por país, 2000



Gráfica 16
América Latina y El Caribe: Índice de Desarrollo Humano y
Razón de Mortalidad Materna por país, 2000



En este análisis vale la pena comparar el caso de México con el caso de Cuba, ambos países obtuvieron en el año 2000 un IDH muy parecido (0.796 y 0.795, respectivamente) y estuvieron muy cerca de clasificarse entre el grupo de países con IDH alto⁸³; sin embargo, las mujeres mexicanas tienen un riesgo obstétrico de defunción 2.5 veces más alto que las mujeres cubanas (*Gráfica 16 y Cuadro XV*), lo cual está muy relacionado con la cobertura de servicios de atención de partos en cada uno de estos países y con el número de veces en que las mujeres están expuestas a un riesgo obstétrico. Mientras que en México el porcentaje de partos atendidos por personal de salud especializado se estimó en 86% durante el periodo 1995-2000, en Cuba este indicador asciende a 100%; por otra parte, la tasa global de fecundidad de las cubanas es menor a dos hijos por mujer, mientras que en México fue de 2.8 en promedio durante el periodo 1995-2000, según el estudio realizado por las Naciones Unidas. Para una evaluación más profunda, sin embargo, es importante analizar otras variables que pueden estar influyendo en este comportamiento, por ejemplo la varianza del IDH, la oportunidad del primer control prenatal, así como la frecuencia y la calidad de la atención durante el embarazo, por citar sólo algunas.

Cuadro XV
América Latina y El Caribe: Indicadores de salud reproductiva en países seleccionados

País	IDH	RMM (por 100.000 nacidos vivos)	% de partos atendidos por personal especializado 1995-2000 ¹	Tasa global de fecundidad (hijos por mujer)
	2000 ¹	2000 ²		1995-2000 ¹
Haití	0.471	680	24	5.8
Bolivia	0.653	420	59	4.4
Guatemala	0.631	240	41	4.9
Nicaragua	0.635	230	65	4.3
Honduras	0.638	110	54	4.3
México	0.796	83	86	2.8
Costa Rica	0.820	43	98	2.8
Cuba	0.795	33	100	1.6
Chile	0.831	31	100	2.4
Uruguay	0.831	27	99	2.4
Puerto Rico	N.D.	25	N.D.	N.D.
América Latina y El Caribe	0.767	190	N.D.	2.7

Fuentes ^{1/} Informe sobre Desarrollo Humano, 2002

^{2/} Estimaciones desarrolladas por WHO, UNICEF y UNFPA.

⁸³ De hecho, según el Informe sobre Desarrollo Humano 2003, en el año 2001 México se colocó en el último lugar de los 55 países con IDH alto (IDH = 0.800), mientras que Cuba se situó en el lugar 52 con un IDH = 0.806.

En el escenario internacional, en el año 2000 México se colocó en el lugar 54 por su IDH, a sólo cuatro milésimas del grupo de países clasificados con desarrollo humano alto, pero en el lugar 72 de acuerdo con su RMM (en un orden de menor a mayor), lo que refuerza que el nivel de mortalidad materna en el país no es acorde con el desarrollo humano alcanzado y que es necesario mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de salud, entre otras variables.

Como conclusión del análisis de esta información, se puede confirmar que el nivel de mortalidad materna está importantemente relacionado con el desarrollo de un país, pero ello no es una condición suficiente, pues la cobertura y la calidad de los servicios de salud, así como los niveles de fecundidad también juegan un papel muy importante. De manera específica, el nivel de mortalidad materna que presenta nuestro país debería ser más bajo de acuerdo con el IDH que ha alcanzado. Las características particulares de cada región o país, debidamente documentadas y analizadas, permiten definir estrategias específicas para avanzar en la lucha contra este importante problema de salud pública.

II.4 El análisis de la mortalidad materna por entidad federativa

El análisis de la información por entidad federativa permite identificar otras áreas de oportunidad para reducir la mortalidad materna en nuestro país, pero implica la necesidad de tomar en cuenta ciertos aspectos metodológicos para evitar errores en la interpretación de los datos. La primera consideración a este respecto, es que las estadísticas oficiales de mortalidad materna en México, se elaboran de acuerdo con la entidad federativa de residencia habitual de la mujer y no con base en el estado en donde ocurrió la defunción, aunque esta última variable también está disponible en las bases de datos⁶⁴.

II.4.1 Número de defunciones maternas por entidad federativa

Llama la atención que 12 entidades federativas concentraron en el 2001 poco más del 75% del total nacional de las defunciones maternas del país, a pesar de que sólo el 65.1% de las mujeres en edad fértil habitan en estos estados⁶⁵. En este conjunto de estados se encuentran Estado de México, Distrito Federal, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Guerrero,

⁶⁴ En este trabajo no se realizará el análisis comparativo de esta información, que sin duda alguna proporciona elementos importantes para la toma de decisiones, particularmente en aquellos estados en donde la población suele acudir a los estados vecinos a solicitar atención médica.

⁶⁵ Además, sólo el 64.97% del total de nacimientos estimados en el 2001 corresponden a estas 12 entidades federativas.

Hidalgo, Michoacán y San Luis Potosí, los cuales se ubican en el centro y sureste del país. Aún cuando el porcentaje total de defunciones en estos estados se redujo en cinco puntos porcentuales entre 1990 y 2001, este indicador se mantuvo con altos niveles durante todo el periodo analizado. De este conjunto se puede integrar en un primer grupo al Distrito Federal y al Estado de México, en donde se podría esperar un porcentaje alto de defunciones, debido al volumen de población que concentran. De hecho, el Estado de México se ha mantenido en primer lugar por el número de defunciones y en conjunto con el Distrito Federal, han aportado alrededor del 25% del total de las defunciones maternas. En un segundo grupo, se puede incluir a Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas, en donde se registró poco más de la cuarta parte del total de las defunciones maternas del 2001, pero a diferencia del primer grupo, en este caso hubo una reducción total de más de siete puntos porcentuales en el porcentaje global de defunciones, en comparación con la cifra registrada en 1990. En estos dos primeros grupos de estados se ha concentrado entre el 49 y el 61% de las muertes maternas del país durante el periodo analizado, pero al adicionar el número de muertes del tercer grupo, integrado por Guanajuato, Jalisco, Guerrero, Hidalgo, Michoacán y San Luis Potosí, el porcentaje se eleva a 80.5% en 1990 y a 75.3% en el 2001 (*Gráfica 17*).

Gráfica 17
México: Entidades federativas con mayor número de defunciones maternas 1990-2001



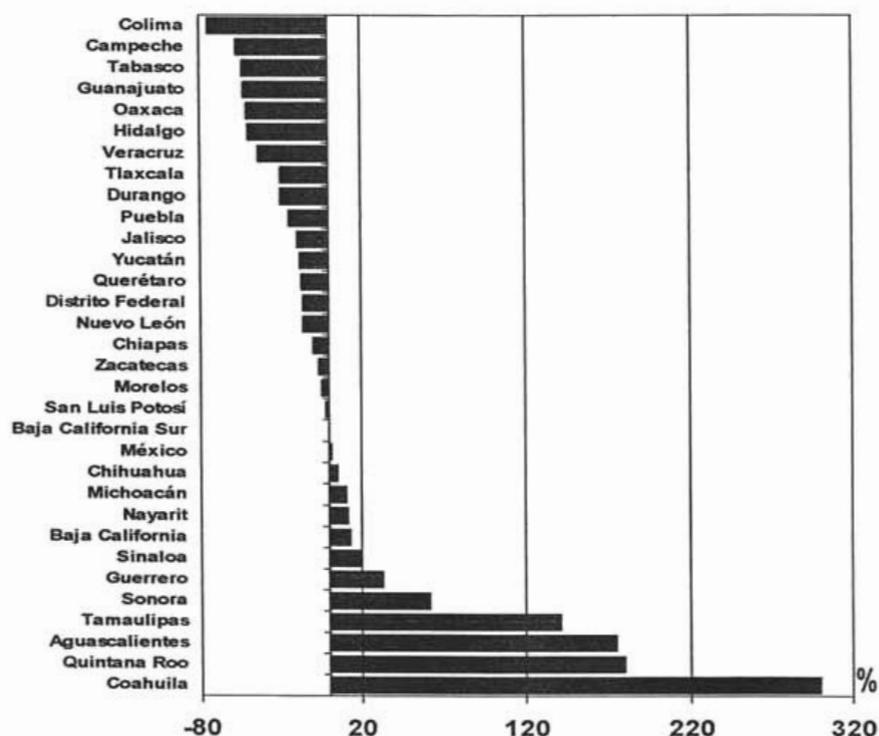
Grupo de estados	Porcentaje total de defunciones maternas por año						
	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001
Distrito Federal y Estado de México	23.6	22.0	25.1	24.6	26.3	23.7	26.7
Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas	33.8	32.6	31.6	31.1	25.6	25.0	26.2
Guanajuato, Jalisco, Guerrero, Hidalgo, Michoacán y San Luis Potosí	23.1	26.4	22.6	22.7	23.3	23.0	22.4
Total	80.5	81.0	79.3	78.4	75.2	71.7	75.3

Fuente: INEGI: Bases de datos de mortalidad, 1990-2001.

El análisis individual permite identificar que en 19 entidades federativas se redujo el número de defunciones maternas registradas en el año 2001 en comparación con 1990, destacando Colima, Campeche, Tabasco, Guanajuato, Oaxaca e Hidalgo, con decrementos de más del 50%. Por el contrario, en 12 estados hubo incremento, entre los que sobresale Coahuila, Quintana Roo, Aguascalientes y Colima, en donde la variación porcentual se situó entre 141 y 300% (Gráfica 18); en este segundo conjunto de estados merecen especial atención Guerrero y Michoacán, que además se caracterizan por tener volúmenes altos de muertes maternas. Baja California Sur es la única entidad federativa en donde no hubo variación en el número de defunciones maternas.

Gráfica 18

México: Variación porcentual en el número de defunciones maternas entre 1990 y 2001, por entidad federativa



Fuente: INEGI: Bases de datos de mortalidad, 1990-2001.

II.4.2 Magnitud de la mortalidad materna por entidad federativa

El volumen de defunciones maternas por entidad federativa es un dato valioso para apoyar la toma de decisiones, pero no da cuenta de la magnitud real de la mortalidad materna ya que no toma en cuenta la población en riesgo.

Para determinar la magnitud de la mortalidad materna al interior de cada entidad federativa también se pueden utilizar los indicadores señalados en el apartado II.3.2, esto es, *la razón de la mortalidad materna, la tasa de mortalidad materna y el riesgo de defunción durante todo el ciclo de vida*, lo cual permite identificar en qué medida han aumentado o disminuido los niveles de mortalidad materna en un estado en particular. Sin embargo, para poder realizar comparaciones entre entidades federativas debe utilizarse un procedimiento metodológico para "estandarizar" o "ajustar" las tasas y/o las razones que resultan inicialmente para cada estado, pues metodológicamente no es válido comparar estos indicadores entre poblaciones que tienen estructuras por edad diferentes. A pesar de ello, es muy común observar en muchas investigaciones y/o documentos oficiales que se comparan directamente las tasas brutas de mortalidad por entidad federativa.

En el anexo 3 se describe detalladamente uno de los métodos para "estandarizar" las tasas de mortalidad, conocido en el campo de la Demografía como el método de la "población tipo", que en términos prácticos consiste en reconstruir las tasas brutas de mortalidad que se obtienen de manera inicial para cada entidad federativa, utilizando una estructura por edad común de la población. En el anexo 4 se han calculado las *razones estandarizadas de mortalidad materna* para cada entidad federativa utilizando como "población tipo" los nacimientos estimados por CONAPO para el contexto nacional, de acuerdo con la edad de la madre, durante cada año del periodo analizado. Asimismo, en el anexo 5 se han calculado *las tasas estandarizadas de mortalidad materna* para cada entidad federativa, pero en este caso se utilizó como "población tipo" la distribución nacional de mujeres en edad fértil por grupo quinquenal de edad, estimada por el CONAPO en cada uno de los años del estudio. Finalmente, en el anexo 6 se incluye el riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida para cada entidad federativa, el cual se calculó con base en las tasas estandarizadas de mortalidad materna.

En el caso particular del 2001, y a manera de ejemplo, se puede apreciar que al considerar la población tipo de nacimientos estimados de acuerdo con la edad de la madre, en 23 entidades

federativas del país las razones "estandarizadas" de mortalidad materna son superiores a las razones de mortalidad observadas, particularmente en Guerrero, Chiapas y Oaxaca (*Cuadro XVI*). En contraste, Nayarit, Quintana Roo y otros siete estados presentan menores niveles de mortalidad al estandarizar este indicador, lo que muestra la importancia de llevar a cabo este procedimiento antes de realizar comparaciones entre entidades federativas, pues de lo contrario se pueden introducir sesgos en las estimaciones y adoptar conclusiones erróneas.

Bajo estas consideraciones, en el año 2001 el estado que presentó la RMM estandarizada más alta fue Guerrero (111.4 defunciones maternas por cada 100,000 nacimientos estimados), mientras que Colima presentó el valor más bajo (8.81), lo que indica que el riesgo obstétrico de morir en Guerrero es prácticamente 12 veces mayor que en Colima. Destacan también con altos niveles de mortalidad materna, Chiapas, Puebla, Estado de México, San Luis Potosí, Oaxaca, Tlaxcala y Distrito Federal, la mayoría de las cuales se ubican en el centro y en el sureste del país (*Gráficas 19 y 20*). Excepto Tlaxcala, estas entidades también sobresalieron por contar con un alto volumen de defunciones, lo que indica que requieren de estrategias muy particulares y un seguimiento muy estricto para reducir sus niveles de mortalidad materna.

Cuadro XVI
México: Comparación entre la Razón de la Mortalidad Materna Observada y la Razón de Mortalidad Materna Estandarizada por Entidad Federativa, 2001

Entidad federativa	Razón de mortalidad observada ^{1/}	Razón de mortalidad estandarizada ^{2/}	Entidad federativa	Razón de mortalidad observada ^{1/}	Razón de mortalidad estandarizada ^{2/}
Agascalientes	49.32	50.68	Morelos	67.88	67.34
Baja California	32.67	32.26	Nayarit	51.26	49.65
Baja California Sur	21.93	22.98	Nuevo León	20.40	20.42
Campeche	18.93	19.64	Oaxaca	79.38	83.29
Coahuila	40.65	40.83	Puebla	85.77	87.48
Colima	9.39	8.81	Querétaro	59.79	60.50
Chiapas	88.23	92.62	Quintana Roo	66.56	65.45
Chihuahua	62.38	61.74	San Luis Potosí	80.58	83.56
Distrito Federal	69.92	71.62	Sinaloa	22.35	22.70
Durango	43.02	43.45	Sonora	43.94	44.02
Guanajuato	37.26	39.19	Tabasco	16.94	17.85
Guerrero	104.74	111.43	Tamaulipas	49.25	49.46
Hidalgo	48.41	48.64	Tlaxcala	76.29	77.11
Jalisco	38.94	39.47	Veracruz	58.62	58.34
México	85.07	84.36	Yucatán	53.63	53.46
Michoacán	51.40	54.65	Zacatecas	45.79	48.59

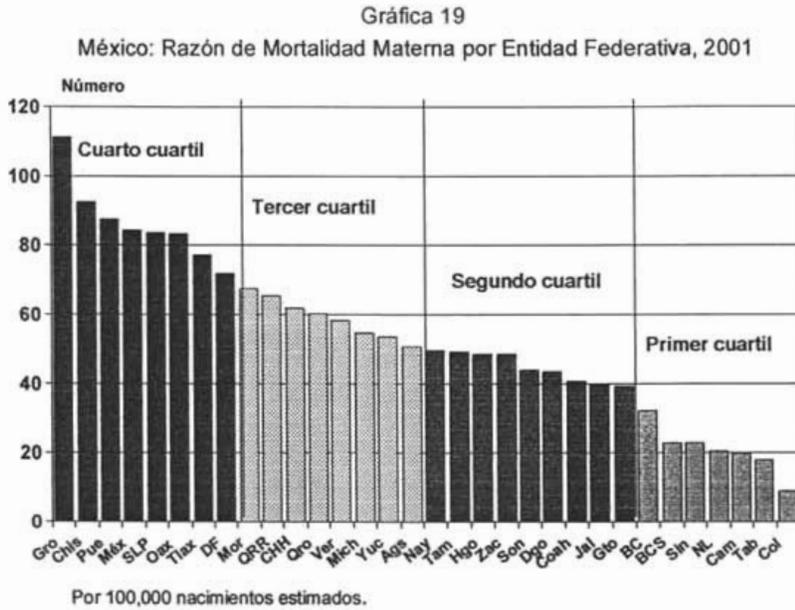
Fuentes:

INEGI: Base de datos de mortalidad, 2001

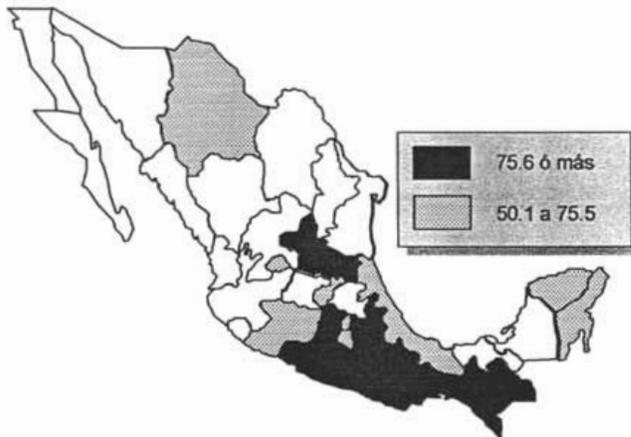
CONAPO: Estimaciones y proyecciones de población, 2000-2050.

^{1/} Número de defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados

^{2/} Razón de mortalidad materna por 100,000 nacimientos. Estandarizada por el método directo con base en los nacimientos por grupo de edad de la madre de la población nacional.



Gráfica 20
México: Entidades federativas en los dos cuartiles con mayores Razones Estandarizadas de Mortalidad Materna, 2001



Número de defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados

Fuentes: INEGI. Base de datos de mortalidad, 2001 y Proyecciones de Población de CONAPO, 2000-2050

A pesar de que la RMM nacional prácticamente no se modificó durante el periodo del análisis, sí se presentaron cambios importantes al interior del país. En 1990 Oaxaca fue la entidad federativa con la mayor razón de mortalidad materna y con un riesgo de defunción por esta causa casi 12 veces más alto que Coahuila, entidad con menor nivel de mortalidad por esta causa. En ese año también sobresalieron Tlaxcala, Hidalgo, Puebla y Veracruz entre las cinco entidades con mayores razones estandarizadas de mortalidad materna. Sin embargo, en el año 2001 sólo se mantuvo Puebla entre los cinco estados con mayores valores en este indicador, pues el riesgo de defunción materna aumentó de manera importante en Guerrero, Chiapas, Estado de México y San Luis Potosí (*Cuadro XVII*).

Por el contrario, en comparación con 1990, únicamente Sinaloa se mantuvo entre las cinco entidades federativas con menores niveles de mortalidad materna en el 2001, puesto que Coahuila, Aguascalientes, Tamaulipas y Baja California Sur, incrementaron en forma muy significativa el número de defunciones por 100,000 nacimientos estimados (*Gráfica 21*), por lo que al interior de estos estados deben analizarse detalladamente las causas de este fenómeno. Asimismo, es importante destacar que como resultado del descenso importante tanto en el número de defunciones maternas como en el riesgo de mortalidad por esta causa, Colima, Tabasco y Campeche se ubicaron en el 2001, entre las entidades con menores niveles de mortalidad por esta causa (*Cuadro XVII*).

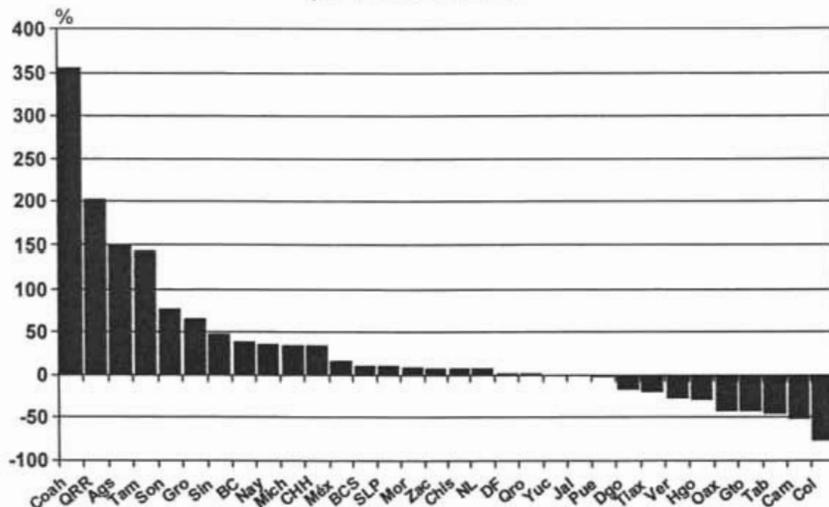
Cuadro XVII
México: Riesgo relativo de defunción materna respecto a la entidad federativa con menor RMM en todo el país, 1990-2001

GRUPO DE ESTADOS	1990		1994		1998		2001	
	ENTIDAD	Riesgo Relativo	ENTIDAD	Riesgo Relativo	ENTIDAD	Riesgo Relativo	ENTIDAD	Riesgo Relativo
ESTADOS CON MAYOR RMM	Oaxaca	12.76	Oaxaca	6.93	Guerrero	4.45	Guerrero	12.65
	Tlaxcala	10.35	Guerrero	6.36	Distrito Federal	3.47	Chiapas	10.51
	Hidalgo	9.46	Querétaro	5.45	México	3.33	Puebla	9.93
	Puebla	9.15	Chiapas	5.24	Chiapas	3.19	México	9.58
	Veracruz	9.13	México	5.00	Oaxaca	3.15	San Luis Potosí	9.48
ESTADOS CON MENOR RMM	B. California Sur	2.57	Tamaulipas	1.27	Nuevo León	1.19	Sinaloa	2.58
	Tamaulipas	2.27	Sinaloa	1.15	Aguascalientes	1.14	Nuevo León	2.32
	Sinaloa	1.89	Nuevo León	1.07	Sonora	1.10	Campeche	2.23
	Aguascalientes	1.87	Baja California	1.00	Sinaloa	1.10	Tabasco	2.03
	Coahuila	1.00	B. California Sur	**	Colima	1.00	Colima	1.00
RMM más alta en todo el país*	114.35		109.78		119.90		111.43	
RMM más baja en todo el país*	8.96		0.00		26.94		8.81	

* Razón de mortalidad materna estandarizada por 100,000 nacimientos estimados

Gráfica 21

México: Variación porcentual en la razón de mortalidad materna entre 1990 y 2001, por entidad federativa



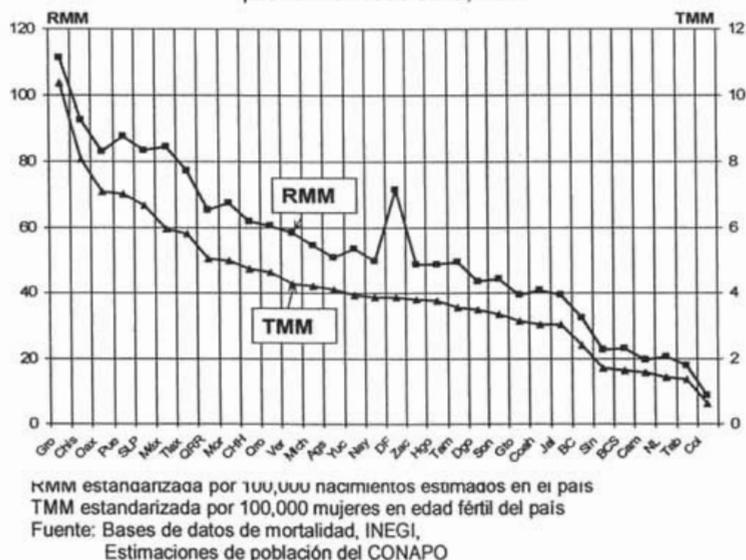
Fuente: INEGI: Bases de datos de mortalidad, 1990-2001.

Al analizar la TMM estandarizada por entidad federativa se observa el mismo comportamiento que en el caso de la RMM, ya que existe una correlación muy alta entre ambas variables (con un valor de $R = 0.9745$), de tal forma que los estados con mayor RMM son también los que tienen la TMM más alta y viceversa (Gráfica 22). Una excepción a este comportamiento es el caso del Distrito Federal, en donde la RMM es significativamente superior a lo esperado de acuerdo con el número de veces en que las mujeres están expuestas al riesgo obstétrico⁸⁶, lo que parecería indicar que las causas de mortalidad materna en esta entidad son considerablemente diferentes al resto de los estados⁸⁷.

⁸⁶ De hecho al eliminar el Distrito Federal de este análisis el valor de R aumenta a 0.987

⁸⁷ En el D.F. durante el año 2000 y el 2001 entre 45 y 46% de las defunciones maternas fueron por trastornos hipertensivos del embarazo, esto es, casi el doble de lo observado como promedio nacional.

Gráfica 22
México: Razón y Tasa Estandarizada de Mortalidad Materna por entidad federativa, 2001



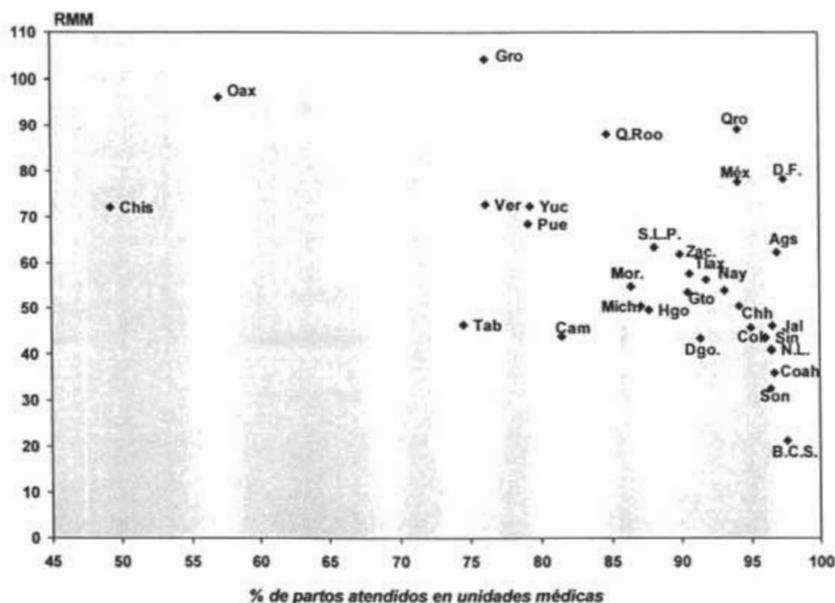
II.4.3 Cobertura de servicios de salud y mortalidad materna por entidad federativa

Generalmente la RMM es un indicador que se utiliza en el contexto internacional para evaluar el estado de salud de la población de un país, ya que se estima que en aquellos lugares con mayor acceso a los servicios de salud y con mejor calidad de los mismos es menor el riesgo obstétrico de defunción. En nuestro país, la Encuesta Nacional de Salud efectuada en el año 2000⁸⁸, permitió actualizar la información sobre la cobertura de atención prenatal y de atención del parto entre las mujeres mexicanas. Este estudio reveló que entre las mujeres cuyo último hijo nació durante los cinco años previos a la entrevista, el 91.1% asistió al menos a un control prenatal y en el 87.7% de los casos, el parto se atendió en alguna unidad médica de los sectores público o privado, lo que permite estimar que cerca del 9% de las mujeres embarazadas no asiste a ningún control prenatal y que poco más del 12% de los partos no se realizan con una atención especializada. Al interior del país las diferencias son muy importantes, pues mientras en algunos estados como Nuevo León, Distrito Federal, Baja California y Sonora, la cobertura de atención del parto es superior al 95%, existen otras entidades federativas como Chiapas, Oaxaca y Guerrero, en donde más del

⁸⁸ Esta encuesta se efectuó en 45,726 viviendas de todo el país, mediante la cual se entrevistaron 190 214 personas.

Gráfica 24

México: Relación entre la Razón Estandarizada de Mortalidad Materna y la cobertura de atención de partos en unidades médicas de los sectores público y privado por entidad federativa, 2000



Fuentes: Bases de datos de mortalidad de INEGI y Proyecciones de Población de CONAPO 2000-2050. ENSA, 2000. Incluye información sobre las mujeres cuyo último hijo nació durante los cinco años previos a la entrevista

II.4.4 Índice de Desarrollo Humano y mortalidad materna por entidad federativa

Para concluir con el análisis de la información por entidad federativa, vale la pena explorar la relación existente entre el nivel de mortalidad materna y el índice de desarrollo humano alcanzado al interior de cada estado. El PNUD publicó en el 2003 el IDH para cada entidad federativa de nuestro país con información correspondiente al año 2000, utilizando una metodología semejante a la que se aplica en el contexto internacional, lo cual permite realizar comparaciones con los resultados obtenidos para los otros países de las Naciones Unidas⁹⁰.

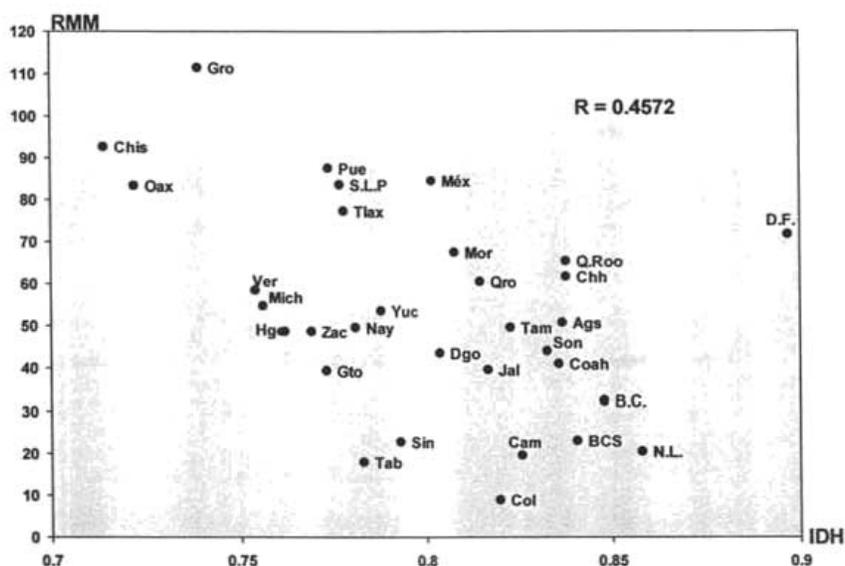
⁹⁰ Idem 78. Pág. 4.

Al relacionar el IDH con la RMM de cada entidad federativa, se observa que en general los estados con menores IDH son los que presentan los mayores niveles de mortalidad materna y viceversa (*Gráfica 25*); no obstante, el coeficiente de correlación R entre estas dos variables apenas alcanza el valor de 0.4572, lo que señala nuevamente que existen otras variables que están influyendo en el nivel de mortalidad materna de cada entidad federativa, además de la educación, el nivel de salud y el nivel económico de la población, que ya están contempladas en el IDH. De esta forma, son explicables los altos niveles de mortalidad materna de Chiapas, Oaxaca y Guerrero en el año 2001, debido a que en ese año también presentaron los IDH más bajos del país (0.714, 0.722 y 0.739, respectivamente). También son justificables los bajos niveles de mortalidad materna observados en Baja California, Baja California Sur y Nuevo León, por sus altos valores del IDH (*Gráfica 25*).

Por el contrario, resulta verdaderamente inverosímil el alto nivel de mortalidad materna que presenta el Distrito Federal, pues es la entidad federativa con el mayor IDH en el 2001 (0.897), con una cobertura de atención de partos en unidades médicas superior a 97% y con la tasa global de fecundidad más baja en todo el país (*Cuadro XVIII*), lo que confirma nuevamente que existen otras variables que están influyendo en este fenómeno, probablemente la calidad de la atención o el nivel de registro de la mortalidad en las entidades. El Estado de México presenta una situación semejante, ya que su RMM es superior en 94% comparada con Durango, aún cuando el IDH es prácticamente igual en estas entidades y a pesar de que la cobertura de atención de partos en unidades médicas es superior en el Estado de México.

En algunos estados, parece evidente la importancia de incrementar la cobertura de atención de partos por personal calificado. Quintana Roo y Baja California Sur cuentan con IDH muy semejantes (0.838 y 0.841, respectivamente), pero la cobertura de atención de partos en las unidades médicas de Baja California Sur es 13 puntos porcentuales más alta que Quintana Roo, lo que probablemente esté influyendo en los bajos niveles de mortalidad materna que presenta. Una situación semejante se observa entre Puebla y Guanajuato, pues en ambas el IDH es prácticamente igual (0.774 y 0.773), pero en Guanajuato son más altos sus niveles de cobertura de atención prenatal y de atención del parto, lo que probablemente esté impactando, en niveles más bajos de mortalidad materna (menos de la mitad de la RMM de Puebla).

Gráfica 25
México: Razón de mortalidad materna e Índice de Desarrollo Humano por entidad federativa, 2001



Fuentes: INEGI: Base de datos de mortalidad, 2001
CONAPO: Proyecciones de Población, 2000-2050
PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, México 2002.

En resumen, se puede concluir que para disminuir los niveles de mortalidad materna en México, es fundamental establecer alianzas con otros sectores para mejorar las condiciones generales de la población (salud, educación y nivel socioeconómico, entre otros), como elemento clave para contribuir en el descenso de la mortalidad general de la población y de manera específica en el descenso de la mortalidad materna, lo cual está perfectamente documentado tanto en México como en la literatura internacional. Asimismo, es necesario mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de atención prenatal y de atención del parto, así como el acceso a servicios de planificación familiar, pues estas variables juegan un papel fundamental en la reducción de la mortalidad materna

Finalmente, es claro que no existe una regla universal para todas las entidades federativas, lo que invita a realizar un análisis detallado en cada una de ellas para identificar áreas de oportunidad y desarrollar un plan estratégico que responda a las características particulares de cada estado.

Cuadro XVIII
México: Indicadores seleccionados de salud reproductiva por entidad federativa
2000-2001

Entidad Federativa	IDH 2000 ^{1/}	IDH 2001 ^{1/}	Tasa global de fecundidad 2001 ^{2/}	Cobertura de atención prenatal 1995-2000 ^{3/}	Cobertura de atención del parto en unidades médicas 1995-2000 ^{3/}	RMM 2000 ^{4/}	RMM 2001 ^{4/}
Distrito Federal	0.891	0.897	1.79	96.4	97.4	78.2	71.6
Nuevo León	0.853	0.858	2.19	98.4	96.5	41.2	20.4
Baja California	0.840	0.848	2.32	95.8	96.5	41.0	32.3
Baja California Sur	0.832	0.841	2.23	94.0	97.6	21.3	23.0
Quintana Roo	0.829	0.838	2.39	91.4	84.7	88.1	65.5
Chihuahua	0.835	0.838	2.39	95.6	94.2	50.6	61.7
Aguascalientes	0.831	0.837	2.56	93.8	96.9	62.3	50.7
Coahuila	0.833	0.836	2.31	95.3	96.7	36.0	40.8
Sonora	0.829	0.833	2.36	94.8	96.4	32.7	44.0
Campeche	0.821	0.826	2.54	86.9	81.5	43.9	19.6
Tamaulipas	0.819	0.823	2.23	93.7	93.1	53.9	49.5
Colima	0.814	0.820	2.16	95.5	95.0	45.8	8.8
Jalisco	0.811	0.817	2.38	94.0	96.6	46.3	39.5
Querétaro	0.810	0.815	2.37	94.5	94.1	89.1	60.5
Morelos	0.796	0.808	2.30	87.0	86.4	54.7	67.3
Durango	0.796	0.804	2.49	93.9	91.4	43.6	43.5
México	0.795	0.802	2.19	94.5	94.1	77.7	84.4
Sinaloa	0.790	0.793	2.33	96.4	96.1	43.7	22.7
Yucatán	0.779	0.788	2.28	95.3	79.3	72.2	53.5
Tabasco	0.776	0.783	2.34	93.1	74.6	46.5	17.9
Nayarit	0.771	0.781	2.39	94.3	91.8	56.2	49.7
Tlaxcala	0.770	0.778	2.34	89.2	90.6	57.6	77.1
San Luis Potosí	0.773	0.777	2.54	94.3	88.1	63.4	83.6
Puebla	0.767	0.774	2.51	89.7	79.2	68.5	87.5
Guanajuato	0.767	0.773	2.49	90.2	90.5	53.6	39.2
Zacatecas	0.760	0.769	2.46	90.0	89.9	61.8	48.6
Hidalgo	0.755	0.762	2.42	93.4	87.7	49.7	48.6
Michoacán	0.752	0.756	2.41	90.1	87.1	50.5	54.7
Veracruz	0.748	0.754	2.28	85.3	76.2	72.6	58.3
Guerrero	0.731	0.739	2.96	80.1	76.2	104.2	111.4
Oaxaca	0.713	0.722	2.68	77.2	57.1	96.0	83.3
Chiapas	0.703	0.714	2.72	61.8	49.3	72.0	92.6
Nacional	0.801	0.808	2.34	91.1	87.7	61.6	60.1

Fuentes:

^{1/} PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano. México, 2002.

^{2/} Estimaciones del CONAPO.

^{3/} Estimaciones realizadas con base en los resultados de la Encuesta Nacional de Salud, 2000

^{4/} Bases de datos de mortalidad, 2000-2001 y Proyecciones de Población de CONAPO, 2000-2050.

11.5 Perspectivas de la mortalidad materna en México

Reducir la mortalidad materna es actualmente una de las principales preocupaciones en el escenario internacional, por lo que este compromiso ha sido incluido en los *Objetivos de Desarrollo del Milenio* establecidos en el seno de las Naciones Unidas en septiembre del año 2000, mediante los cuales se instó a los gobiernos de los países a establecer las medidas necesarias para reducir para el año 2015, en tres cuartas partes la razón de mortalidad materna registrada en 1990.

México se ha sumado a este pacto mundial y ha establecido como meta intermedia para el año 2006, reducir en 35% la razón de mortalidad materna registrada en el año 2000 (61.62 defunciones maternas por 100,000 NE), lo que significa un descenso de 21.57 puntos en este indicador en tan sólo seis años, para alcanzar el valor de 40.05 defunciones maternas por 100,000 nacimientos al término de la presente Administración Pública Federal.

De acuerdo con las estadísticas oficiales disponibles en México, durante el periodo comprendido de 1970 al año 2001, la RMM disminuyó de 144.2 a 60.1 defunciones maternas por 100,000 nacimientos, lo que representa un descenso de 58.3% a lo largo de 31 años. La función que mejor se ajusta a los datos obtenidos para la RMM durante dicho periodo, con un coeficiente de determinación $R^2 = 0.9176$, es de tipo logarítmica y está dada por la siguiente expresión:

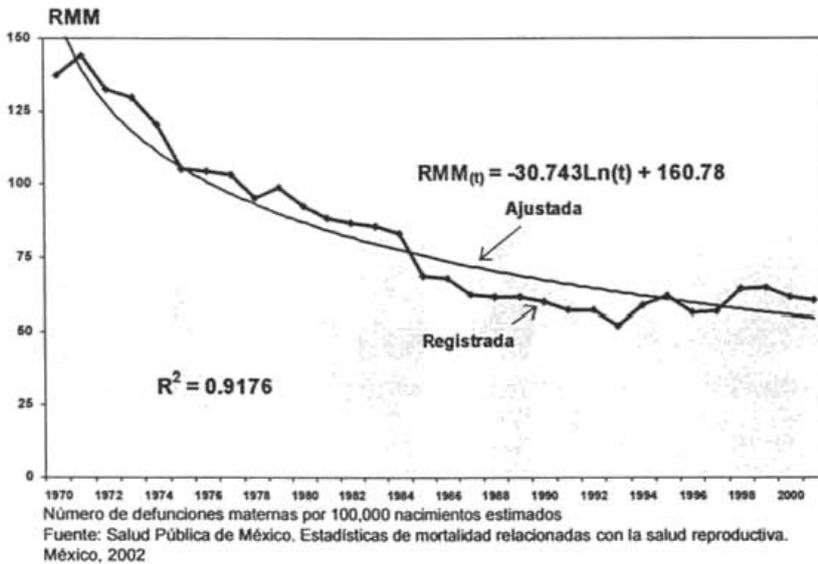
$$RMM_{(t)} = -30.743 \ln(t) + 160.78 \quad (1)$$

donde: $t=1$ para el año 1970, $t=2$ para 1971, y así sucesivamente.

Desde el punto de vista determinístico y de mantenerse el mismo comportamiento observado en las últimas tres décadas, parece poco probable lograr la meta programada para el año 2006 (40.05 defunciones maternas por 100,000 nacimientos), sobre todo si se toma en cuenta que desde 1987 se ha mantenido este indicador con un comportamiento prácticamente estable (*Gráfica 26*). El valor puntual que se predice mediante la expresión algebraica (1) para el año 2006 es 49.03, cifra superior en 22.4% en comparación con la meta establecida para dicho año (*Cuadro XXIX*). Además, de acuerdo con el valor estimado para la RMM, el número de defunciones esperadas en el año 2006 es 953, mientras que para lograr la meta programada se requiere que el número de defunciones maternas no sea superior a 778.

En otras palabras, para que el Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida tenga éxito, es fundamental que los esfuerzos se traduzcan en una reducción de 174 muertes maternas adicionales a lo que se estima si se mantiene el mismo comportamiento observado en las últimas tres décadas.

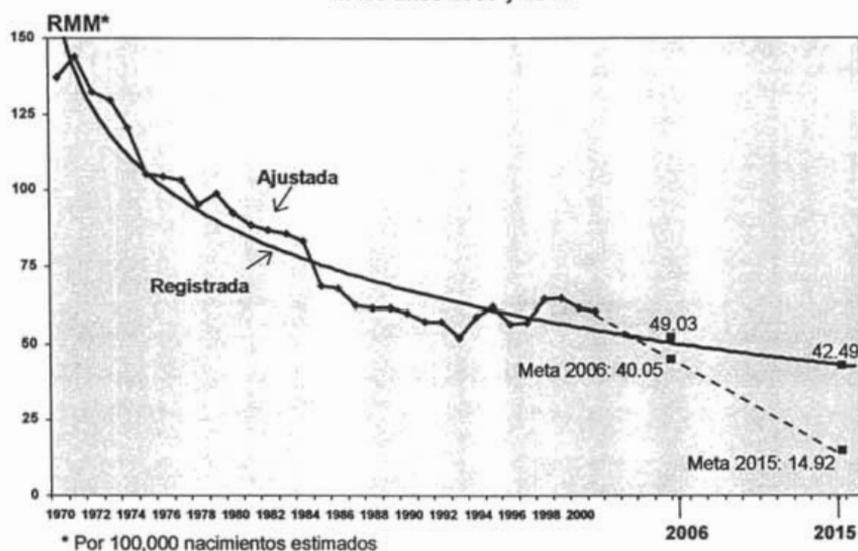
Gráfica 26
México: Razón de mortalidad materna registrada y ajustada durante el periodo 1970-2001



El reto para el año 2015 es aún mayor, ya que la meta pactada es alcanzar una RMM igual a 14.92 defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados (tres cuartas partes de reducción respecto a la cifra alcanzada en 1990), mientras que el valor puntual que se predice con la función ajustada (1) es de 42.49; esto es, una cifra casi tres veces por arriba de lo programado (Gráfica 27)). Para alcanzar la meta establecida para el año 2015 se deben disminuir por lo menos 974 defunciones maternas entre el año 2001 y el 2015, pero las cifras esperadas predicen una reducción de sólo 516 defunciones (Cuadro XIX).

Es importante señalar, sin embargo, que la probabilidad de alcanzar un valor puntual en los años futuros es cero y que por lo tanto es recomendable determinar la probabilidad de que la RMM se encuentre en un intervalo específico, lo cual permitirá valorar el éxito o fracaso de las políticas y estrategias de salud pública que se establezcan en esta Administración Pública Federal y durante los años por venir.

Gráfica 27
México: Valores esperados y programados para la Razón de Mortalidad Materna en los años 2006 y 2015



Cuadro XIX
México: Metas programadas para la Razón de Mortalidad Materna y valores esperados en 2006 y 2015

Año	t	Razón de mortalidad materna programada (Meta) ¹	Razón de mortalidad materna esperada $RMM_{(t)}$ ¹	Número de nacimientos estimados en el año ²	Número de defunciones maternas para alcanzar la meta ³	Número de defunciones maternas esperadas en el año ⁴
2006	38	40.05	49.03	1,942,914	778	953
2015	47	14.92	42.49	1,871,776	279	795

¹ Número de defunciones maternas por cada 100,000 nacimientos estimados.

² Según las proyecciones de población de CONAPO, 2000-2050

³ De acuerdo con la razón de mortalidad materna programada y el número de nacimientos estimados en el año

⁴ De acuerdo con el valor de $RMM_{(t)}$ y el número de nacimientos estimados en el año

Si se supone que $RMM_{(t)}$ es una variable aleatoria continua en el tiempo que siempre toma valores mayores o iguales a 0 y menores iguales a uno⁹¹ en cada año t , se puede asumir que su distribución de probabilidad es de tipo uniforme⁹² con una media dada por la expresión:

$$RMM_{(t)} = -30.743Ln(t) + 160.78.$$

Recordemos que una variable aleatoria y tiene una distribución uniforme si y solo si su función de densidad está dada por la siguiente función:

$$f(y) = \frac{1}{\theta_1 + \theta_2} \text{ para } \theta_1 \leq y \leq \theta_2 \quad (2)$$

En este caso:

$$\mu = E(y) = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2} \quad \text{y} \quad v(y) = \frac{(\theta_2 - \theta_1)^2}{12}$$

Dado que el valor más bajo que puede tomar $RMM_{(t)}$ es cero, se puede fijar $\theta_1 = 0$ y suponer que el valor de θ_2 depende de la media esperada en el año t . Entre mejores sean las políticas para la reducción de la mortalidad materna, menor será el valor esperado para $RMM_{(t)}$.

Por lo tanto, si la media está dada por la función $RMM_{(t)} = -30.743Ln(t) + 160.78$, entonces en el

año t el valor esperado será $\mu_t = E(y_t) = \frac{(0 + \theta_{2,t})}{2}$

Así, el valor de μ esperado en el año 2006⁹³, se calcula de la siguiente forma:

$$\mu_{38} = 49.03 = \frac{\theta_{2,38}}{2}, \text{ por lo tanto: } \theta_{2,38} = 98.06$$

⁹¹ Recuérdese que la RMM se expresa por 100,000, pero si esto no fuera así, el valor más alto que podría tomar RMM sería igual a uno en el caso de que en todos los embarazos, partos y puerperios murieran las mujeres.

⁹² La función de densidad de probabilidad tipo exponencial se descarta en este tipo de problemas dado que, cuando se expresa en forma de proporción, la RMM nunca toma valores superiores a uno. Por otra parte, aunque la función de densidad de probabilidad Beta es la más recomendable para variables continuas que toman valores entre 0 y 1, en este caso no es posible utilizarla porque se desconocen los dos parámetros de la misma. Consultar Freund, John E. y Walpole, Ronald E. *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cuarta Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1990.

⁹³ Por razones de comodidad, en esta expresión se sigue utilizando la RMM expresada por 100,000.

Por consiguiente, la función de densidad (2) se transforma en:

$$f(y) = \frac{1}{98.06}; \text{ para } 0 \leq y \leq 98.06 \quad (3)$$

En este caso: $\mu = E(y) = 49.03$ y $V(y) = 801.31$

En este punto es importante reflexionar que si las políticas de salud materna establecidas en el Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida tienen éxito y no se modifican los sistemas de información que han operado en los últimos años, bajo los cuales se construyó la función $RMM_{(t)}$, el valor real de la $RMM_{(38)}$ debe ser menor o igual a la meta establecida para el año 2006, esto es, menor o igual a 40.05. Por consiguiente, la probabilidad de alcanzar o superar la meta, está dada por la siguiente expresión⁹⁴:

$$P(y \leq 40.05) = \int_0^{40.05} \frac{1}{98.06} dy = \frac{y}{98.06} \Big|_0^{40.05}$$

$$P(y \leq 40.05) = 0.408$$

Siguiendo el mismo razonamiento, la función de densidad (2) para evaluar la probabilidad de alcanzar o superar la meta establecida para el año 2015, se transforma en la siguiente expresión:

$$f(y) = \frac{1}{84.98}; \text{ para } 0 \leq y \leq 84.98 \quad (4)$$

En este caso: $\mu = E(y) = 42.49$

De esta forma, la probabilidad de alcanzar o superar la meta fijada para el año 2015 (14.92 defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados) está dada por la siguiente expresión:

$$P(y \leq 14.92) = \int_0^{14.92} \frac{1}{84.98} dy = \frac{y}{84.98} \Big|_0^{14.92}$$

Por lo tanto:

$$P(y \leq 14.92) = 0.176$$

⁹⁴ Recordemos que una de las propiedades de una función de densidad es que $\int_{-\infty}^{+\infty} f(y) dy = 1$

El análisis que se presenta en esta sección muestra que de mantenerse la tendencia observada en las últimas tres décadas, es poco probable alcanzar las metas establecidas en nuestro país, en el corto y mediano plazos, en materia de reducción de la mortalidad materna. La probabilidad de alcanzar o superar la meta del año 2006 es de 0.408, pero este valor se reduce a sólo 0.176 en el caso de la meta del 2015. Por consiguiente, las autoridades federales y estatales responsables de las políticas públicas en materia de salud materna, deberán fortalecer y/o reorientar sus estrategias, particularmente en aquellas entidades federativas en donde tradicionalmente ha sido mayor el riesgo de defunción materna (Guerrero, Chiapas, Puebla, Oaxaca y San Luis Potosí). El Distrito Federal y el Estado de México, merecen una atención especial pues en conjunto concentran poco más de la cuarta parte del total de las defunciones maternas del país.

Capítulo

III

El análisis de la mortalidad neonatal

III.1 Definición de mortalidad neonatal

Además de la mortalidad materna, las complicaciones del embarazo o del parto pueden producir nacimientos sin vida o defunciones de recién nacidos por causas evitables. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, cada año nacen sin vida en todo el mundo cuatro millones de bebés y otros cuatro millones mueren antes de alcanzar su primer mes de vida⁹⁵. Al igual que las defunciones maternas, la gran mayoría de las defunciones neonatales (aproximadamente 98%) ocurren en países en vías de desarrollo.

Desde el punto de vista estadístico, el periodo neonatal comprende los primeros 28 días de vida de una persona. Esta etapa es la más vulnerable del ser humano, pues es cuando se presenta el mayor riesgo de fallecer o de presentar patologías que dejen algún tipo de secuelas. La literatura internacional señala que el riesgo de fallecer durante el primer mes de vida es 15 veces mayor que en cualquier otro momento durante el primer año de vida⁹⁶. Por consiguiente, la mortalidad neonatal es un indicador básico para evaluar el nivel de atención que recibe un recién nacido en una determinada área geográfica, así como la atención que recibió su madre durante el embarazo o el parto.

⁹⁵ Population Reference Bureau. *MADRES sanas y BEBÉS sanos: la conexión vital. Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D.C. Estados Unidos de Norteamérica, Junio 2002. Pág. 1

⁹⁶ Population Reference Bureau. *Integración de la atención básica al recién nacido en las políticas y programas de los países. Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D. C. Estados Unidos de Norteamérica. Noviembre, 2003, pág. 1.

Una defunción neonatal se define, por lo tanto, como aquella que se presenta en menores de 28 días de vida, independientemente de la causa de la misma⁹⁷. Se clasifica en las siguientes dos categorías⁹⁸:

- *Muerte hebdomadal o neonatal temprana*: Es la defunción que se presenta en menores de siete días.
- *Muerte neonatal tardía*: Es la defunción que se presenta durante el periodo comprendido del día siete hasta antes de que el recién nacido cumpla los 28 días de vida.

El indicador que se utiliza internacionalmente para medir la magnitud de las defunciones durante los primeros 28 días de vida es la tasa de mortalidad neonatal, la cual se calcula mediante la siguiente expresión:

$$TMN_{it} = \frac{DN_{it}}{NV_{it}}$$

En donde:

TMN_{it} =	Tasa de mortalidad neonatal correspondiente a la región i durante el año t
DN_{it} =	Número de defunciones neonatales (defunciones de menores de 28 días de edad, en la región i durante el año t)
NV_{it} =	Número de nacidos vivos en la región i durante el año t

La reducción de la mortalidad neonatal en nuestro país es una de las principales metas del Programa Nacional de Salud, 2001-2006, lo que hace necesario contar con información detallada y sistemática sobre este tema para evaluar los resultados e impacto en el corto y mediano plazos y orientar la toma de decisiones. Por consiguiente, en este capítulo se analizará el comportamiento de la mortalidad neonatal en México durante el periodo 1990-2001, lo que permitirá apoyar la evaluación de las políticas de salud dirigidas a la población infantil.

Al igual que en el capítulo anterior, se han utilizado como principal fuente de información, las bases de datos de mortalidad que genera el INEGI a través de la captura de datos de los certificados de defunción (*consultar anexo 1*), mediante las cuales se generó una base de datos específicamente con los casos de mortalidad neonatal; asimismo, se procesó la información con el paquete estadístico SPSS.

⁹⁷ Welti, Carlos (Editor) *Demografía I*. Programa Latinoamericano de Actividades en Población. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México, D. F. Primera edición. Noviembre de 1997. Pág. 90.

⁹⁸ SSA, Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño. *Mortalidad 1999*, México, D. F. Mayo, 2000. Nota metodológica.

III.2 La mortalidad infantil en México durante el periodo 1990-2001

El análisis de la mortalidad neonatal siempre debe utilizar como marco de referencia la mortalidad infantil; esto es, las defunciones que ocurren en niños y niñas menores de un año de edad, pues ello permite orientar políticas y programas de salud diferenciados para menores de 28 días de edad y para los que habiendo rebasado esta edad aún no cumplen un año de vida (periodo posneonatal).

Según las estadísticas oficiales de INEGI, el número de defunciones infantiles ha presentado una clara tendencia a la baja en los últimos años y durante el periodo 1990-2001 tuvo una reducción de 45.2%⁹⁹. Además, a la par de la disminución observada en la mortalidad infantil, el valor relativo de este tipo de defunciones respecto a la mortalidad general del país también se ha reducido en forma importante. En 1990 el número de muertes en menores de un año representó 15.5% del total de las defunciones registradas en todos los grupos de edad, mientras que en el 2001 el porcentaje se redujo a 8.1 (*Cuadro XX*), lo que indica que las acciones de salud han impactado favorablemente a este segmento de la población y consecuentemente cada vez es menor el riesgo de morir durante el primer año de vida. De hecho, la tasa de mortalidad infantil registrada en el 2001 (17.2 defunciones por mil nacimientos estimados) fue menor en 35.1% en comparación con 1990 (26.5 defunciones por cada mil nacimientos estimados).

Cuadro XX
México: Defunciones en menores de un año y tasa de mortalidad infantil registrada, 1990-2001

AÑO	TOTAL DE DEFUNCIONES EN EL PAIS	DEFUNCIONES EN MENORES DE 1 AÑO		TASA DE MORTALIDAD INFANTIL*
		Número	% respecto al total de defunciones en el país	
1990	422,803	65,497	15.5	26.5
1991	411,131	57,091	13.9	23.1
1992	409,814	52,502	12.8	21.4
1993	416,335	49,631	11.9	20.4
1994	419,074	49,305	11.8	20.5
1995	430,278	48,023	11.2	20.4
1996	436,321	45,707	10.5	20.0
1997	440,437	44,377	10.1	19.9
1998	444,665	42,183	9.5	19.2
1999	443,950	40,283	9.1	18.6
2000	437,667	38,621	8.8	18.2
2001	443,127	35,911	8.1	17.2

Fuente: Elaborado a partir de las bases de datos de mortalidad de INEGI

*Número de defunciones infantiles por 1,000 nacimientos estimados por CONAPO

⁹⁹ Esta reducción representa poco más del doble de lo estimado a nivel mundial para la década de los noventa. (SSA: México Salud 2003).

Es importante señalar sin embargo que, al igual que en el caso de la mortalidad materna, diversos estudios han demostrado que existe un importante subregistro de la mortalidad infantil en nuestro país¹⁰⁰. Las encuestas y estudios especiales que se han realizado en los últimos años han permitido calcular valores más confiables de los niveles de mortalidad en menores de un año mediante el uso de métodos indirectos, y continuamente el Consejo Nacional de Población (CONAPO) actualiza las estimaciones de este indicador para el contexto nacional y para cada entidad federativa.

En comparación con las cifras estimadas por CONAPO, el número de defunciones infantiles registradas en el país presentó niveles de subregistro superiores a 40% durante 1992 y 1993 y, aunque fue disminuyendo en los siguientes años, alcanzó valores cercanos a 30% durante 2000 y 2001, situación que debe tenerse presente en el análisis de los datos y en la toma de decisiones al respecto (*Cuadro XXI*). Además, dada la naturaleza del fenómeno, se presume que los principales problemas de subregistro de información se presentan precisamente en el caso de las defunciones de recién nacidos, particularmente en las áreas rurales dispersas del país, en donde es relativamente sencillo sepultar el cadáver de un bebé sin haber levantado el acta de defunción correspondiente.

Cuadro XXI
México: Defunciones infantiles registradas y estimadas
1990-2001

AÑO	Defunciones registradas ^{1/}	Defunciones estimadas ^{2/}	% de subregistro
1990	65,497	89,507	36.66
1991	57,091	79,560	39.36
1992	52,502	75,938	44.64
1993	49,631	72,189	45.45
1994	49,305	68,340	38.61
1995	48,023	64,815	34.97
1996	45,707	61,158	33.80
1997	44,377	57,975	30.64
1998	42,183	55,571	31.74
1999	40,283	52,941	31.42
2000	38,621	50,176	29.92
2001	35,911	46,903	30.61

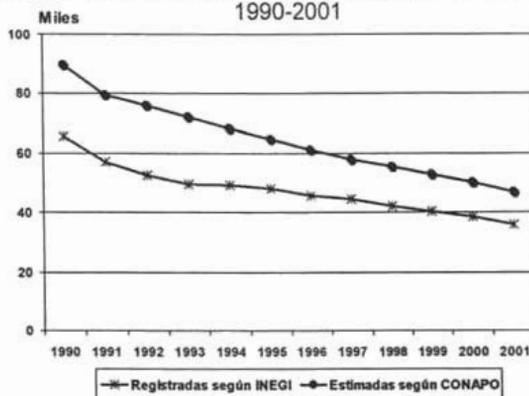
Fuentes: ^{1/} INEGI: Bases de datos de mortalidad

^{2/} Estimaciones del CONAPO

De cualquier forma, la información disponible muestra que la mortalidad infantil en México ha disminuido en forma importante en los últimos años y que aparentemente ha mejorado el registro de este tipo de defunciones, bajo el supuesto de que las estimaciones del CONAPO representan una aproximación más real de este fenómeno en el país (*Gráfica 28*).

¹⁰⁰ Cárdenas, Rosario. *Las causas de muerte en México*. En: Fondo de Cultura Económica, *La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el Siglo XXI*, México, D. F. 2001.

Gráfica 28
México: Tasa de mortalidad infantil registrada y estimada
1990-2001



En el escenario internacional, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) estimó que en el 2001 la tasa de mortalidad infantil en México fue de 24 defunciones en menores de un año por cada 1,000 nacimientos, lo que refuerza la hipótesis de que los datos calculados por el CONAPO reflejan en mejor medida la verdadera dimensión de este problema de salud pública en nuestro país. De acuerdo con UNICEF, se estima que en el año 2001 la tasa de mortalidad infantil en todo el mundo fue de 57 defunciones en menores de un año por cada 1,000 nacidos vivos¹⁰¹, pero con una gran heterogeneidad entre las regiones¹⁰². Así, en los países menos adelantados el riesgo de defunción durante el primer año de vida fue 20 veces mayor que en los países industrializados. Nuevamente, la región con mayor rezago es África al Sur del Sahara, con una tasa de mortalidad infantil en el 2001 superior a la que se estimó para América Latina y El Caribe en su conjunto para 1960 (*Cuadro XXII*). Estos resultados muestran que en nuestro país el riesgo de defunción durante el primer año de vida es casi 60% menor que el promedio mundial, pero casi cinco veces mayor que en los países industrializados.

Por otra parte, de un total de 192 países incluidos en el estudio realizado por UNICEF, México se ubicó en el lugar 102 entre aquellos con mayores tasas de mortalidad infantil en el mundo, así como en el lugar 14 dentro de América Latina y El Caribe (*Gráfica 29*). Llama la atención nuevamente que comparado con Cuba, con un índice de desarrollo humano semejante al de nuestro país, en México el riesgo de defunción infantil es más del triple, situación verdaderamente preocupante que obliga a instrumentar medidas innovadoras para mejorar las condiciones de salud de la población infantil del país.

¹⁰¹ Se estima que en ese año el total de nacimientos en el mundo ascendió a poco más de 132 millones.

¹⁰² Consultar en la Nota Aclaratoria de la sección de Anexos, la lista de países incluidos en cada región.

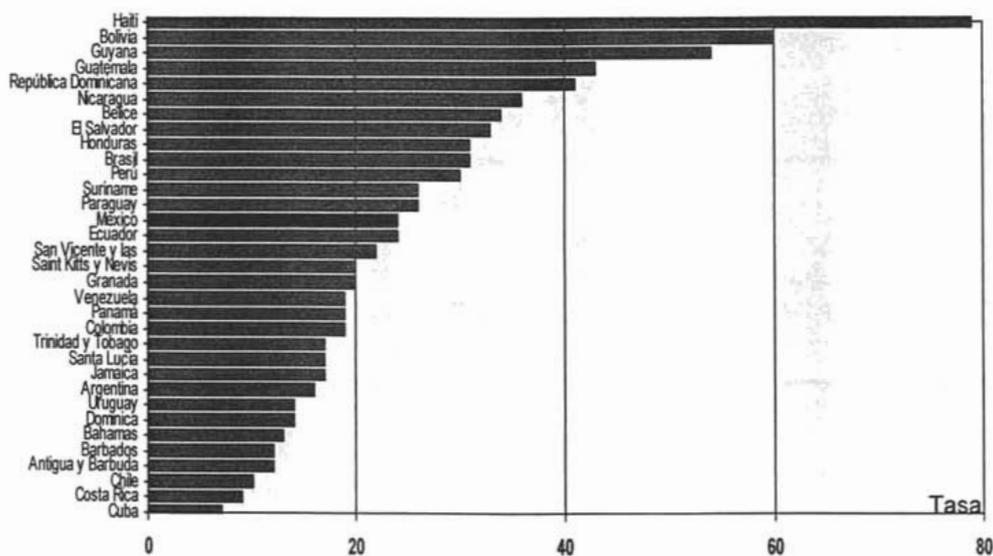
Cuadro XXII
Contexto internacional: Tasa de mortalidad infantil por región,
1960 y 2001

Región	Tasa de mortalidad infantil por 1,000 nacidos vivos	
	1960	2001
Africa al Sur del Sahara	152	107
Africa Septentrional y Oriente Medio	157	47
Asia Meridional	148	70
Asia Oriental y Pacífico	140	33
América Latina y El Caribe	102	28
Europa Central y del Este, Comunidad de Estados Independientes y Países Bajos	78	30
Países industrializados	31	5
Países en desarrollo	141	62
Países menos adelantados	170	100
México	94	24
Total Mundial	126	57

Fuente: UNICEF. Estado mundial de la infancia 2003, Nueva York

Nota: Los países incluidos en cada región se señalan en la Nota Aclaratoria

Gráfica 29
América Latina y El Caribe: Tasa de mortalidad infantil por país, 2001



Tasa por 1,000 nacidos vivos

Fuente: UNICEF. Estado mundial de la infancia 2003, Nueva York, USA

III.3 La mortalidad neonatal en México durante el periodo 1990-2001

Bajo las consideraciones señaladas en el apartado anterior y de acuerdo con las estadísticas vitales del INEGI, durante el periodo 1990-2001 se registraron 320,743 defunciones en menores de 28 días de vida. Sólo en el 2001 hubo en el país 22,089 defunciones neonatales, lo que indica que durante ese año oficialmente hubo en promedio 2.5 muertes de este tipo cada hora. Comparado con el valor registrado en 1990, las defunciones neonatales se redujeron en 29.9%, esto es a un ritmo menor que la mortalidad infantil; en consecuencia, el peso de las defunciones neonatales respecto al total de defunciones infantiles ha ido en aumento (*Cuadro XXIII*). En 1990 el total de defunciones neonatales representó 48.1% del total de defunciones infantiles, mientras que en el año 2001 ascendió a 61.5%, por lo cual el comportamiento de la mortalidad infantil en México cada vez es más parecido al que se observa en el contexto mundial, que señala que casi dos tercios de las muertes infantiles ocurren durante el primer mes de vida¹⁰³.

Por su parte, la tasa de mortalidad neonatal¹⁰⁴ se redujo de 12.7 defunciones en menores de 28 días de edad por cada 1,000 nacimientos estimados en 1990 a 10.6 en el 2001, a pesar del comportamiento prácticamente estable observado durante el periodo 1993-1998, lo que representa un descenso de 16.5% durante el periodo analizado.

Cuadro XXIII
México: Defunciones neonatales registradas y tasa de mortalidad neonatal, 1990-2001

AÑO	DEFUNCIONES NEONATALES			TASA DE MORTALIDAD NEONATAL*
	Número	% respecto al total de defunciones infantiles	% respecto al total de defunciones en el país	
1990	31,503	48.1	7.5	12.7
1991	30,122	52.8	7.3	12.2
1992	29,213	55.6	7.1	11.9
1993	27,578	55.6	6.6	11.3
1994	27,581	55.9	6.6	11.5
1995	27,322	56.9	6.3	11.6
1996	26,334	57.6	6.0	11.5
1997	26,180	59.0	5.9	11.7
1998	25,491	60.4	5.7	11.6
1999	23,808	59.1	5.4	11.0
2000	23,522	60.9	5.4	11.1
2001	22,089	61.5	5.0	10.6

* Tasa por 1,000 nacimientos estimados por CONAPO

Fuente: Elaborado a partir de las bases de datos de mortalidad de INEGI y de las proyecciones de población de CONAPO

¹⁰³ Idem. 94. Pág 1.

¹⁰⁴ Como se señaló en el capítulo anterior, actualmente existen dos fuentes de información para el denominador: el número de nacidos vivos registrados (NVR) de INEGI y los nacimientos estimados (NE) por CONAPO. Dados los problemas de registro de información que se analizaron detalladamente, en este capítulo todas las estadísticas se calcularán en función de los NE.

En el caso de la mortalidad neonatal, además de la causa de la defunción, la edad y el sexo de los bebés que fallecen y que se analizarán en las secciones siguientes, únicamente es factible identificar algunas otras características sociodemográficas (*Cuadro XXIV*), puesto que la mayoría de las variables que se incluyen en el certificado de defunción no son aplicables para este tipo de población, como es el caso del estado civil, la escolaridad y la ocupación, limitación que debe tomarse en cuenta en el diseño de nuevos sistemas de información al respecto¹⁰⁵.

Cuadro XXIV

México: Distribución porcentual de la mortalidad neonatal, según diversas características sociodemográficas del bebé al momento de su defunción, 1990-2001

TIPO DE CARACTERISTICA	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001
Tamaño de la localidad de residencia*							
Menos de 1,000 hab.	15.3	13.9	14.0	14.2	14.5	13.8	14.4
De 1,000 a 2,499 hab.	10.2	8.0	8.3	8.5	8.6	7.4	7.2
De 2,500 a 9,999 hab.	14.6	12.3	12.1	12.5	12.1	12.1	11.6
De 10,000 a 49,999 hab.	15.5	13.6	13.6	13.5	13.4	14.1	13.9
De 50,000 a 99,999 hab.	4.2	5.4	5.2	5.3	5.2	5.4	5.3
De 100,000 o más hab.	40.2	46.8	46.8	46.0	46.2	47.2	47.6
Institución de Derechohabiciencia*							
Ninguna	62.1	60.8	63.5	66.7	67.0	65.8	66.4
IMSS	31.3	33.1	30.3	27.0	27.0	28.0	27.7
ISSSTE	3.6	3.4	3.4	3.2	3.1	3.0	2.7
PEMEX	0.7	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Fuerzas Armadas	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6
Otro	1.8	1.8	1.9	2.1	2.0	2.3	2.3
Sitio de la defunción							
Unidad médica pública**	73.4	76.6	79.0	80.9	72.6	71.3	72.8
Unidad médica privada					10.2	13.4	12.3
Hogar	22.6	20.2	19.1	17.2	15.5	13.8	12.1
Otro sitio	4.0	3.2	1.9	1.9	1.7	1.5	2.8
Tipo de agente que certificó la defunción							
Médico tratante	52.5	51.4	49.9	46.2	45.8	44.6	43.0
Otro médico	42.8	44.4	46.2	49.5	50.3	51.3	52.5
Médico legista	2.9	2.7	2.5	2.9	2.8	3.0	3.6
No médico	1.8	1.5	1.4	1.4	1.1	1.1	0.9
Total de defunciones neonatales	31,503	29,213	27,581	26,344	25,491	23,522	22,089

Fuente: INEGI. Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

*Se refiere a información de la madre

**En esta categoría se incluyen hasta 1997 las defunciones neonatales registradas tanto en unidades médicas públicas como en unidades médicas privadas, ya que el certificado de defunción utilizado hasta esa fecha no permitía la diferenciación por tipo de unidad.

¹⁰⁵ En este caso sería más apropiado conocer por ejemplo, la edad de la madre, el número de orden de nacimiento de este bebé, si la madre recibió o no atención prenatal, así como la frecuencia de la atención correspondiente, entre otras variables

En términos generales la mortalidad neonatal presenta una distribución semejante a la mortalidad materna: el mayor porcentaje de las defunciones se presentan en unidades médicas públicas y corresponden a bebés cuya madre no tiene derechohabencia a ninguna institución de seguridad social. Sin embargo, a diferencia de la mortalidad materna, el porcentaje de defunciones de bebés de madres sin acceso regular a servicios de salud muestra una tendencia a la alza y en este caso es más alto el porcentaje de defunciones certificadas por el médico tratante, aunque siguen siendo más de la mitad de las defunciones neonatales certificadas por un médico diferente al que atendió al paciente antes de su muerte. Otro aspecto que sobresale es que tanto en áreas urbanas como en áreas rurales hubo un decremento importante en el número de defunciones neonatales durante el periodo analizado (25.3 y 39.9%, respectivamente), aunque posiblemente estos resultados están sesgados por los niveles de subregistro de información, particularmente en las áreas rurales.

III.3.1 Mortalidad neonatal según causa de la defunción

Durante el periodo analizado se presentaron cambios importantes en la distribución de la mortalidad neonatal según la causa básica de la defunción. Por una parte se mantuvieron la asfixia y el trauma al nacimiento, así como el bajo peso al nacer y la prematuridad, como primera y tercera causa de mortalidad neonatal en México, respectivamente (*Cuadros XXV*). Además, las defunciones ocasionadas por asfixia y trauma al nacimiento han representado permanentemente entre el 45 y 48% del total de las defunciones neonatales registradas en el país.

Por el contrario, las malformaciones congénitas del corazón, que en 1990 ocuparon el quinto lugar como causa básica de defunción, se situaron en el 2001 como segunda causa de mortalidad neonatal, con el 5.9% del total de las defunciones, pero al sumar las otras malformaciones congénitas (anencefalia y otras malformaciones similares, defectos de la pared abdominal, espina bífida y fístula traqueoesofágica, atresia y esteriosis esofágica, entre otras), el porcentaje asciende a 18.8% durante el último año. En contraste, las infecciones respiratorias agudas y las enfermedades infecciosas intestinales, que se encontraban en el segundo y cuarto lugar como causas de mortalidad neonatal en 1990, respectivamente, con 10.5% del total de las defunciones neonatales en conjunto, en el 2001 ocuparon el sexto y el octavo lugar, con únicamente 1.1% del total de las defunciones neonatales; además, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica que figuró entre las primeras 20 causas de mortalidad neonatal hasta 1997, desapareció de esta clasificación a partir de 1998, lo que muestra el impacto que han tenido las acciones emprendidas para la prevención y el control de este tipo de enfermedades en nuestro país.

Cuadro XXV
México: Principales causas de mortalidad neonatal, 2001

Causa	1990			2001		
	Defunciones	%	Orden	Defunciones	%	Orden
Asfixia y trauma al nacimiento	14,410	45.7	1	10,431	47.2	1
Malformaciones congénitas del corazón	958	3.0	5	1,294	5.9	2
Bajo peso al nacimiento y prematurez	1,335	4.2	3	1,061	4.8	3
Anencefalia y malformaciones similares	595	1.9	6	298	1.3	4
Defectos de la pared abdominal	51	0.2	17	171	0.8	5
Infecciones respiratorias agudas	2,263	7.2	2	132	0.6	6
Espina bífida	343	1.1	7	117	0.5	7
Enfermedades infecciosas intestinales	1,047	3.3	4	110	0.5	8
Fistula traqueoesofágica, atresia y esteriosis esofágica	146	0.5	10	82	0.4	9
Síndrome de Down	74	0.2	15	65	0.3	10
Desnutrición calórica protéica	286	0.9	8	46	0.2	11
Agresiones (Homicidios)	60	0.2	16	41	0.2	12
Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas	191	0.6	9	35	0.2	13
Las demás causas	9,510	30.2	***	8,029	36.3	***
Causas mal definidas	234	0.7	***	177	0.8	***
TOTAL	31,503	100.0	***	22,089	100.0	***

Nota: El cuadro se ajustó para asegurar la integración de las 10 principales causas de mortalidad neonatal tanto en 1990 como en el 2001.

Fuente: INEGI/Base de datos de mortalidad, 2001

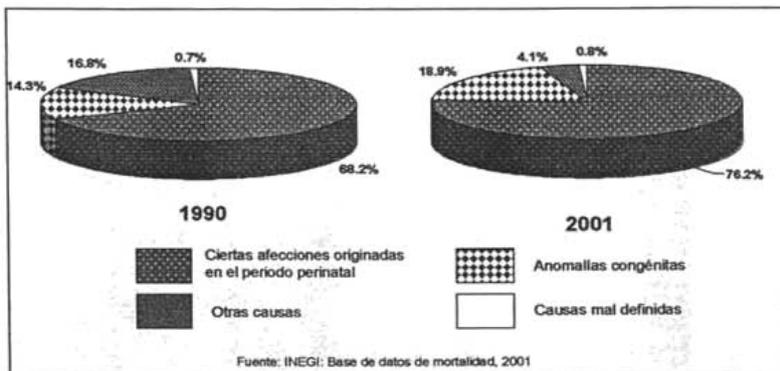
Al analizar la distribución de la mortalidad neonatal por grandes grupos de causas, es claro que las afecciones originadas en el periodo perinatal representan la gran mayoría de las defunciones en menores de 28 días de vida (*Gráfica 30*). En este grupo se engloban el bajo peso al nacer y la prematurez, así como la asfixia y el trauma al nacimiento, además de otras causas perinatales, que en conjunto aumentaron ocho puntos porcentuales su contribución porcentual en el total de defunciones neonatales durante el periodo estudiado, hasta alcanzar el valor de 76.2% en el 2001. El segundo lugar ha sido ocupado por las anomalías congénitas (malformaciones del corazón, anencefalia y malformaciones similares, defectos de la pared abdominal, espina bífida, fístula traqueoesofágica, atresia y estenosis esofágica, síndrome de Down, entre otras malformaciones), que también aumentaron su peso porcentual en los 11 años analizados. Algunos autores en el área de la Demografía¹⁰⁶, clasifican a estos dos grupos de causas dentro de la categoría de defunciones endógenas, ya que provienen de la constitución genética del individuo¹⁰⁷, lo que señala la gran dimensión de este problema de salud pública en nuestro país.

¹⁰⁶ Programa Latinoamericano de Actividades en Población. *Demografía I*. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, 1997 (Carlos Welti Editor). Pág. 85

¹⁰⁷ La literatura internacional señala que las técnicas de reanimación neonatal, aplicadas adecuadamente pueden reducir de manera importante los problemas de asfixia al nacimiento, pero que lamentablemente existe poco personal debidamente capacitado para realizar este tipo de maniobras. Por otra parte, el Boletín Informativo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, publicado en julio del 2003, indica que la prevención primaria de malformaciones

Las otras causas de mortalidad neonatal bajaron significativamente su peso porcentual (de 16.8% en 1990 a 4.1% en el 2001), principalmente por la importante reducción de las defunciones por enfermedades infecciosas y parasitarias, por infecciones respiratorias y por enfermedades respiratorias y digestivas. La mayoría de estas causas, entre las que se incluyen los accidentes, las lesiones intencionales y los tumores malignos, son clasificadas por los demógrafos como variables exógenas, pues se producen por circunstancias o factores externos al individuo¹⁰⁸.

Gráfica 30
México: Distribución porcentual de la mortalidad neonatal según grandes grupos de causas, 1990 y 2001



III.3.2 Diferenciales de la mortalidad neonatal de acuerdo con la edad al momento de la defunción

El análisis de la distribución de la mortalidad neonatal de acuerdo con la edad al momento de la defunción permite identificar otros aspectos importantes para apoyar la toma de decisiones. En primer lugar llama la atención que la mortalidad neonatal temprana; esto es, el número de defunciones de menores de siete días de edad, representa alrededor de tres cuartas partes de la mortalidad neonatal total, con una distribución muy homogénea a lo largo del tiempo (*Cuadro XXVI*). La edad promedio al momento de la defunción se ha mantenido prácticamente estable (con valores que oscilan entre 4.1 y 4.9 días de vida) y con un error estándar de ± 0.04 puntos durante todo el periodo analizado.

congénitas debe ser una de las estrategias de toda política de salud dirigidas a las embarazadas: "la fortificación del harina con ácido fólico, por ejemplo, contribuye a disminuir la prevalencia al nacimiento de los defectos de cierre del tubo neural del embrión. Otra medida de prevención que señala es la vacunación contra la rubéola, enfermedad que de presentarse durante la gestación conduce a una serie de patologías como sordera, retraso del crecimiento del feto, trastornos oculares, malformaciones cardíacas, meningoccefalitis o riesgo de aborto. Recomienda, incluso, desincentivar el embarazo en las mujeres mayores de 40 años, para evitar la prevalencia de Síndrome de Down.

¹⁰⁸ *Idem* 106

El descenso más importante en el número de defunciones neonatales se presentó en el caso de la mortalidad neonatal temprana. En 1990 hubo 24,139 defunciones en menores de siete días de edad, cifra que se redujo a 16,452 en el 2001, lo que representa una disminución de 31.8%, mientras que el número de defunciones de bebés de 7 a 27 días de vida, únicamente se redujo en 23.5% en el mismo lapso, por lo cual la edad mediana a la muerte aumentó de uno a dos días durante el periodo analizado.

Cuadro XXVI
México: Distribución de la mortalidad neonatal registrada de acuerdo con la edad al momento de la defunción, 1990-2001

GRUPO DE EDAD	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Menos de 24 horas												
Número	12,195	11,991	11,997	11,300	10,848	10,522	9,526	9,476	9,084	8,283	8,190	7,417
%	38.7	39.8	41.1	41.0	39.3	38.5	36.2	36.2	35.6	34.8	34.8	33.6
De 1 a 6 días												
Número	11,944	11,211	10,882	10,411	10,543	10,530	10,426	10,333	10,195	9,606	9,343	9,035
%	37.9	37.2	37.3	37.8	38.2	38.5	39.6	39.5	40.0	40.3	39.7	40.9
De 7 a 27 días												
Número	7,364	6,920	6,334	5,867	6,190	6,270	6,382	6,371	6,212	5,919	5,989	5,637
%	23.4	23.0	21.7	21.3	22.4	22.9	24.2	24.3	24.4	24.9	25.5	25.5
TOTAL	31,503	30,122	29,213	27,578	27,581	27,322	26,334	26,180	25,491	23,806	23,522	22,089
Mortalidad neonatal temprana												
Número	24,139	23,202	22,879	21,711	21,391	21,052	19,952	19,809	19,279	17,889	17,533	16,452
%	76.6	77.0	78.3	78.7	77.6	77.1	75.8	75.7	75.6	75.1	74.5	74.5
Mortalidad neonatal tardía												
Número	7,364	6,920	6,334	5,867	6,190	6,270	6,382	6,371	6,212	5,919	5,989	5,637
%	23.4	23.0	21.7	21.3	22.4	22.9	24.2	24.3	24.4	24.9	25.5	25.5
Edad promedio al momento de la defunción (días)	4.5	4.4	4.2	4.1	4.3	4.3	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8
Error estándar de la media	0.037	0.037	0.038	0.038	0.039	0.039	0.040	0.040	0.040	0.042	0.042	0.044
Edad mediana al momento de la defunción (días)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2

Fuente: Bases de datos de mortalidad, 1990-2001. INEGI

Asimismo, llama la atención que a pesar de que ha habido una tendencia a la baja, aproximadamente la tercera parte de las defunciones neonatales registradas en el 2001 ocurrieron dentro de las primeras 24 horas de vida de los recién nacidos, lo que demuestra la importancia de proporcionar una atención adecuada durante el embarazo para evitar complicaciones en el parto, así como otorgar una atención integral al recién nacido, para atender con oportunidad los problemas que pudieran presentarse durante el nacimiento.

Como resultado del comportamiento de la mortalidad neonatal, el riesgo de defunción durante los primeros siete días de vida se redujo casi 20% durante el periodo analizado, esto es de 9.8 a 7.9 defunciones por mil nacimientos, pero sigue siendo casi tres veces más alto que el riesgo de defunción neonatal tardía (*Cuadro XXVII*) y superior en cerca de 20% al riesgo de defunción durante el periodo posneonatal (a partir de los 28 días y hasta los 11 meses de edad), lo que demuestra nuevamente la dimensión de este problema de salud pública.

Cuadro XXVII
México: Tasas de mortalidad neonatal temprana, neonatal tardía y posneonatal, 1990-2001

AÑO	Tasa de mortalidad neonatal temprana	Tasa de mortalidad neonatal tardía	Tasa de mortalidad neonatal	Tasa de mortalidad posneonatal
1990	9.8	3.0	12.7	13.7
1991	9.4	2.8	12.2	10.9
1992	9.3	2.6	11.9	9.5
1993	8.9	2.4	11.3	9.1
1994	8.9	2.6	11.5	9.0
1995	9.0	2.7	11.6	8.8
1996	8.7	2.8	11.5	8.5
1997	8.9	2.9	11.7	8.2
1998	8.8	2.8	11.6	7.6
1999	8.2	2.7	11.0	7.6
2000	8.2	2.8	11.1	7.1
2001	7.9	2.7	10.6	6.6

Tasas por 1,000 nacimientos

Fuente: INEGI: Bases de datos de mortalidad
CONAPO: Proyecciones de población

III.4 La mortalidad neonatal por sexo

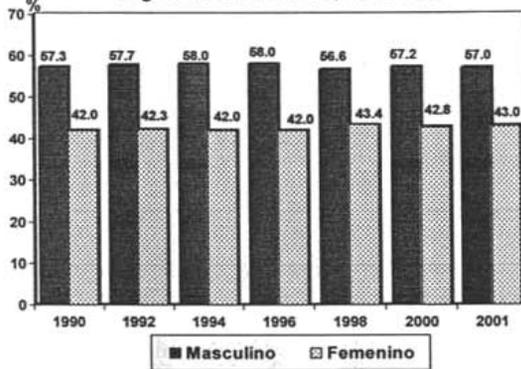
Tradicionalmente el análisis de la información sobre mortalidad muestra un comportamiento diferencial por sexo, independientemente del periodo o de la población de la que se trate. En general, los estudios llevados a cabo señalan una sobremortalidad masculina¹⁰⁹, excepto en el caso de algunas poblaciones que históricamente han presentado características particulares, como por ejemplo una fuerte discriminación contra la mujer. En el pasado, la excesiva mortalidad femenina en México estaba relacionada con los riesgos inherentes a la reproducción; no obstante, conforme fue descendiendo la mortalidad materna, fue aumentando la sobrevivencia femenina y los diferenciales por sexo fueron favoreciendo a las mujeres, particularmente por el incremento en la proporción de defunciones por lesiones y accidentes entre población masculina¹¹⁰.

¹⁰⁹ Cárdenas, Rosario. *Las Causas de Muerte en México*, en *La Población de México, Tendencias y Perspectivas Sociodemográficas hacia el siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica, México, 2001. Pág. 128.

¹¹⁰ *Ibidem*.

En el caso de la mortalidad neonatal, también prevalece la sobremortalidad masculina. Durante todo el período analizado, el porcentaje de defunciones de bebés del sexo masculino se mantuvo entre 56.6 y 58%, por lo cual por cada 100 defunciones de bebés del sexo femenino se registraron entre 132 y 138 defunciones del sexo masculino (Gráfica 31).

Gráfica 31
México: Distribución porcentual de las defunciones neonatales, según el sexo del bebé, 1990-2001



Fuente: INEGI, Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

La distribución porcentual de la mortalidad neonatal por sexo, conduce a investigar si existen diferencias significativas en el riesgo de morir durante el primer mes de vida, de acuerdo con el sexo de los bebés, pues probablemente el número de defunciones es directamente proporcional al número de nacimientos. Sin embargo, la primera limitación para investigar sobre este aspecto es que, como se señaló en el capítulo anterior, en México no se cuenta con sistemas de información confiables sobre el número de nacimientos.

Recordemos que el número de nacidos vivos registrados que publica anualmente INEGI, corresponde a los nacimientos inscritos en las oficinas del Registro Civil en un año determinado e incluye tanto a los nacidos vivos en el mismo año (registro oportuno) como a los nacidos en años anteriores (registro extemporáneo), por lo cual es muy probable que este dato presente un fuerte nivel de subregistro de aquellos niños y niñas que murieron en sus primeros días de vida durante dicho año. Otra limitación es que las estimaciones de nacimientos que realiza CONAPO, y que se utilizan como una mejor aproximación sobre el número de nacimientos que ocurren en el país, no están publicadas por sexo, situación que plantea la necesidad urgente de establecer mecanismos y/o reglamentaciones para contar con estadísticas confiables sobre el número de nacimientos ocurridos en el país.

Dadas las limitaciones anteriores, para efectos de este trabajo se utilizó una razón de masculinidad al nacer de 1.05 para estimar el número de nacimientos por sexo tomando como base el número de nacimientos estimados por el CONAPO; en otras palabras, se supuso que, como en la mayoría de los países, en México nacen 105 hombres por cada 100 mujeres^{111,112}. Bajo estos supuestos, los resultados señalan que durante todo el periodo analizado, la tasa de mortalidad neonatal de los niños fue superior a la tasa de mortalidad de las niñas, con niveles que fluctuaron entre 24 y 32%. No obstante, en ambos casos se observa una tendencia a la baja en el riesgo de defunción (15.2% en el caso de las mujeres y 17.5% en el caso de los hombres). En el año 2001 por cada mil nacimientos de niñas hubo 9.29 defunciones neonatales, cifra que asciende a 11.75 en el caso los niños (*Cuadro XXVIII*).

Cuadro XXVIII
México: Nacimientos estimados, defunciones neonatales y
tasa de mortalidad neonatal por sexo, 1990-2001

AÑO	Nacimientos estimados*		Defunciones neonatales		Tasa de mortalidad neonatal**	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
1990	1,207,280	1,267,643	13,227	18,046	10.96	14.24
1991	1,206,461	1,266,785	12,640	17,302	10.48	13.66
1992	1,198,728	1,258,665	12,295	16,805	10.26	13.35
1993	1,188,426	1,247,847	11,699	15,978	9.84	12.80
1994	1,171,284	1,229,849	11,559	15,958	9.87	12.98
1995	1,146,775	1,204,113	11,558	15,699	10.08	13.04
1996	1,116,759	1,172,597	11,026	15,249	9.87	13.00
1995	1,088,544	1,142,971	11,071	15,045	10.17	13.16
1998	1,073,318	1,126,983	11,041	14,382	10.29	12.76
1999	1,058,776	1,111,715	10,149	13,597	9.59	12.23
2000	1,037,040	1,088,892	10,050	13,424	9.69	12.33
2001	1,017,190	1,068,050	9,446	12,547	9.29	11.75

* Calculado con base en las estimaciones de CONAPO y considerando una razón de masculinidad al nacer de 1.05

** Tasa por mil nacimientos del mismo sexo

¹¹¹ Population Referente Bureau. *Manual sobre la Población*. Cuarta Edición Internacional Washington D. C. EEUU, 2001. Pág. 5

¹¹² Un aspecto adicional sobre la problemática que presenta el número de nacidos vivos registrados que reporta anualmente INEGI, es que la razón de masculinidad resultante es de 1.0, dado que prácticamente es igual el número de niñas al número de niños que se registran anualmente, lo que refuerza el planteamiento de que es muy probable que muchos de los niños que mueren durante sus primeros días de vida no se registran oficialmente en el Registro Civil.

La comparación estadística de la magnitud de la mortalidad neonatal por sexo, mediante el uso de pruebas de hipótesis, confirmó que durante todos los años de estudio, la tasa de mortalidad neonatal de los niños es significativamente superior a la tasa de mortalidad neonatal de las niñas, con una probabilidad de error inferior a 0.1% (*Consultar Anexo 7 para mayores detalles*), lo que ratifica que la población masculina es más vulnerable que la femenina desde el momento del nacimiento.

Por otro lado, a pesar de que existe una importante sobremortalidad neonatal masculina, la distribución de la mortalidad por sexo según la edad al momento de la defunción fue muy semejante tanto en 1990 como en 2001. La edad promedio a la muerte, la mediana y la desviación estándar no presentaron diferencias importantes entre ambos sexos tanto en 1990 como en 2001 (*Cuadro XXIX*), lo que condujo a investigar si estadísticamente no existen diferencias significativas en la edad promedio al momento de la defunción según sexo. En efecto, los resultados de las pruebas de hipótesis para la comparación de medias confirmaron este supuesto, con un nivel de significancia igual a 0.1% (*Consultar Anexo 7*).

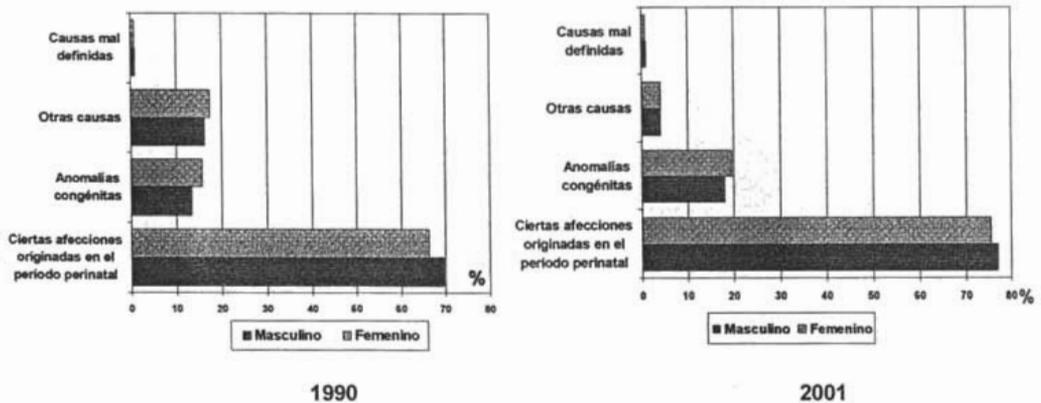
Cuadro XXIX
México: Distribución porcentual de la mortalidad neonatal, según sexo y edad al momento de la defunción, 1990-2001

Indicador	1990		2001	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
Defunciones neonatales tempranas (%)	76.7	76.4	74.5	74.4
Defunciones neonatales tardías (%)	23.3	23.6	25.5	25.6
Edad promedio al momento de la defunción (días)	4.459 ± 0.0487	4.467 ± 0.0574	4.816 ± 0.0575	4.807 ± 0.0675
Mediana	2.00	1.00	2.00	2.00
Desviación estándar	6.54	6.60	6.44	6.56
Varianza	42.83	43.55	41.48	43.02

Finalmente, es importante destacar que aunque la distribución de la mortalidad por causas es semejante tanto en niños como en niñas, el porcentaje de defunciones por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal ha sido superior en el caso de los niños, 3.4 puntos porcentuales en 1990 y 1.5 en el 2001 (*Gráfica 32*), lo que parecería indicar que la población masculina es más vulnerable que la femenina desde antes de nacer. De hecho las pruebas de hipótesis para la comparación de proporciones confirma que la proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal es superior en el caso de los niños, con un nivel de significancia igual a 0.1% (*Consultar Anexo 7*).

Los datos vertidos en esta sección permiten concluir que aunque en México no existen diferencias en la edad promedio al momento de la defunción entre niños y niñas, la magnitud de la mortalidad neonatal es significativamente superior en el caso de los niños, al igual que la proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, lo que indica que la población masculina es más vulnerable que la femenina desde antes del nacimiento e invita a realizar estudios de mayor profundidad para investigar si existen causas genéticas que producen estas diferencias.

Gráfica 32
México: Distribución porcentual de la mortalidad neonatal por causas según sexo, 1990 y 2001



Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI.

III.5 Los diferenciales de la mortalidad neonatal en México por entidad federativa

El análisis de la mortalidad neonatal registrada por entidad federativa, permite dar cuenta de algunas otras consideraciones para apoyar la toma de decisiones con el fin de mejorar la calidad de los servicios que se otorgan en esta materia, así como los sistemas de información en salud disponibles al respecto. En este caso las estadísticas oficiales se presentan de acuerdo con la entidad federativa de residencia habitual de la madre, independientemente del lugar en donde se haya presentado la defunción.

III.5.1 Número de defunciones neonatales por entidad federativa

Tradicionalmente 11 entidades federativas han concentrado alrededor del 70% del total de las defunciones neonatales registradas del país (*Gráfica 33*), las cuales concentran también la mayoría de las muertes maternas. En este caso, sin embargo, existen situaciones particulares que es importante subrayar:

- a) Exceptuando 1996, el Estado de México siempre ha sido la entidad federativa con el mayor número de defunciones neonatales y junto con el Distrito Federal, participa con la cuarta parte del total de las defunciones en menores de 28 días de vida.
- b) En un segundo grupo de estados se encuentran Puebla, Guanajuato, Jalisco y Veracruz, que en conjunto contribuyen con alrededor del 28% del total de las defunciones neonatales.
- c) En un tercer grupo se clasifican Chiapas, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí e Hidalgo, con aproximadamente 15% del total de las defunciones neonatales que se han registrado anualmente.
- d) Durante algunos años del periodo analizado, Chihuahua y Nuevo León figuraron entre las primeras 13 entidades federativas con mayor número de defunciones, en varios casos incluso, con más muertes neonatales que San Luis Potosí e Hidalgo. Sin embargo, se decidió no incluirlos en el grupo de estados con mayor número de defunciones neonatales, debido a que su contribución total sólo ha fluctuado entre cinco y siete por ciento del total nacional de defunciones neonatales registradas y además, su comportamiento ha sido muy irregular (*Consultar anexo 8*).
- e) Llama la atención que, a diferencia del comportamiento observado en el análisis de la mortalidad materna, en este caso Guerrero no sobresale entre los estados con mayor número de defunciones, a pesar de tratarse de una de las entidades federativas con mayores niveles de mortalidad general del país.

Gráfica 33
México: Entidades federativas con mayor concentración de defunciones neonatales, 1990 – 2001

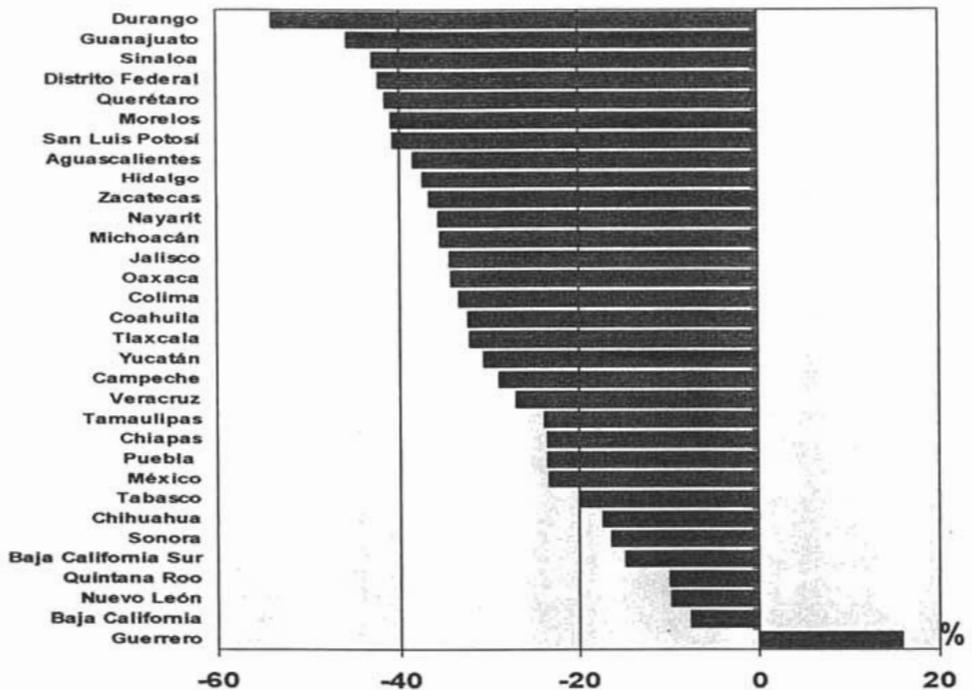


Grupo de estados	Porcentaje total de defunciones neonatales por año						
	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001
México, Distrito Federal	26.7	26.6	26.6	26.1	26.7	26.5	26.4
Puebla, Guanajuato, Jalisco y Veracruz	29.0	28.7	28.8	28.8	28.5	26.7	27.8
Chiapas, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí e Hidalgo	15.3	15.6	15.7	14.6	14.9	14.1	14.6
Total	71.0	70.9	71.0	69.5	70.1	69.3	68.8

Fuente: INEGI, Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

Por otra parte, es importante destacar que en 31 entidades federativas del país disminuyó el número de defunciones neonatales registradas, entre las que destaca Durango y Guanajuato con descensos superiores a 45% (Gráfica 34). Llama la atención Guerrero que fue la única entidad que registró un incremento en este indicador y durante el periodo analizado aumentó en 15.9% el número de defunciones de este tipo. En este análisis, sin embargo, debe tomarse en cuenta que el comportamiento que se observa en cada entidad federativa está afectado por el grado de subregistro de información, que puede llegar a ser muy alto en algunas áreas del país y conducir a conclusiones equivocadas.

Gráfica 34
México: Variación porcentual en el número de defunciones neonatales
2001 comparado con 1990



Fuente: INEGI, Bases de datos de mortalidad, 1990-2001

Se puede obtener una idea aproximada de los niveles de subregistro de la mortalidad neonatal que hubo en el 2001 en cada entidad federativa del país, al comparar el número de defunciones en menores de un año de edad que registró oficialmente INEGI con las cifras estimadas por CONAPO a este respecto (*Cuadro XXX*), aunque es necesario acotar que es probable que el nivel real de subregistro de la mortalidad neonatal sea aún mayor por las consideraciones señaladas a lo largo de este documento. Los resultados son sorprendentes, pues únicamente en Chihuahua, Baja California Sur, Baja California y Querétaro las diferencias son menores o iguales a $\pm 10\%$ y en 24 entidades federativas el porcentaje de subregistro es superior a 10%, alcanzando valores entre 352 y 455% en Guerrero, Sinaloa y Durango, lo que podría explicar el aparente significativo descenso de la mortalidad neonatal en Sinaloa y Durango, así como los bajos niveles de mortalidad neonatal de Guerrero. Por el contrario, en Puebla, Distrito Federal, Tlaxcala y Estado de México, las cifras registradas por INEGI son superiores a las estimadas por CONAPO.

Cuadro XXX

México: Comparación entre el número de defunciones infantiles registradas en INEGI y el número de defunciones infantiles estimadas por CONAPO por entidad federativa, 2001

Entidad Federativa	Defunciones registradas INEGI ^{1/}	Defunciones estimadas CONAPO ^{2/}	Diferencia	
			Absoluta	%
Durango	132	732	-600	-454.55
Sinaloa	254	1,186	-932	-366.93
Guerrero	496	2,243	-1,747	-352.22
Nayarit	188	446	-258	-137.23
Campeche	174	391	-217	-124.71
Tamaulipas	603	1,174	-571	-94.69
Oaxaca	1,208	2,331	-1,123	-92.96
Michoacán	1,127	2,116	-989	-87.76
Chiapas	1,599	2,984	-1,385	-86.62
Veracruz	2,103	3,633	-1,530	-72.75
Zacatecas	437	749	-312	-71.40
Morelos	408	681	-273	-66.91
Hidalgo	752	1,229	-477	-63.43
San Luis Potosí	782	1,255	-473	-60.49
Coahuila	589	896	-307	-52.12
Yucatán	562	808	-246	-43.77
Colima	154	211	-57	-37.01
Tabasco	778	1,032	-254	-32.65
Quintana Roo	331	439	-108	-32.63
Nuevo León	1,036	1,357	-321	-30.98
Sonora	747	942	-195	-26.10
Aguascalientes	342	425	-83	-24.27
Guanajuato	2,046	2,539	-493	-24.10
Jalisco	2,224	2,738	-514	-23.11
Querétaro	644	704	-60	-9.32
Baja California Sur	171	179	-8	-4.68
Chihuahua	1,271	1,294	-23	-1.81
Baja California	1,064	998	66	6.20
Puebla	3,376	2,848	528	15.64
Distrito Federal	2,894	2,399	495	17.10
Tlaxcala	573	463	110	19.20
México	6,824	5,481	1,343	19.68
Extranjero	22		22	
Nacional	35,911	46,903	-10,992	-30.61

Fuente:

1/ INEGI: Base de datos de mortalidad, 2001

2/ CONAPO: Proyecciones de Población, 2000-2050

Nota: La diferencia porcentual se calculó considerando que las estimaciones de CONAPO representan una mejor aproximación de los niveles de mortalidad del país

III.5.2 Magnitud de la mortalidad neonatal por entidad federativa

Para medir la magnitud de la mortalidad neonatal por entidad federativa se utiliza el siguiente indicador:

$$TMN_{it} = \frac{DN_{it}}{NV_{it}}$$

En donde:

TMN_{it} = Tasa de mortalidad neonatal correspondiente a la entidad i durante el año t

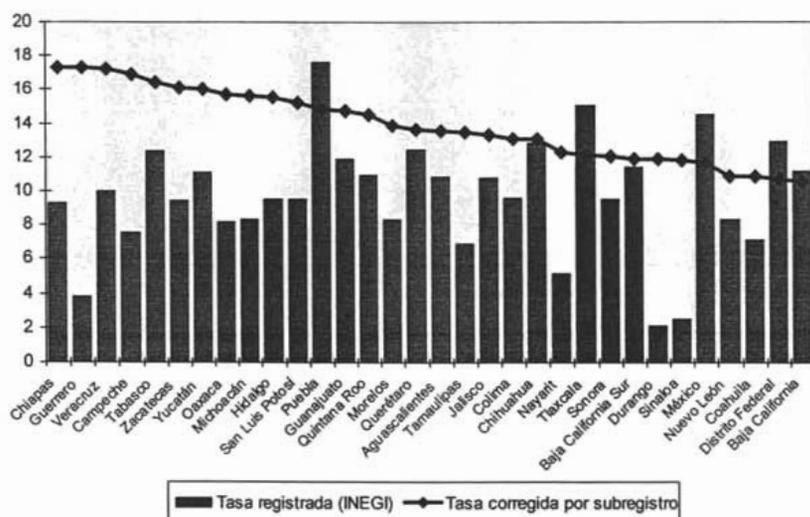
DN_{it} = Número de defunciones neonatales en la entidad i durante el año t

NV_{it} = Número de nacidos vivos en la entidad i durante el año t

A diferencia de la mortalidad materna, en este caso el denominador no está afectado por la edad de la población objetivo (nacimientos), por lo que en el sentido estricto no es necesario estandarizar las tasas para poder comparar los niveles de mortalidad neonatal entre entidades federativas.

El problema fundamental en México radica en la confiabilidad de la información tanto en el numerador como en el denominador. Para demostrarlo, en la gráfica 35 se presenta la tasa de mortalidad neonatal calculada para cada entidad federativa del país con datos del 2001 utilizando en el denominador los nacimientos estimados por CONAPO, pero con dos opciones para el numerador. Por un lado se presenta la tasa de mortalidad neonatal calculada a partir del número de defunciones registradas y por el otro, la tasa de mortalidad neonatal corregida, calculada bajo el supuesto de que el nivel de subregistro o sobregistro de las defunciones neonatales en cada entidad federativa es igual al que se obtuvo para el caso de las defunciones infantiles. Nótese que, como era de esperarse, las tasas de mortalidad neonatal que se obtienen en cada caso por entidad federativa son muy diferentes, excepto en Baja California, Baja California Sur y Chihuahua, en donde los porcentajes de subregistro son menores a 10%.

Gráfica 35
México: Tasa de mortalidad neonatal registrada y tasa de mortalidad neonatal corregida por subregistro según entidad federativa, 2001



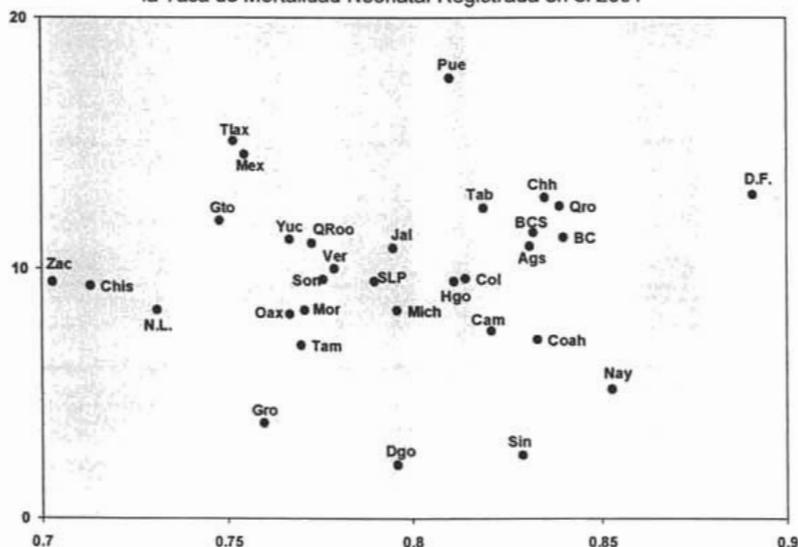
Defunciones en menores de 28 días por cada 1,000 nacimientos estimados

La tasa corregida por subregistro se calculó aplicando al número de defunciones neonatales registradas el porcentaje de subregistro calculado para las defunciones infantiles por estado

Así, mientras Guerrero se ubica en tercer lugar entre las entidades federativas con las menores tasas de mortalidad neonatal registradas, con 3.82 defunciones por cada 1,000 nacimientos, ocupa el segundo lugar entre los estados con mayores tasas corregidas de mortalidad neonatal (17.29 defunciones por cada 1,000 nacimientos estimados). Por otra parte, mientras Puebla, Tlaxcala y Estado de México son los estados con mayores tasas de mortalidad neonatal registradas, estas posiciones son ocupadas por Chiapas, Guerrero y Veracruz en el caso de las tasas de mortalidad neonatal corregidas, lo cual es más consistente con el comportamiento observado para la mortalidad general o para la mortalidad materna. Es evidente por lo tanto, que los resultados del análisis pueden conducir a conclusiones diferentes dependiendo de la fuente de información que se utilice.

De hecho cuando se analiza el índice de desarrollo humano y la tasa de mortalidad neonatal registrada en cada entidad federativa no se observa ninguna relación entre estos indicadores, pues el coeficiente de correlación es igual a 0.1949 (Gráfica 36), lo que podría conducir a conclusiones equivocadas, pues se podría suponer que las características socioeconómicas de la población no están influyendo en este fenómeno.

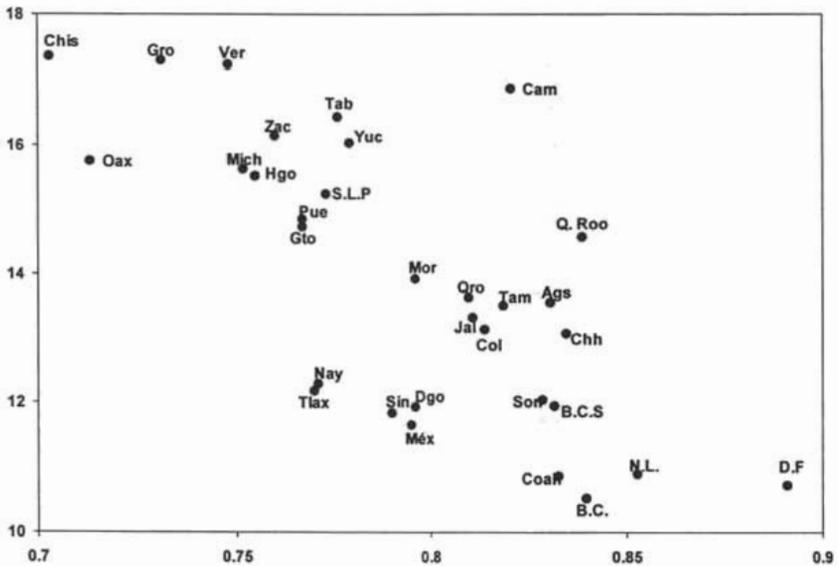
Gráfica 36
México: Relación entre el Índice de Desarrollo Humano 2000 y la Tasa de Mortalidad Neonatal Registrada en el 2001



Fuentes: INEGI: Base de datos de mortalidad, 2001
CONAPO: Proyecciones de Población, 2000-2050
PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, México 2002.

Por el contrario, cuando se analiza el índice de desarrollo humano y la tasa de mortalidad neonatal corregida, si se observa cierto grado de relación (coeficiente de correlación igual a 0.7148). En este caso, aunque es evidente que no existe un relación directa entre estos dos indicadores y que probablemente hay otras variables que están influyendo en los niveles de mortalidad neonatal, en aquellos estados donde es menor el índice de desarrollo humano (Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Veracruz) es mayor la tasa de mortalidad neonatal corregida; asimismo, en aquellas entidades en donde ha habido mayores avances en la esperanza de vida al nacimiento, en el grado de escolaridad de la población adulta y en el poder adquisitivo de las personas (incluidas como variables en el índice de desarrollo humano) son menores las tasas de mortalidad neonatal corregidas, como es el caso de Baja California, Nuevo León y Distrito Federal (Gráfica 37).

Gráfica 37
México: Relación entre el Índice de Desarrollo Humano 2000 y
la Tasa de Mortalidad Neonatal Corregida, 2001



Fuentes: INEGI: Base de datos de mortalidad, 2001 (Defunciones corregidas por subregistro)
CONAPO: Proyecciones de Población, 2000-2050
PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, México 2002

El análisis presentado en este capítulo pone en evidencia que no se deben tomar decisiones basadas en las tasas de mortalidad neonatal registradas oficialmente en nuestro país, sobre todo al interior de cada entidad federativa, ya que el nivel de subregistro alcanza valores superiores a 300% en algunos estados y el porcentaje de sobregistro llega a representar hasta 20% más de las defunciones estimadas en algunos otros.

Por otra parte, y bajo el supuesto de que las defunciones neonatales registradas representan una muestra representativa del total de las defunciones que realmente ocurren en el país, las bases de datos de mortalidad que genera anualmente INEGI, representan un insumo muy valioso para identificar diversas características y patrones sobre la dinámica de la mortalidad neonatal. Esta fuente de información además, tiene la ventaja de producir información sistemática por entidad federativa.

Finalmente, estos resultados muestran la necesidad urgente de establecer un sistema de información diseñado específicamente para registrar y evaluar en forma sistemática la mortalidad infantil, pues hasta la fecha sólo es posible obtener información confiable sobre este tema, mediante encuestas o estudios especiales que suelen ser muy costosos, o bien a través de estimaciones que tienen la desventaja de calcularse bajo ciertos supuestos de la dinámica demográfica y que limitan el seguimiento continuo de este fenómeno en nuestro país.

III.6 Perspectivas de la mortalidad neonatal en México

Como parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, los 191 Estados Miembros de las Naciones Unidas se comprometieron a reducir en dos terceras partes la mortalidad de los niños menores de cinco años de edad, entre 1990 y el año 2015 (Objetivo 4, Meta 5). Para el caso de México, el compromiso consiste en reducir a 14.7 defunciones en menores de cinco años por cada mil nacimientos estimados en el 2015, ya que el valor estimado para este indicador en 1990 fue de 44.2 defunciones en menores de cinco años por cada mil nacimientos.

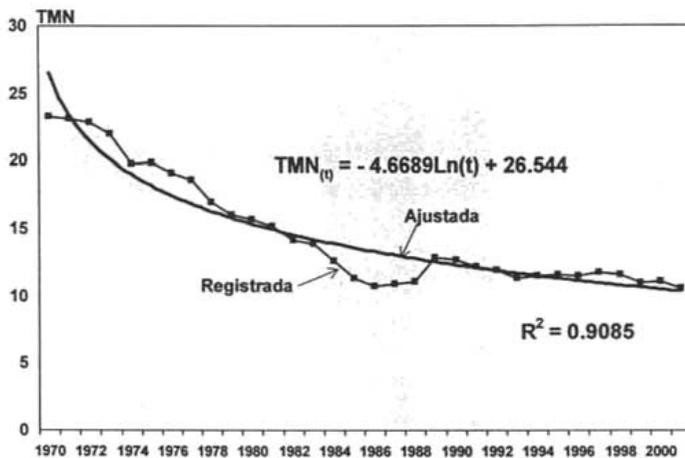
El análisis presentado en este capítulo permite suponer que para dar cumplimiento al compromiso asumido por México en el seno de las Naciones Unidas, uno de los retos más importantes consiste en reducir precisamente la mortalidad neonatal. De hecho, en el Programa de Acción "Arranque Parejo en la Vida" se estableció como meta intermedia para el año 2006, disminuir en 25% la tasa de mortalidad neonatal registrada en el año 2000 (11.1 defunciones neonatales por cada 1,000 nacimientos estimados).

Las estadísticas oficiales disponibles en México muestran que durante el periodo comprendido de 1970 al año 2000, la *TMN* se redujo de 23.3 a 11.1 defunciones en menores de 28 días de edad por cada 1,000 NE, lo que representa un descenso de 52.4% a lo largo de tres décadas y permite dimensionar la magnitud del reto para el año 2015. La curva que mejor se ajusta a los datos registrados sobre la *TMN* en dicho periodo (*Gráfica 38*), con un coeficiente de determinación $R^2 = 0.9085$ es, al igual que en el caso de la mortalidad materna, una función de tipo logarítmica que tiene la siguiente expresión:

$$TMN(t) = -4.6689Ln(t) + 26.544 \quad \text{III.6.1}$$

donde: $t=1$ para el año 1970, $t=2$ para 1971, y así sucesivamente

Gráfica 38
México: Tasa de mortalidad neonatal registrada y ajustada, 1970-2001



Defunciones neonatales registradas por 1,000 nacimientos estimados

Fuente: SSA-DGIE. Estadísticas vitales en niños y adolescentes mexicanos.

Desde el punto de vista determinístico, y de mantenerse el mismo comportamiento observado en las últimas tres décadas, parece poco factible lograr la meta establecida para el año 2006 (8.33 defunciones neonatales por 1,000 NE), pues aunque la diferencia respecto al valor esperado para ese año es de sólo 1.35 puntos el número esperado de defunciones neonatales en el año 2006 es 18,807 y se requiere disminuir a 16,184 dicho valor para lograr la meta, lo que indica una diferencia de más de 2,600 defunciones (*Cuadro XXXI*).

Lograr la meta establecida para el año 2015 parece todavía más difícil. Si se asume que la mortalidad en menores de cinco años tendrá la misma distribución por grupo de edad que la observada al inicio de este milenio, también se debe fijar como meta que la tasa de mortalidad neonatal se reduzca por lo menos en dos terceras partes entre 1990 y el 2015. El compromiso consiste, por lo tanto, en reducir a 4.11 defunciones neonatales por cada 1,000 nacimientos este indicador al término de dicho periodo, pero el valor esperado si se mantiene la tendencia observada en las últimas tres décadas es de 8.67 (Gráfica 39), lo que representa una diferencia de más de 8,500 defunciones neonatales.

Cuadro XXXI
México: Metas programadas para la Tasa de Mortalidad Neonatal y valores esperados para 2006 y 2015

Año	t	Tasa de mortalidad neonatal programada (Meta) ¹	Tasa de mortalidad neonatal esperada $TMN_{(t)}$ ²	Número de nacimientos estimados en el año ²	Número de defunciones neonatales para alcanzar la meta ³	Número de defunciones neonatales esperadas en el año ⁴
2006	38	8.33	9.68	1,942,914	16,184	18,807
2015	47	4.11	8.67	1,871,776	7,693	16,228

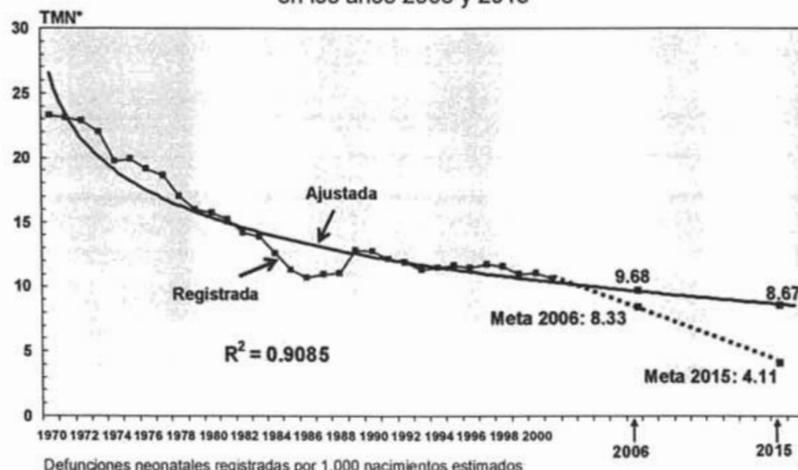
¹ Número de defunciones neonatales por cada 1,000 nacimientos estimados

² Según las proyecciones de población de CONAPO, 2000-2050

³ De acuerdo con la tasa de mortalidad neonatal programada y el número de nacimientos estimados en el año

⁴ De acuerdo con la tasa de mortalidad neonatal esperada y el número de nacimientos estimados en el año

Gráfica 39
México: Metas programadas y valores esperados de las Tasas de Mortalidad Neonatal en los años 2006 y 2015



Fuente: SSA-DGIE. Estadísticas vitales en niños y adolescentes mexicanos.

La $TMN(t)$ también es una variable aleatoria continua que siempre toma valores mayores o iguales a 0 y menores o iguales a uno, por lo cual se puede suponer que su distribución de probabilidad en cada año t es de tipo uniforme, como en el caso de la mortalidad materna, pero ahora con una media dada por la expresión $TMN(t) = -4.6689Ln(t) + 26.544$.

Por lo tanto, la función de densidad que permite calcular la probabilidad de alcanzar la meta fijada para el año 2006, es la siguiente:

$$f(y) = \frac{1}{\theta_1 + \theta_2}; \text{ para } \theta_1 \leq y \leq \theta_2 \quad (\text{III.6.2})$$

y 0 en cualquier otro punto

En este caso:

$$\mu = E(y) = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$$

Nuevamente, si asumimos que el valor más bajo que puede tomar $TMN(t)$ es cero, entonces el valor de $\theta_1 = 0$ y por lo tanto, el valor de θ_2 depende de la media esperada en el año t .

En otras palabras, si la media para el año t está dada por la función:

$$TMN(t) = -4.6689Ln(t) + 26.544$$

el valor esperado de μ en el año 2006 es igual a 9.68 y, en consecuencia¹¹³, el valor de θ_2 es igual a 19.36. De la misma forma, el valor de μ en el año 2015 es igual a 8.67 y el valor de θ_2 es igual a 17.34.

Dado que la meta para el año 2006 es reducir a 8.33 la tasa de mortalidad neonatal por 1,000 nacimientos, el Programa de Acción de Arranque Parejo en la Vida tendrá éxito si el

¹¹³ Recuérdese que $\mu = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$ y dado que se ha fijado $\theta_1 = 0$, entonces $\theta_2 = 2\mu$

valor real que se obtenga es menor o igual a dicha cifra. Por lo tanto, la probabilidad de alcanzar o superar la meta en el año 2006 se calcula con la siguiente expresión:

$$P(y \leq 8.33) = \int_0^{8.33} \frac{1}{19.36} dy = \frac{y}{19.36} \Big|_0^{8.33},$$

$$P(y \leq 8.33) = 0.430$$

Asimismo, la probabilidad de alcanzar o superar la meta fijada para el año 2015, bajo el supuesto de que $E(y) = \mu = 8.67$, es la siguiente:

$$P(y \leq 8.33) = \int_0^{4.67} \frac{1}{17.34} dy = \frac{y}{17.34} \Big|_0^{4.67},$$

$$P(y \leq 8.33) = 0.269$$

El análisis que se presenta en esta sección permite concluir que, si se mantiene la tendencia observada durante el periodo 1970-2000, la probabilidad de alcanzar o superar la meta de reducción de la mortalidad neonatal establecida para el año 2006 es de sólo 0.43, y se reduce a únicamente 0.27, en el caso de la meta programada para el año 2015. Por consiguiente, el compromiso que ha asumido el Gobierno de México en esta materia es de gran magnitud y poco probable de alcanzar, particularmente en el largo plazo. Sólo será posible modificar la tendencia esperada en los próximos años si se instrumentan estrategias exitosas orientadas a disminuir las afecciones originadas en el periodo perinatal, que representan la gran mayoría de las defunciones en menores de 28 días de vida.

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de esta tesis señalan que las estrategias de salud pública establecidas en México durante la década de los noventa, no tuvieron el impacto deseado en la reducción de la mortalidad materna y neonatal. De mantenerse la tendencia observada, es poco probable cumplir con las metas establecidas para abatir estos dos importantes problemas de salud pública en el país, en el corto y mediano plazo. La probabilidad de alcanzar o superar la meta del año 2006 es de 0.41 en el caso de la mortalidad materna y de 0.43 en el caso de la mortalidad neonatal, pero estos valores se reducen a sólo 0.18 y 0.27, respectivamente, en el caso de las metas del milenio establecidas para el 2015.

Es evidente que si el Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida tiene el impacto esperado al término de esta Administración Pública Federal, se modificarán las tendencias observadas y aumentará la factibilidad de cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el año 2015. De cualquier forma, se requerirá de una gran voluntad política para impulsar estrategias integrales a nivel nacional, estatal y local para acelerar la reducción de la mortalidad materna e infantil. En forma específica, es recomendable generar diferentes escenarios para el 2015 que permitan identificar claramente las acciones a seguir y las necesidades de recursos para garantizar la prestación de los servicios y la adecuada gerencia de los programas. Los resultados de este trabajo señalan diversas áreas de oportunidad.

Una de las conclusiones más relevantes es que en México la magnitud de la mortalidad materna no es congruente con el Índice de Desarrollo Humano (IDH) que ha alcanzado el país. En el contexto internacional, sin embargo, se observa una alta correlación entre el nivel de mortalidad materna y el grado de desarrollo de un país, lo que refuerza la teoría de que el desarrollo de una nación, es condición necesaria pero no suficiente para abatir la mortalidad materna, ya que la cobertura y la calidad de los servicios de salud, así como los niveles de fecundidad de la población también juegan un papel importante. Resulta contradictorio que nuestro país forme parte de la OCDE, organización conformada por 30 de los países más industrializados de la economía de mercado, y que al mismo tiempo el riesgo de defunción materna entre las mujeres mexicanas sea cuatro veces mayor en comparación con el conjunto de las mujeres de los países desarrollados.

Además, durante el periodo analizado no se modificó la razón de mortalidad materna, indicador recomendado para medir la magnitud de este problema en el escenario internacional, lo que confirma la necesidad de mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de atención materna en el país. No obstante, la tasa de mortalidad materna y el riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida han mantenido una clara tendencia a la baja, lo que señala de manera indirecta el efecto que han tenido los programas de planificación familiar en este campo de la salud pública. Por consiguiente, es necesario que permanentemente las políticas de salud materna se mantengan en estrecha vinculación con las políticas de planificación familiar.

Si bien en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos está consagrado el derecho a decidir de manera libre y responsable sobre el número y espaciamiento de los hijos, es importante que las políticas públicas incluyan campañas educativas orientadas a promover la edad más adecuada para la maternidad, lo que probablemente impactaría en el número de defunciones maternas del país, ya que cuatro de cada 10 muertes maternas corresponden a mujeres cuya edad al momento de la defunción estaba fuera del rango establecido como ideal para el embarazo (20 a 34 años). A su vez, es fundamental desarrollar estrategias orientadas a facilitar el acceso regular a los servicios de salud, ya que en nuestro país tres de cuatro muertes maternas corresponden a mujeres sin derechohabiencia a alguna institución de seguridad social o privada y la tercera parte se presenta en localidades de menos de 2,500 habitantes; paralelamente se requiere crear conciencia entre la población femenina y sus parejas, así como entre sus familiares, de la importancia de demandar en forma oportuna servicios de atención médica, durante el embarazo, el parto y el puerperio, ya que cerca de la quinta parte de este tipo de defunciones ocurren en el hogar.

Otra área de oportunidad para reducir la mortalidad materna, es que a diferencia de lo que se observa en el contexto internacional, en México la preeclampsia/eclampsia es la principal causa de defunción materna y su peso porcentual se ha incrementado en forma importante. La literatura internacional indica que es posible reducir este tipo de defunciones mediante una vigilancia meticulosa del embarazo y tratamientos relativamente sencillos. Simultáneamente es apremiante mejorar la capacidad de respuesta de las unidades hospitalarias para atender las urgencias obstétricas (preeclampsia/eclampsia, hemorragia obstétrica, aborto y complicaciones del puerperio) que representan alrededor del 70% de las defunciones maternas del país. La participación de la familia y de la sociedad en su conjunto puede ser fundamental en el combate de estas causas de mortalidad, si se establecen estrategias de información que orienten a la población en la detección oportuna de los factores de riesgo de las complicaciones que pueden presentarse durante el embarazo y el puerperio.

Al interior del país, los estados con menores IDH son las que en general presentan los mayores niveles de mortalidad materna y viceversa, pero el coeficiente de correlación entre estas dos variables es muy bajo, lo que indica que existen otras variables que están influyendo en la magnitud de este fenómeno en cada entidad, además de la educación, el nivel de salud y el nivel económico de la población, que ya están contempladas en el IDH. Dado que no existe un patrón universal, es conveniente realizar un análisis detallado al interior de cada estado, a fin de identificar áreas de oportunidad que permitan establecer planes estratégicos específicos, incluyendo alianzas con otros sectores para mejorar las condiciones generales de la población (nutrición, educación, empleo, acceso a servicios de salud, medios de comunicación, entre otros).

Las acciones de salud materna se deben priorizar en Guerrero, Chiapas, Puebla, Estado de México, San Luis Potosí, Oaxaca y Distrito Federal, ya que estas entidades cuentan con un alto volumen de defunciones y con los mayores niveles de mortalidad materna. Un segundo grupo que merece especial atención está conformado por Veracruz, Guanajuato, Jalisco, Hidalgo y Michoacán, que junto con el grupo anterior, han concentrado entre el 75 y el 80% del total de las defunciones maternas registradas en el país, aunque sus niveles de mortalidad materna se han colocado por debajo de la media nacional. Asimismo, debe otorgarse un tratamiento particular al Distrito Federal y al Estado de México, que en conjunto han concentrado entre el 22.0 y el 26.7% del total de las defunciones maternas del país, y llama la atención que la magnitud de la mortalidad en estas entidades no es congruente con su IDH, ni con sus coberturas de atención de partos por personal especializado, ni con sus tasas de fecundidad, por lo que probablemente la calidad de la atención o la calidad de la información estén influyendo en este fenómeno.

En lo que corresponde a la mortalidad infantil, en México el riesgo de defunción durante el primer año de vida es casi 60% menor que el promedio mundial y ligeramente inferior al estimado para la región de América Latina y El Caribe, pero resulta ser cinco veces mayor en comparación con los países industrializados, lo que denota el rezago de nuestro país en este campo de la salud.

Aún cuando la magnitud de la mortalidad neonatal se redujo en 16.5% durante el periodo analizado, el número de defunciones neonatales disminuyó a un ritmo menor que el número de defunciones infantiles, por lo cual el peso de las defunciones durante el primer mes de vida aumentó en forma importante. Hoy en día, el comportamiento de la mortalidad infantil en México es muy parecido al que se observa en el contexto mundial, que señala que dos tercios de las muertes infantiles ocurren durante el primer mes de vida. Por lo tanto, para reducir la mortalidad infantil en el país, será necesario poner mayor énfasis en medidas comprobadas y no onerosas que salven las vidas de los recién nacidos. Una acción fundamental será incrementar la atención calificada del embarazo, pues la evidencia científica demuestra que los cuidados prenatales que recibe una mujer pueden repercutir directamente en la salud y posibilidades de supervivencia del recién nacido, siempre y cuando incluyan una serie de medidas preventivas de problemas de salud para madres y recién nacidos.

A diferencia de lo observado en el caso de la mortalidad materna, el porcentaje de defunciones de bebés de madres sin acceso a servicios de seguridad social ha ido en aumento, lo que ratifica la importancia de desarrollar acciones para asegurar la atención calificada de los recién nacidos y de sus madres, especialmente durante el parto y los siguientes días. De hecho, alrededor del 75% de las muertes neonatales ocurrieron durante los primeros siete días de vida de los recién nacidos y la edad promedio al momento de la defunción se mantuvo entre 4.1 y 4.9 días de vida. Además, poco más de la tercera parte de las defunciones neonatales se presentó dentro de las 24 horas posteriores al parto, por lo que los cuidados intensivos durante las primeras horas de vida juegan un papel crucial en la reducción de la mortalidad neonatal.

En lo que corresponde a la distribución de la mortalidad neonatal por causas, se ha mantenido la asfixia y el trauma al nacimiento como primera causa de defunción, que han representado permanentemente entre el 45 y 48% del total de las defunciones de este tipo, por lo que habrá que insistir en el desarrollo de estrategias para su reducción, incluyendo la capacitación del personal médico en la aplicación correcta de técnicas de reanimación neonatal.

A reserva de evaluar la calidad de la notificación de la causa básica de la defunción, es importante la incorporación de medidas comprobadas para la prevención primaria de malformaciones congénitas, entre otras acciones de salud pública dirigidas a las embarazadas. En conjunto, las afecciones originadas durante el periodo perinatal han aumentado en forma continua y representaron en el año 2001 poco más de las tres cuartas partes de las defunciones neonatales.

Las pruebas de hipótesis desarrolladas para el análisis de la mortalidad neonatal por sexo, demuestran que en México no existen diferencias en la edad promedio al momento de la defunción entre niños y niñas, pero la magnitud de la mortalidad neonatal es significativamente superior en el caso de los niños, al igual que la proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, lo que indica que la población masculina es más vulnerable que la femenina desde antes del nacimiento e invita a realizar estudios con mayor profundidad para investigar si existen causas genéticas que producen estas diferencias. Asimismo, es recomendable analizar el comportamiento de la mortalidad fetal, para tener una evaluación más objetiva sobre estos temas.

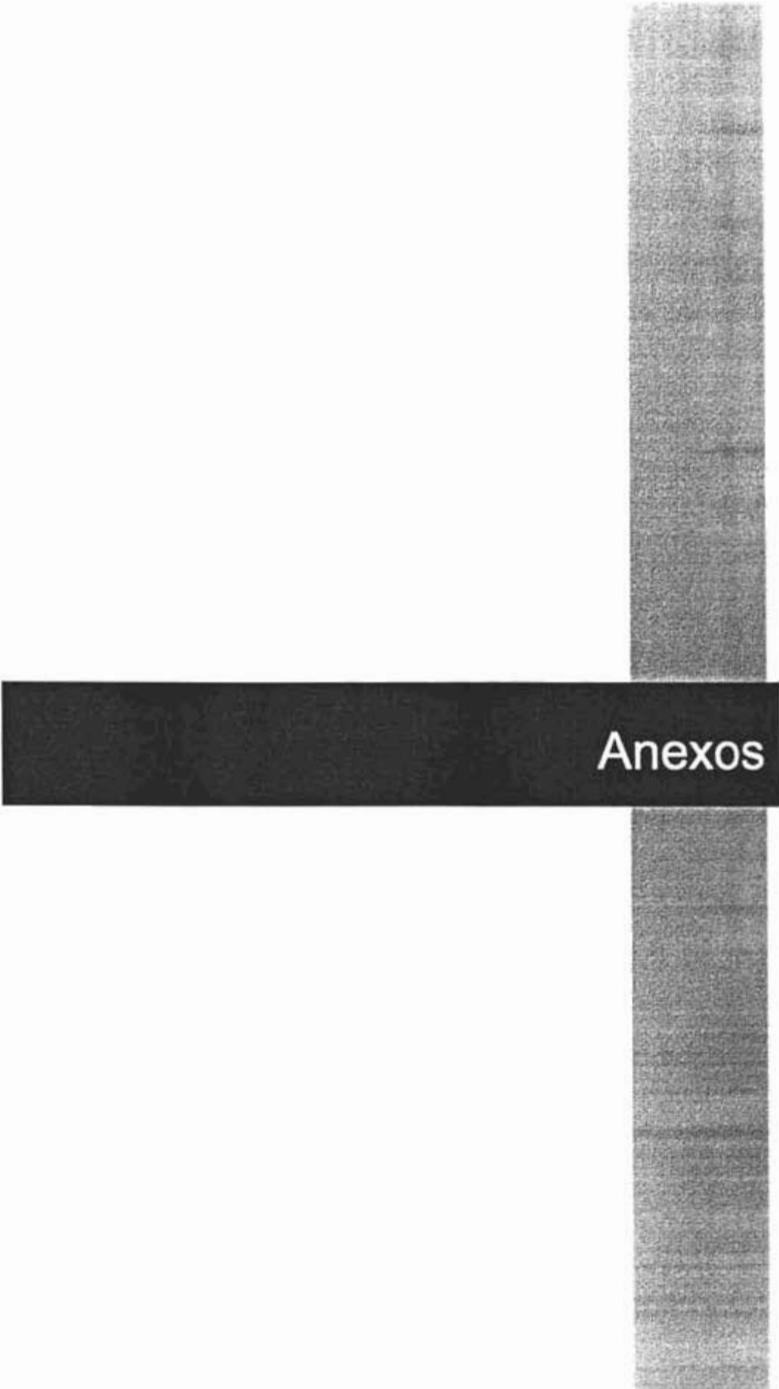
Un aspecto de suma importancia es que el análisis de la calidad de la información por entidad federativa muestra que en México no es conveniente evaluar la magnitud de la mortalidad neonatal con base en las defunciones registradas oficialmente, ya que el nivel de subregistro alcanza valores superiores a 300% en algunos estados y niveles de sobreregistro hasta del 20% en otros. Por lo tanto, las conclusiones que se deriven de un análisis de tal naturaleza seguramente llevarán a conclusiones erróneas.

Dado que las estimaciones y proyecciones de población y de las distintas variables de la dinámica demográfica que genera el CONAPO se han convertido en una importante fuente de información en la evaluación de las políticas de salud, resultaría de mucha utilidad que el número de nacimientos estimados se produjera diferenciado por sexo, para poder realizar un análisis más profundo de la mortalidad neonatal y de la mortalidad infantil diferenciado para niñas y niños.

En la evaluación y seguimiento de los programas de salud materna es recomendable incorporar el uso permanente de los tres indicadores recomendados para el análisis de la mortalidad materna, ya que actualmente únicamente se utiliza la *razón de mortalidad materna* y muchas veces se confunde con *la tasa de mortalidad materna*, aún cuando estos indicadores miden diferentes dimensiones de la mortalidad.

En el análisis de la información por entidad federativa, debe sistematizarse el uso del procedimiento metodológico para “estandarizar” o “ajustar” las tasas y/o las razones utilizando una estructura por edad común de la población, ya que no es correcto comparar directamente los datos que se obtienen en forma inicial para cada estado, como a menudo se hace, ya que ello ha conducido a conclusiones equivocadas.

Finalmente, es importante destacar que para evaluar con mayor objetividad la magnitud de la mortalidad materna y neonatal en el país, una de las tareas inmediatas es modificar las políticas y los sistemas oficiales tanto para el registro de la mortalidad como para el registro de los nacimientos. A lo largo de este trabajo se ha documentado que con las fuentes de información disponibles, por el momento no es posible conocer la verdadera dimensión de estos dos importantes indicadores de salud y desarrollo del país, lo que representa una importante limitación en materia de planeación y evaluación.



Anexos

Anexo 2 : Metodología para el cálculo del Índice de Desarrollo Humano

Toda medición del desarrollo humano es una representación parcial y simplificada del concepto de origen¹, ya que consiste en la selección y conjugación de sólo algunos de sus elementos. La metodología para calcular el Índice de Desarrollo Humano (IDH), fue elaborada por el Programa de las Naciones Unidas (PNUD) con la participación de Amartya Kumar Sen, Premio Nobel de Economía, 1998, y se ha modificado varias veces desde que se publicó el Primer Informe de Desarrollo Humano en 1990, con el propósito de ir más allá del nivel de ingreso en la evaluación del nivel de vida de las personas².

Actualmente el IDH consiste en una medida sinóptica de tres dimensiones del desarrollo humano, independientemente del tiempo y el lugar en que se encuentren las personas:

- La posibilidad de disfrutar de una vida larga y saludable, lo que se mide a través de la esperanza de vida al nacer.
- La adquisición de conocimientos individual y socialmente valiosos (educación), lo que se mide a través de la tasa de alfabetización en adultos y de la tasa bruta de matriculación escolar combinada (primaria, secundaria, media superior y superior).
- La oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso, lo que se mide a través del PIB *per cápita* ajustado a la Paridad de Poder Adquisitivo comparable con dólares (PPA en USD).

Como primer paso para calcular el IDH, se debe construir un índice para cada una de sus tres dimensiones, para lo cual el PNUD ha establecido valores mínimos y máximos fijos para los indicadores considerando los mínimos registrados por algún país en el mundo hace 38 años y los máximos previstos en los próximos 22 años, según se señala en la tabla de la siguiente página.

¹ El objetivo básico del desarrollo es ampliar las oportunidades para que la gente viva una vida saludable, creativa y con los medios adecuados para participar en su entorno social. Si bien el crecimiento económico es una condición necesaria para mejorar de manera sostenida el bienestar social, debe reiterarse que el desarrollo humano se enfoca en la libertad de las personas y no en la acumulación de recursos. (PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano. México, 2002).

² Consultar los Anexos Metodológicos de los Informes de Desarrollo Humano que publica anualmente el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Valores mínimos y máximos de los indicadores, para el cálculo del IDH

Indicador	Valor mínimo	Valor máximo
Esperanza de vida al nacer	25 años	85 años
Tasa de alfabetización de adultos (15 años o más de edad)	0%	100%
Tasa bruta de matriculación combinada	0%	100%
PIB per cápita (PPA en dólares)	100 dólares	40,000 dólares

1. Cálculo del índice de esperanza de vida

Este índice mide los logros relativos de un país en lo que corresponde a la esperanza de vida al nacimiento, se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$IEV_{i,t} = \frac{e_{oi,t} - 25}{85 - 25}$$

En donde:

$IEV_{i,t}$ = Índice de esperanza de vida para un país i en el año t .

$e_{oi,t}$ = Esperanza de vida al nacimiento en el país i en el año t

2. Cálculo del índice de educación

Este índice mide el progreso relativo de un país en materia de alfabetización de adultos y matriculación escolar combinada, se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$IE_{i,t} = 2/3 IAA_{i,t} + 1/3 IMEC_{i,t}$$

En donde:

$IE_{i,t}$ = Índice de educación para un país i en el año t .

$IAA_{i,t}$ = Índice de Alfabetización de Adultos en el país i en el año t

$IMEC_{i,t}$ = Índice de Matriculación Escolar Combinada en el país i en el año t ,

$$IAA_{i,t} = \frac{TAA_{i,t}}{100}, \text{ con } TAA_{i,t} = \text{Tasa de alfabetización en adultos para el país } i \text{ en el año } t$$

$$IMEC_{i,t} = \frac{TMEC_{i,t}}{100}, \text{ con } TMEC_{i,t} = \text{Tasa de matriculación escolar combinada para el país } i \text{ en el año } t$$

3. Cálculo del índice del PIB

Este índice se calcula utilizando el *PIB* per cápita ajustado al poder adquisitivo del dólar en Estados Unidos (*PPA en USD*) y se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$IPIB_{i,t} = \frac{\log(PIB_{i,t}(PPA\text{ en }USD)) - \log(100)}{\log(40,000) - \log(100)}$$

en donde:

$IPIB_{i,t}$ = Índice de PIB *per cápita* ajustado al poder adquisitivo del dólar en Estados Unidos, para el país *i* en el año *t*

$PIB_{i,t}$ = PIB *per cápita* ajustado al poder adquisitivo del dólar en Estados Unidos, para el país *i* en el año *t*

4. Cálculo del IDH

Una vez que se han calculado los índices de cada uno de sus tres componentes, el IDH se calcula simplemente como un promedio de los mismos; esto es:

$$IDH_{i,t} = \frac{1}{3}(IEV_{i,t} + IE_{i,t} + IPIB_{i,t})$$

En el caso de México, la información correspondiente a la esperanza de vida al nacimiento y a la población por grupos de edad, es estimada por el Consejo Nacional de Población, la tasa de alfabetización en adultos se calcula con base en los datos de la población analfabeta mayor de 15 años del INEA, la tasa bruta de matriculación combinada se calcula con base en el número de alumnos inscritos al inicio de cursos, según la estadística básica del sistema educativo nacional de la SEP, y el PIB *per cápita*, de acuerdo con los datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México, el tipo de cambio al final de cada año y el factor de conversión a dólares PPC del PNUD. (*Consultar el Informe sobre Desarrollo Humano, México 2002 para más detalles*).

Anexo 3: Método de la población tipo para "estandarizar" las tasas de mortalidad materna y las razones de mortalidad materna

La TMM es un indicador que mide tanto el riesgo obstétrico como la frecuencia con la que las mujeres están expuestas a ese riesgo y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$TMM_{it} = \frac{DM_{it}}{MEF_{it}} \times 100,000 \quad (1)$$

En donde:

TMM_{it}	=	Tasa de mortalidad materna en la región i durante el año t
DM_{it}	=	Número de defunciones maternas en la región i durante el año t
MEF_{it}	=	Número de mujeres en edad fértil (15 a 49 años de edad) en la región i durante el año t

Como puede observarse claramente, la TMM es resultado de una función que incluye cantidades DM ligadas directamente con la mortalidad, así como cantidades MEF que son ajenas a la mortalidad. Por consiguiente, no es válido comparar la TMM de dos poblaciones en donde tanto el volumen como la estructura por edad de las MEF son diferentes¹.

Por otra parte, al analizar la fórmula para calcular la TMM se puede observar que en realidad este indicador es una media ponderada de las tasas específicas de mortalidad materna por grupo de edad; esto es²:

$$TMM_{it} = \sum (PM_{it}^{x,x+4}) (TMM_{it}^{x,x+4}) \quad (2)$$

En donde:

$PM_{it}^{x,x+4}$ = Proporción de mujeres de edad x a $x+4$ en la región i durante el periodo t , respecto al total de MEF en esa misma región.

$TMM_{it}^{x,x+4}$ = Tasa específica de mortalidad materna entre el grupo de mujeres de edad x a $x+4$ en la región i durante el periodo t .

$x = 15, 20, 25, 30, 35, 40$ y 45

¹ En los estudios realizados sobre este tema, los organismos internacionales suelen estandarizar las RMM, de acuerdo con la población promedio por grupo de edad de la población mundial.

² Para facilitar la expresión, en este caso se está omitiendo en la fórmula el factor 100,000, mediante el cual se acostumbra expresar la TMM.

Por lo tanto:

$$PM_{it}^{x,x+4} = \frac{M_{it}^{x,x+4}}{MEF_{it}}$$

en donde:

$M_{it}^{x,x+4}$ = Número de mujeres de edad x a $x+4$ y

MEF_{it} = Número de mujeres en edad fértil en la región i durante el periodo t

$$TMM_{it}^{x,x+4} = \frac{DM_{it}^{x,x+4}}{M_{it}^{x,x+4}}$$

en donde:

$DM_{it}^{x,x+4}$ = Número de defunciones maternas de mujeres de edad x a $x+4$ en la región i durante el periodo t

De acuerdo con lo anterior, para poder comparar las TMM de dos regiones o entidades federativas diferentes es necesario "ajustarlas" o "estandarizarlas" con base en una población de MEF que tenga una estructura por edad común, procedimiento que en el campo de la Demografía se conoce como método directo o método de la población tipo³. Este procedimiento, por supuesto, puede hacerse extensivo en la comparación de un número cualquiera de poblaciones.

Si llamamos

$$\sum P^* M_i^{x,x+4}$$

a la estructura de MEF por grupos de edad que se seleccione para reconstruir o ajustar las TMM para dos regiones específicas, entonces la expresión (2) para cada caso se transforma en las siguientes tasas estandarizadas:

$$TMM_{1t}^* = \sum (P^* M_i^{x,x+4}) (TMM_{1t}^{x,x+4}) \quad \text{para la región 1} \quad y$$

$$TMM_{2t}^* = \sum (P^* M_i^{x,x+4}) (TMM_{2t}^{x,x+4}) \quad \text{para la región 2}$$

³ Pressat, Ronald. *El Análisis Demográfico. Métodos, Resultados, Aplicaciones*. Fondo de Cultura Económica, México 2000. Tercera edición en español.

Para calcular las tasas estandarizadas se puede utilizar como población tipo, la población de alguna de las regiones a analizar o bien una tercera población. Los resultados que se obtengan ahora si se podrán comparar para determinar en que caso es mayor el riesgo de morir por una causa asociada con el embarazo o su secuencia entre las mujeres en edad fértil.

Por otro lado, para poder comparar la RMM entre entidades federativas o regiones, se debe seguir un procedimiento semejante al que se ha descrito, pero en este caso es recomendable utilizar como población tipo los nacimientos estimados de acuerdo con la edad de la madre; esto es:

$$RMM_{it}^* = \sum \left(P^* NV_i^{x,x+4} \right) \left(RMM_{ii}^{x,x+4} \right) \quad (3)$$

En la expresión 3

$P^* NV_i^{x,x+4}$ = Proporción de nacidos vivos estimados entre el grupo de mujeres de x a $x+4$ durante el periodo t , de la población tipo que se haya definido para estandarizar por región.

$RMM_{i,t}^{x,x+4}$ = Razón específica de mortalidad materna entre el grupo de mujeres de edad x a $x+4$ en la región i durante el periodo t .

$x = 15, 20, 25, 30, 35, 40$ y 45

Anexo 4: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1990				1991				1992			
	Defunciones maternas ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Razón de mortalidad materna observada ^{3/}	Razón de mortalidad materna estandarizada ^{4/}	Defunciones maternas ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Razón de mortalidad materna observada ^{3/}	Razón de mortalidad materna estandarizada ^{4/}	Defunciones maternas ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Razón de mortalidad materna observada ^{3/}	Razón de mortalidad materna estandarizada ^{4/}
Aguascalientes	4	24,074	16.82	16.76	8	24,367	32.83	33.38	8	24,537	32.60	33.02
Baja California	16	50,620	31.61	31.87	18	51,447	34.99	36.35	8	51,925	15.41	15.28
Baja California Sur	2	8,430	23.72	23.01	0	8,509	0.00	0.00	2	8,556	23.38	26.89
Campeche	7	17,217	40.68	40.07	8	17,073	35.14	35.08	10	16,781	59.59	59.88
Coahuila	5	55,308	8.04	8.98	9	55,882	16.11	16.01	8	56,300	14.21	14.15
Colima	4	11,401	35.08	35.98	9	11,473	78.45	85.84	3	11,475	78.14	26.33
Chiapas	97	117,873	82.29	79.33	112	117,085	95.66	93.21	110	115,347	95.36	93.10
Chihuahua	39	70,814	55.00	57.83	18	70,879	25.40	26.71	27	70,386	38.35	38.82
Distrito Federal	120	181,808	66.00	65.23	122	179,990	67.78	68.32	115	177,658	64.73	65.28
Durango	20	44,156	45.29	43.87	7	43,453	16.11	15.67	8	42,603	18.82	18.44
Guanajuato	87	129,583	67.14	67.58	63	130,816	48.12	46.68	94	131,713	63.78	65.02
Guerrero	60	92,586	64.80	62.77	51	92,109	55.37	55.00	53	91,142	58.15	58.32
Hidalgo	46	54,362	84.62	84.75	38	55,189	68.85	69.23	50	55,856	89.52	89.52
Jalisco	68	178,828	38.74	38.18	47	178,061	28.40	25.86	58	175,310	33.08	32.87
México	229	303,651	75.42	77.04	240	306,477	78.31	80.63	193	307,078	62.85	64.45
Michoacán	41	123,375	33.23	33.02	44	122,023	36.06	35.37	69	119,865	57.58	57.10
Morelos	23	34,190	87.27	88.12	12	34,281	35.00	36.38	22	34,142	64.44	65.31
Nayarit	9	24,358	38.95	37.01	8	24,099	24.80	24.82	8	23,713	33.74	34.87
Nueva León	18	74,552	25.49	25.46	15	75,923	19.78	19.98	12	77,174	15.55	15.58
Oaxaca	128	104,501	122.49	114.35	147	103,186	142.48	135.28	100	101,058	98.88	95.11
Puebla	129	148,808	88.11	81.99	123	149,535	82.25	79.25	113	148,287	76.20	74.93
Querétaro	23	38,258	90.12	80.12	19	38,219	49.71	46.80	23	37,687	60.71	60.58
Quintana Roo	5	18,226	27.43	28.28	9	18,789	47.95	49.79	15	19,219	67.64	68.88
San Luis Potosí	41	65,122	62.98	61.59	35	65,277	53.62	52.23	56	65,128	85.99	84.02
Sinaloa	10	60,372	16.56	16.89	18	59,704	30.15	32.13	13	58,700	22.15	22.28
Sonora	13	48,420	28.01	29.89	17	46,725	38.38	36.38	24	48,831	51.25	53.12
Tabasco	15	46,667	32.14	32.73	16	47,365	33.78	33.98	9	47,859	18.81	18.80
Tamaulipas	12	59,093	20.31	20.37	14	59,491	23.53	23.80	8	59,859	13.41	13.49
Tlaxcala	23	24,844	92.58	92.73	16	24,703	64.77	64.90	20	24,328	82.21	82.86
Veracruz	145	178,288	81.33	81.83	118	177,384	66.52	67.05	133	175,588	75.75	76.17
Yucatán	22	42,969	51.20	49.91	31	42,109	73.62	72.60	24	40,838	59.77	58.18
Zacatecas	15	42,289	35.49	35.20	22	41,533	52.97	52.75	14	40,648	34.53	35.41
Extranjero	2				4				1			
Nacional	1,477	2,474,923	69.68	69.88	1,414	2,473,248	57.17	67.17	1,399	2,457,393	68.93	69.93

Fuentes:

^{1/} INEGI: Bases de datos de mortalidad

^{2/} CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050. México, 2002

^{3/} Número de defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados.

^{4/} Razón de mortalidad por 100,000 nacimientos estandarizada por el método directo con base en los nacimientos por grupo de edad de la madre de la población nacional.

Anexo 4: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1993				1994				1995			
	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴
Aguascalientes	3	24,644	12.17	12.25	8	24,622	32.49	32.89	10	24,481	40.85	41.72
Baja California	10	52,256	19.14	19.19	8	52,190	15.33	15.84	9	51,708	17.41	17.29
Baja California Sur	3	8,592	34.92	34.12	0	8,584	0.00	0.00	2	8,544	23.41	23.40
Campeche	10	18,448	60.80	60.97	12	15,989	75.15	75.36	15	15,299	98.05	97.09
Coahuila	16	56,642	28.25	28.20	17	56,800	29.93	29.82	18	56,676	31.78	31.81
Colima	7	11,438	61.20	62.27	3	11,322	26.50	26.45	4	11,145	35.89	36.01
Chiapas	92	113,320	81.19	80.61	92	110,690	83.14	82.94	93	107,428	86.57	86.33
Chihuahua	25	69,712	35.86	36.95	24	68,571	35.00	35.08	23	68,923	34.37	34.45
Distrito Federal	110	175,212	62.78	63.14	120	172,133	69.71	67.92	104	168,308	61.79	59.68
Durango	9	41,498	21.69	21.93	16	40,234	39.77	39.37	14	38,803	36.08	36.25
Guanajuato	52	132,210	39.33	39.70	64	132,112	48.44	48.84	71	131,349	54.05	55.01
Guerrero	57	90,020	63.32	61.48	91	88,526	102.79	100.79	84	86,904	73.84	71.82
Hidalgo	33	56,440	58.47	58.30	38	56,828	66.87	65.96	44	56,961	77.25	77.61
Jalisco	53	172,033	30.81	30.81	44	167,568	26.26	25.40	55	161,942	33.98	34.52
México	179	306,511	58.40	59.99	234	303,430	77.12	79.25	220	296,973	74.08	75.01
Michoacán	53	117,531	45.09	44.73	47	114,535	41.04	40.55	69	110,857	62.24	62.68
Morelos	20	33,887	59.02	59.61	22	33,393	65.88	66.15	25	32,671	76.52	76.22
Nayarit	5	23,285	21.47	21.38	7	22,743	30.78	30.88	18	22,110	81.41	83.32
Nuevo León	13	78,406	16.58	16.65	13	79,448	16.36	16.93	13	80,198	16.21	15.55
Oaxaca	99	98,726	100.28	97.39	110	95,862	114.75	109.78	102	92,639	110.22	108.58
Puebla	101	146,765	68.82	67.02	116	144,460	80.30	78.68	158	141,524	111.64	109.24
Querétaro	29	37,437	77.46	78.28	31	36,638	84.62	86.30	24	35,482	87.64	89.16
Quintana Roo	14	10,648	71.25	74.17	9	19,974	45.06	47.41	11	20,145	54.60	53.98
San Luis Potosí	42	64,843	64.77	62.84	34	64,302	52.88	52.59	39	63,465	61.45	59.89
Sinaloa	11	57,582	19.10	18.87	10	56,100	17.83	18.15	9	54,303	16.57	16.65
Sonora	18	46,911	38.37	38.98	21	46,902	44.87	45.68	17	46,514	38.55	38.53
Tabasco	14	48,258	29.01	29.30	22	48,453	45.40	46.00	14	48,346	28.96	29.04
Tamaulipas	11	59,749	18.41	18.38	12	59,809	20.13	20.08	11	59,186	18.59	18.58
Tlaxcala	12	23,858	50.30	50.86	14	23,181	60.39	61.44	27	22,160	121.84	123.13
Veracruz	123	173,401	70.93	71.46	127	170,158	74.64	75.59	129	165,832	77.79	78.34
Yucatán	28	39,479	70.92	70.97	25	37,670	66.37	67.50	25	35,309	70.80	71.33
Zacatecas	16	39,632	40.47	41.14	17	38,258	44.44	45.98	19	38,803	43.47	42.47
Extranjero	0				1				1			
Nacional	1,268	2,436,273	52.05	52.05	1,409	2,401,133	58.68	58.68	1,454	2,350,888	61.95	61.85

Fuentes:

¹ INEGI: Bases de datos de mortalidad

² CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050, México, 2002

³ Número de defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados.

⁴ Razón de mortalidad por 100,000 nacimientos estandarizada por el método directo con base en los nacimientos por grupo de edad de la madre de la población nacional.

Anexo 4: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1996				1997				1998			
	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴
Agascalientes	7	23,988	29.18	29.60	8	23,492	34.05	34.90	7	23,323	30.01	30.80
Baja California	10	51,876	19.28	19.20	11	52,057	21.13	21.29	19	53,310	35.84	36.61
Baja California Sur	1	8,639	11.58	13.29	4	8,748	45.72	45.32	5	8,877	56.33	63.62
Campeche	10	15,431	64.80	67.13	8	15,539	61.48	52.13	8	15,751	60.79	52.06
Coahuila	19	54,972	34.56	34.53	12	53,443	22.45	22.37	39	52,432	67.22	67.73
Colima	6	10,994	54.68	54.32	6	10,844	55.33	55.19	3	10,819	27.73	26.94
Chiapas	69	106,348	64.89	65.59	83	105,445	78.71	81.41	83	104,219	84.44	85.92
Chihuahua	35	65,991	63.04	63.50	38	65,163	68.32	68.07	23	65,703	35.01	36.58
Distrito Federal	105	160,369	65.47	67.93	93	163,301	60.66	59.95	120	150,185	76.90	93.44
Durango	11	37,758	29.13	30.24	15	36,735	40.83	41.73	13	35,828	38.28	38.01
Guanajuato	54	128,057	42.17	43.28	48	124,789	38.46	40.25	61	121,847	60.06	52.85
Guerrero	91	84,480	107.71	105.45	95	82,165	79.11	80.03	95	81,161	117.05	119.90
Hidalgo	30	55,036	54.51	55.24	29	53,109	54.60	54.64	28	51,709	54.16	54.06
Jalisco	43	156,311	27.51	27.89	70	150,895	46.39	47.54	55	147,465	37.30	38.23
México	212	288,546	73.47	73.69	204	280,829	72.64	71.83	252	279,268	90.24	89.82
Michoacán	43	107,172	40.12	41.85	54	103,442	62.20	55.38	64	99,655	64.22	68.15
Morelos	30	32,377	92.66	92.63	20	32,027	62.45	61.40	27	32,330	83.51	82.37
Nayarit	3	21,692	13.83	13.47	13	21,272	61.11	63.02	13	20,831	62.41	63.92
Nuevo León	13	79,251	16.40	17.09	21	78,446	26.77	25.90	25	78,893	31.89	32.07
Oaxaca	102	89,928	113.42	112.63	88	87,542	100.52	102.13	69	85,601	80.81	84.74
Puebla	109	135,947	80.18	80.15	74	130,781	56.59	57.78	93	125,321	73.62	75.11
Querétaro	12	34,706	34.57	37.16	18	33,893	53.11	54.47	22	33,430	65.81	69.62
Quintana Roo	8	20,106	39.79	45.45	7	20,088	34.85	35.31	11	20,377	53.98	53.62
San Luis Potosí	32	60,699	52.56	52.40	31	58,528	52.97	53.66	28	56,641	45.74	47.35
Sinaloa	11	54,151	20.31	20.29	16	54,013	29.62	30.03	16	54,407	29.41	29.55
Sonora	20	46,636	42.89	42.57	17	46,766	38.35	38.48	14	47,374	29.55	29.84
Tabasco	15	48,991	31.92	33.28	31	45,588	68.00	70.95	31	44,426	69.78	72.44
Tamaulipas	16	58,829	27.20	27.66	23	58,623	39.23	39.27	33	58,895	56.03	56.00
Tlaxcala	16	21,917	73.00	73.87	23	21,645	106.26	107.22	17	21,490	79.11	78.00
Veracruz	121	159,088	78.06	76.23	89	152,775	58.26	57.71	112	149,298	76.02	74.72
Yucatán	22	34,731	63.34	63.90	23	34,199	67.25	67.56	20	34,030	68.77	59.54
Zacatecas	16	38,129	41.52	42.94	23	35,383	65.04	68.02	15	34,205	43.85	44.95
Extranjero	0				1							
Nacional	1,291	2,289,358	56.39	56.59	1,288	2,231,513	56.73	58.73	1,415	2,200,301	64.31	64.31

Fuentes:

¹ INEGI: Bases de datos de mortalidad

² CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050. México, 2002

³ Número de defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados.

⁴ Razón de mortalidad por 100,000 nacimientos estandarizada por el método directo con base en los nacimientos por grupo de edad de la madre de la población nacional.

Anexo 4: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1999				2000				2001			
	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Nacimientos estimados ²	Razón de mortalidad materna observada ³	Razón de mortalidad materna estandarizada ⁴
Aguascalientes	15	23,157	64.78	66.55	14	22,790	61.43	62.30	11	22,304	49.32	50.68
Baja California	17	54,557	31.18	31.22	23	55,820	41.20	41.02	18	55,093	32.67	32.28
Baja California Sur	2	9,012	22.19	20.17	2	9,133	21.90	21.20	2	9,118	21.03	22.58
Campeche	7	15,973	43.82	43.84	7	16,188	43.24	43.89	3	15,848	18.93	19.64
Coahuila	17	51,473	33.03	33.32	16	50,128	35.91	36.02	20	49,198	40.65	40.83
Colima	3	10,787	27.81	27.53	5	10,709	46.69	45.77	1	10,650	0.39	8.81
Chiapas	93	102,283	90.31	93.98	69	100,946	68.35	71.96	87	98,603	88.23	92.62
Chihuahua	35	66,252	52.82	52.99	34	66,673	51.00	50.62	41	65,723	62.38	61.74
Distrito Federal	119	147,741	80.55	91.72	95	144,984	65.52	78.22	101	144,442	69.92	71.62
Durango	16	34,941	45.79	46.84	14	33,708	41.54	43.58	14	32,541	43.02	43.45
Guanajuato	61	118,697	51.30	53.56	59	114,346	50.72	53.55	41	110,045	37.26	39.19
Guerrero	81	60,197	101.00	100.41	78	79,093	98.02	104.21	60	76,377	104.74	111.40
Hidalgo	39	50,330	77.49	76.04	24	48,398	49.59	49.65	23	47,506	48.41	48.14
Jalisco	58	144,176	40.23	41.16	64	139,623	45.84	46.33	53	136,091	38.94	39.47
México	239	277,799	84.95	84.48	215	274,945	78.20	77.70	233	273,692	85.07	84.38
Michoacán	58	95,829	58.44	62.80	44	90,636	49.55	50.47	45	87,547	51.40	54.66
Morelos	17	32,614	52.12	51.23	18	32,847	54.80	54.70	22	32,410	67.89	67.34
Nayarit	11	20,410	53.90	53.59	11	19,842	55.44	56.20	10	19,508	51.26	49.65
Nuevo León	27	79,359	34.02	34.11	33	79,669	41.42	41.21	16	78,449	20.40	20.42
Oaxaca	68	83,984	78.67	81.27	77	81,108	94.94	96.04	63	79,387	79.38	83.29
Puebla	60	121,848	65.66	67.29	78	115,520	67.52	68.49	97	113,098	65.77	67.48
Querétaro	18	32,977	54.56	55.87	28	32,234	86.89	89.08	19	31,779	59.79	60.50
Quintana Roo	12	20,684	58.07	62.97	17	20,832	81.61	86.09	14	21,035	66.56	65.45
San Luis Potosí	35	55,139	63.48	65.67	33	52,695	62.82	63.42	40	49,843	60.58	63.50
Sinaloa	20	54,621	38.48	38.47	24	55,161	43.51	43.68	12	53,669	22.35	22.70
Sonora	17	47,982	35.43	35.65	16	48,668	32.94	32.71	21	47,788	43.94	44.02
Tlaxcala	34	43,300	78.52	79.55	19	41,742	45.52	46.47	7	41,334	16.94	17.65
Tamaulipas	35	59,182	59.14	58.50	32	59,379	53.89	53.04	29	58,879	49.25	49.46
Tlaxcala	18	21,354	84.29	85.28	12	21,101	56.87	57.56	16	20,972	76.29	77.11
Veracruz	124	148,099	84.87	84.44	104	141,930	73.28	72.62	81	138,173	58.62	58.34
Yucatán	14	33,903	41.29	41.10	24	33,721	71.17	72.19	18	33,592	53.63	53.48
Zacatecas	14	33,043	42.37	44.77	18	31,487	67.20	61.81	14	30,576	45.79	46.69
Extranjero	3				2				1			
Nacional	1,400	2,170,491	64.50	64.50	1,310	2,125,932	61.62	61.62	1,253	2,085,240	60.09	60.08

Fuentes:

¹ INEGI: Bases de datos de mortalidad

² CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050, México, 2002

³ Número de defunciones maternas por 100,000 nacimientos estimados.

⁴ Razón de mortalidad por 100,000 nacimientos estandarizada por el método directo con base en los nacimientos por grupo de edad de la madre de la población nacional.

Anexo 5: Tasa de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1990				1991				1992			
	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna observada ^{3/}	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^{4/}	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna observada ^{3/}	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^{4/}	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna observada ^{3/}	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^{4/}
Agua Calientes	4	191,085	2.09	2.10	8	198,397	4.03	4.11	8	205,685	3.89	3.92
Baja California	16	487,671	3.42	3.31	18	490,777	3.67	3.66	8	514,375	1.50	1.46
Baja California Sur	2	84,900	2.36	2.27	0	89,247	0.00	0.00	2	91,657	2.18	2.18
Campeche	7	137,695	5.08	4.96	6	142,750	4.20	4.20	10	147,843	8.78	8.80
Coahuila	5	508,860	0.98	0.99	9	522,209	1.72	1.72	8	535,400	1.49	1.49
Colima	4	113,623	3.52	3.53	9	117,728	7.64	7.64	3	121,902	2.48	2.45
Chiapas	97	774,186	12.53	12.62	112	800,299	13.99	14.07	110	826,358	13.31	13.47
Chihuahua	39	644,256	6.05	6.04	18	664,108	2.71	2.72	27	683,926	3.95	3.87
Distrito Federal	120	2,450,789	4.90	4.77	122	2,475,109	4.93	4.87	115	2,467,777	4.60	4.58
Durango	20	330,435	6.05	6.12	7	337,014	2.08	2.09	8	343,339	2.33	2.30
Guajuato	87	1,014,871	8.57	8.69	63	1,046,493	6.02	6.13	84	1,077,609	7.80	7.98
Guerrero	60	654,178	9.17	9.30	51	669,410	7.62	7.74	53	684,105	7.75	7.77
Hidalgo	46	473,087	9.72	9.78	38	487,324	7.80	7.83	50	501,284	9.97	10.03
Jalisco	66	1,363,333	4.77	4.80	47	1,423,284	3.30	3.32	58	1,462,469	3.97	3.99
México	229	2,754,863	8.31	8.25	240	2,871,788	8.36	8.29	193	2,988,925	6.46	6.40
Michoacán	41	877,378	4.67	4.77	44	900,329	4.89	5.02	69	922,456	7.48	7.71
Morelos	23	338,562	6.79	6.80	12	350,440	3.42	3.43	22	362,216	6.07	6.08
Nayarit	9	204,208	4.41	4.48	6	208,531	2.86	2.87	8	212,707	3.76	3.92
Nuevo León	19	860,780	2.21	2.19	16	884,848	1.70	1.67	12	906,901	1.32	1.31
Oaxaca	128	718,926	17.80	17.92	147	737,804	19.92	20.15	100	766,225	13.22	13.41
Puebla	129	1,036,254	12.45	12.50	123	1,068,147	11.52	11.60	113	1,099,470	10.20	10.38
Querétaro	23	273,242	8.42	8.32	19	285,576	6.65	6.73	23	296,022	7.72	7.67
Quintana Roo	6	144,450	3.46	3.16	9	153,428	5.87	5.71	13	162,765	7.99	7.68
San Luis Potosí	41	480,766	8.53	8.62	35	493,697	7.09	7.18	56	509,224	11.00	11.14
Sinaloa	10	589,228	1.70	1.70	18	601,952	2.99	3.00	13	614,531	2.12	2.12
Sonora	13	483,584	2.69	2.68	17	497,494	3.42	3.39	24	511,398	4.69	4.53
Tlaxcala	15	384,990	3.90	3.90	16	399,605	4.00	3.97	9	414,139	2.17	2.20
Tamaulipas	12	605,552	1.98	1.97	14	623,251	2.25	2.24	9	641,090	1.25	1.26
Tlaxcala	23	190,585	12.07	12.07	16	198,429	8.06	8.12	20	206,300	9.69	9.69
Veracruz	145	1,609,704	9.01	9.01	118	1,646,134	7.17	7.19	133	1,681,134	7.91	7.95
Yucatán	22	352,502	6.24	6.28	31	363,076	8.54	8.63	24	373,612	6.42	6.47
Zacatecas	18	309,483	4.88	4.94	22	315,618	6.97	7.13	14	321,484	4.35	4.65
Extranjero	2				4				1			
Nacional	1,477	21,443,925	6.89	6.88	1,414	22,083,291	6.41	6.41	1,369	22,676,306	6.17	6.17

^{1/} Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI

^{2/} Fuente: Estimaciones y proyecciones de Población de CONAPO, 1990-2050, México, 2002

^{3/} Número de defunciones maternas por 100,000 mujeres en edad fértil

^{4/} Tasa de mortalidad materna por 100,000 mujeres en edad fértil, estandarizada por el método directo con base en la distribución porcentual de mujeres de la población nacional.

Anexo 5: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1993				1994				1995			
	Defunciones maternas ¹	Mujeres en edad fértil ²	Tasa de mortalidad materna observada ³	Tasa de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Mujeres en edad fértil ²	Tasa de mortalidad materna observada ³	Tasa de mortalidad materna estandarizada ⁴	Defunciones maternas ¹	Mujeres en edad fértil ²	Tasa de mortalidad materna observada ³	Tasa de mortalidad materna estandarizada ⁴
Aguascalientes	3	212,911	1.41	1.41	6	220,049	3.64	3.69	10	227,190	4.40	4.42
Baja California	10	538,300	1.85	1.85	6	552,794	1.42	1.40	9	567,614	1.53	1.47
Baja California Sur	3	95,155	3.15	3.01	0	98,738	0.00	0.00	2	102,345	1.93	1.95
Campeche	10	152,653	6.54	6.50	12	158,077	7.59	7.57	15	163,167	9.19	9.18
Coahuila	16	548,422	2.92	2.91	17	561,300	3.03	3.02	18	573,931	3.14	3.13
Colima	7	128,014	6.55	6.55	3	130,050	2.31	2.33	4	134,017	2.98	2.99
Chiapas	92	852,331	10.79	10.97	92	878,225	10.48	10.71	93	904,117	10.29	10.40
Chihuahua	25	703,701	3.55	3.52	24	723,427	3.32	3.28	23	743,688	3.09	3.06
Distrito Federal	110	2,518,783	4.37	4.37	120	2,538,049	4.73	4.68	104	2,553,091	4.07	4.02
Durango	9	349,382	2.58	2.64	16	355,164	4.50	4.56	14	361,218	3.88	3.92
Guajuato	52	1,108,083	4.69	4.75	64	1,137,684	5.62	5.74	71	1,166,744	6.09	6.19
Guerrero	57	698,194	8.15	8.32	61	711,669	12.79	12.99	64	725,908	8.82	8.61
Hidalgo	33	614,906	6.41	6.45	38	628,161	7.19	7.16	44	640,917	8.13	8.21
Jalisco	53	1,500,711	3.53	3.50	44	1,537,698	2.86	2.89	55	1,573,813	3.49	3.52
México	179	3,105,858	5.76	5.71	234	3,221,540	7.26	7.18	220	3,333,065	6.80	6.63
Michoacán	63	943,618	6.62	6.70	47	963,732	4.68	5.02	69	983,630	7.01	7.23
Morelos	20	373,833	5.35	5.30	22	385,247	5.71	5.71	25	396,328	6.31	6.31
Nayarit	5	216,727	2.31	2.33	7	220,585	3.17	3.18	18	224,703	8.01	8.26
Nuevo León	13	932,903	1.39	1.37	13	956,942	1.36	1.35	13	980,671	1.33	1.28
Oaxaca	99	774,107	12.79	13.01	110	791,414	13.90	14.16	102	808,829	12.61	12.85
Puebla	101	1,130,069	8.94	9.04	116	1,159,822	10.00	10.10	158	1,189,471	13.28	13.44
Queretaro	29	310,532	9.34	9.40	31	323,081	9.60	9.97	24	335,316	7.16	7.13
Quintana Roo	14	172,445	8.12	7.95	9	182,483	4.93	4.81	11	192,775	5.71	5.34
San Luis Potosí	42	518,268	8.10	8.15	34	529,797	6.42	6.51	39	541,248	7.21	7.29
Sinaloa	11	827,030	1.75	1.75	10	639,499	1.56	1.56	9	651,742	1.38	1.39
Sonora	18	525,313	3.43	3.39	21	539,272	3.89	3.93	17	553,343	3.07	3.07
Tabasco	14	428,525	3.27	3.25	22	442,731	4.97	4.93	14	456,230	3.07	3.02
Tamaulipas	11	669,112	1.67	1.66	12	677,362	1.77	1.76	11	685,837	1.58	1.57
Tlaxcala	12	214,159	6.60	5.81	14	222,002	6.31	6.29	27	229,538	11.76	11.81
Veracruz	123	1,714,463	7.17	9.75	127	1,745,990	7.27	7.28	129	1,776,168	7.26	7.32
Yucatán	28	384,091	7.29	7.34	25	394,510	6.34	6.52	25	404,658	6.18	6.26
Zacatecas	16	327,062	4.89	5.04	17	332,347	5.12	5.38	16	337,766	4.74	4.62
Extranjero	0				1				1			
Nacional	1,268	23,277,832	5.45	5.45	1,408	23,869,838	5.90	5.90	1,454	24,448,085	5.95	5.95

¹ Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI

² Fuente: Estimaciones y proyecciones de Población de CONAPO, 1990-2050, México, 2002

³ Número de defunciones maternas por 100,000 mujeres en edad fértil

⁴ Tasa de mortalidad materna por 100,000 mujeres en edad fértil, estandarizada por el método directo con base en la distribución porcentual de mujeres de la población nacional.

Anexo 5: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1996				1997				1998			
	Defunciones maternas ^v	Mujeres en edad fértil ^z	Tasa de mortalidad materna observada ^y	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^u	Defunciones maternas ^v	Mujeres en edad fértil ^z	Tasa de mortalidad materna observada ^y	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^u	Defunciones maternas ^v	Mujeres en edad fértil ^z	Tasa de mortalidad materna observada ^y	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^u
Aguascalientes	7	234,373	2.99	2.97	8	241,358	3.31	3.30	7	248,122	2.82	2.82
Baja California	10	605,951	1.65	1.61	11	624,400	1.76	1.75	19	840,866	2.92	2.88
Baja California Sur	1	106,080	0.94	1.03	4	109,913	3.64	3.55	5	113,752	4.40	4.17
Campeche	10	167,525	6.97	5.99	8	171,721	4.66	4.65	6	176,449	4.53	4.54
Coahuila	19	588,930	3.23	3.19	12	604,550	1.98	1.94	30	618,216	4.85	4.85
Colima	6	138,065	4.35	4.41	6	141,832	4.23	4.27	3	145,173	2.07	2.05
Chiapas	69	938,152	7.35	7.35	83	971,679	8.54	8.63	88	996,555	8.83	8.69
Chihuahua	35	757,409	4.62	4.62	38	771,417	4.93	4.91	23	792,878	2.90	2.98
Distrito Federal	105	2,543,913	4.13	4.18	93	2,538,759	3.66	3.67	120	2,557,907	4.69	4.72
Durango	11	370,454	2.97	3.03	15	379,379	3.95	3.97	13	385,133	3.38	3.43
Guanajuato	54	1,203,144	4.49	4.52	46	1,237,942	3.88	3.92	61	1,262,695	4.83	4.86
Guerrero	91	735,403	12.37	12.47	65	743,582	8.74	8.96	95	758,038	12.57	12.01
Hidalgo	30	557,267	5.38	5.42	29	572,946	5.06	5.12	28	583,880	4.80	4.79
Jalisco	43	1,611,387	2.67	2.68	70	1,647,638	4.25	4.28	55	1,679,829	3.27	3.30
México	212	3,424,609	6.19	6.14	204	3,510,623	5.81	5.76	252	3,606,337	6.99	6.95
Michoacán	43	1,014,716	4.24	4.37	54	1,043,995	5.17	5.32	64	1,080,123	5.04	6.17
Morelos	30	402,480	7.45	7.45	20	407,945	4.90	4.95	27	417,348	6.47	5.49
Nayarit	3	231,197	1.30	1.28	13	237,433	5.48	5.58	13	241,330	5.39	5.47
Nuevo León	13	998,312	1.30	1.33	21	1,016,778	2.07	2.02	25	1,041,937	2.40	2.41
Oaxaca	102	631,375	12.27	12.60	88	652,746	10.32	10.56	69	667,946	7.95	8.32
Puebla	109	1,233,433	8.84	8.97	74	1,276,677	5.80	5.89	93	1,304,647	7.13	7.18
Queretaro	12	348,570	3.44	3.53	18	361,338	4.98	4.97	22	372,262	5.91	5.99
Quintana Roo	8	203,016	3.94	4.15	7	213,500	3.28	3.13	11	224,542	4.90	4.84
San Luis Potosí	32	555,687	5.76	5.85	31	559,554	5.44	5.51	26	579,843	4.48	4.58
Sinaloa	11	656,662	1.67	1.66	16	665,524	2.40	2.45	16	677,399	2.36	2.37
Sonora	20	563,140	3.55	3.55	17	573,034	2.97	2.99	14	587,454	2.38	2.39
Tabasco	15	474,084	3.16	3.19	31	491,173	6.31	6.35	31	502,414	6.17	6.20
Tamaulipas	16	712,341	2.25	2.25	23	729,562	3.15	3.11	33	749,766	4.40	4.34
Tlaxcala	16	238,002	6.72	6.65	23	246,066	9.35	9.26	17	252,527	6.73	6.61
Veracruz	121	1,804,703	6.70	6.81	89	1,831,689	4.86	4.89	112	1,857,619	6.03	6.12
Yucatán	22	412,345	5.34	5.42	23	419,661	5.48	5.54	20	428,804	4.66	4.76
Zacatecas	15	349,285	4.29	4.34	23	390,130	6.39	6.42	15	384,407	4.12	4.11
Extranjero	0				1							
Nacional	1,291	25,014,650	5.16	5.16	1,268	25,584,984	4.93	4.93	1,416	26,103,393	5.42	5.42

^v Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI

^z Fuente: Estimaciones y proyecciones de Población de CONAPO, 1990-2050, México, 2002

^y Número de defunciones maternas por 100,000 mujeres en edad fértil

^u Tasa de mortalidad materna por 100,000 mujeres en edad fértil, estandarizada por el método directo con base en la distribución porcentual de mujeres de la población nacional.

Anexo 5: Razón de mortalidad materna por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1999				2000				2001			
	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna observada ^{3/}	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^{4/}	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna observada ^{3/}	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^{4/}	Defunciones maternas ^{1/}	Mujeres en edad fértil ^{2/}	Tasa de mortalidad materna observada ^{3/}	Tasa de mortalidad materna estandarizada ^{4/}
Aguascalientes	10	254,776	6.89	5.85	14	261,249	5.36	5.32	11	267,584	4.11	4.11
Baja California	17	675,797	2.52	2.40	23	701,782	3.28	3.22	16	727,686	2.47	2.41
Baja California Sur	2	117,708	1.70	1.54	2	121,713	1.84	1.58	2	125,696	1.59	1.64
Campeche	7	181,197	3.86	3.84	7	186,211	3.76	3.75	3	191,456	1.67	1.58
Coahuila	17	631,846	2.69	2.68	18	644,276	2.79	2.78	20	655,470	3.05	3.04
Colima	3	148,413	2.02	2.02	5	151,638	3.30	3.32	1	154,873	0.65	0.83
Chiapas	93	1,021,437	9.10	9.10	69	1,048,715	6.58	6.59	87	1,078,419	8.07	8.06
Chihuahua	38	614,464	4.30	4.31	34	835,324	4.07	4.03	41	855,485	4.79	4.74
Ciudad de México	119	2,576,051	4.62	4.62	95	2,584,131	3.68	3.71	101	2,582,088	3.91	3.88
Coahuila de Zaragoza	16	390,667	4.10	4.11	14	396,284	3.53	3.60	14	401,904	3.48	3.49
Guanajuato	61	1,286,701	4.74	4.75	58	1,310,059	4.43	4.47	41	1,332,794	3.08	3.12
Guerrero	81	787,651	10.55	10.81	78	779,912	10.00	10.27	80	792,118	10.10	10.38
Hidalgo	39	594,436	6.56	6.56	24	605,071	3.97	4.00	23	615,886	3.73	3.77
Jalisco	58	1,711,119	3.39	3.42	64	1,740,980	3.68	3.70	53	1,768,383	3.00	3.01
México	236	3,700,247	6.38	6.34	215	3,793,268	5.67	5.64	233	3,885,214	6.00	6.96
Michoacán	56	1,075,263	5.21	5.37	44	1,090,525	4.03	4.09	45	1,108,210	4.07	4.20
Morelos	17	426,520	3.99	3.98	18	435,278	4.14	4.18	22	443,641	4.96	4.98
Nayarit	11	245,109	4.49	4.40	11	248,971	4.42	4.48	10	252,881	3.95	3.87
Nuevo León	27	1,067,342	2.53	2.52	33	1,090,674	3.03	3.00	18	1,111,552	1.44	1.44
Oaxaca	66	882,634	7.48	7.70	77	899,015	8.58	8.67	63	918,966	6.87	7.06
Puebla	60	1,332,196	6.01	6.06	78	1,360,930	5.73	5.78	97	1,391,371	6.97	7.03
Querétaro	18	383,129	4.70	4.69	26	394,693	7.09	7.09	19	408,925	4.67	4.83
Quintana Roo	12	235,921	5.09	4.94	17	247,912	6.86	7.02	14	260,488	6.37	6.05
San Luis Potosí	35	586,641	5.94	6.04	33	599,106	5.51	5.52	40	608,427	6.57	6.67
Sinaloa	20	689,361	2.90	2.90	24	700,982	3.42	3.43	12	711,973	1.69	1.70
Sonora	17	602,040	2.82	2.84	16	616,923	2.60	2.59	21	628,961	3.34	3.35
Tabasco	34	513,397	6.62	6.57	19	525,217	3.62	3.62	7	537,841	1.30	1.34
Tamaulipas	35	770,403	4.54	4.43	32	790,656	4.05	3.98	29	810,230	3.58	3.54
Tlaxcala	18	258,908	6.95	6.90	12	265,754	4.52	4.50	16	273,064	5.88	5.81
Veracruz	124	1,882,029	6.59	6.60	104	1,904,635	5.46	5.52	81	1,925,392	4.21	4.28
Yucatán	14	437,928	3.20	3.21	24	447,364	5.38	5.46	18	457,088	3.94	3.94
Zacatecas	14	368,436	3.80	3.84	18	372,226	4.84	5.00	14	375,704	3.73	3.78
Extranjero	3				2				1			
Nacional	1,400	26,633,083	5.26	5.28	1,310	27,160,464	4.82	4.82	1,253	27,854,844	4.53	4.53

^{1/} Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI

^{2/} Fuente: Estimaciones y proyecciones de Población de CONAPO, 1990-2050, México, 2002

^{3/} Número de defunciones maternas por 100,000 mujeres en edad fértil

^{4/} Tasa de mortalidad materna por 100,000 mujeres en edad fértil, estandarizada por el método directo con base en la distribución porcentual de mujeres de la población nacional.

Anexo 6: Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1990		1991		1992		1993		1994		1995	
	Por 100,000 MEF	1 en:										
Aguascalientes	73.50	1,381	143.85	695	137.20	729	49.35	2,026	128.10	781	154.70	646
Baja California	115.85	863	128.10	781	52.15	1,918	64.75	1,544	49.00	2,041	51.45	1,944
Baja California Sur	79.45	1,259	0.00	0	75.60	1,323	105.35	949	0.00	0	68.25	1,465
Campeche	173.80	578	147.00	680	238.00	420	227.50	440	284.95	377	320.80	312
Coahuila	34.65	2,886	60.20	1,661	52.15	1,918	101.85	982	105.70	946	109.55	913
Colima	123.55	809	267.40	374	85.75	1,166	164.25	515	81.56	1,226	104.65	958
Chiapas	441.70	226	492.45	203	471.45	212	383.95	260	374.85	267	364.00	276
Chihuahua	211.40	473	95.20	1,050	138.95	720	123.20	812	114.80	871	107.10	934
Distrito Federal	166.95	599	170.45	587	159.60	627	152.95	654	163.10	613	140.70	711
Durango	214.20	467	73.15	1,367	80.50	1,242	92.40	1,082	159.60	627	137.20	729
Guanajuato	304.15	329	214.55	468	279.30	358	186.25	602	200.90	499	218.65	462
Guerrero	325.50	307	270.90	369	271.95	368	291.20	343	454.85	220	308.35	324
Hidalgo	341.60	293	274.05	365	351.05	285	225.75	443	250.60	399	287.35	348
Jalisco	188.00	595	116.20	861	139.85	716	124.60	803	101.15	989	123.20	812
México	288.75	346	290.15	345	224.00	446	199.85	500	251.30	398	228.55	438
Michoacán	188.95	599	175.70	569	269.85	371	201.60	498	175.70	569	253.05	395
Morelos	238.00	420	120.05	833	212.80	470	187.60	633	199.85	500	220.85	453
Nayarit	156.80	636	100.48	996	137.20	729	81.55	1,226	111.30	899	269.80	345
Nuevo León	78.65	1,305	58.45	1,711	45.85	2,181	47.95	2,088	47.25	2,118	44.80	2,232
Oaxaca	627.20	159	706.25	142	469.35	213	455.35	220	486.60	202	448.75	222
Puebla	437.50	229	408.00	246	363.30	275	316.40	316	353.50	283	470.40	213
Querétaro	291.20	343	235.55	425	268.45	373	326.00	304	338.45	293	248.55	401
Quintana Roo	110.60	904	199.85	600	266.10	373	278.25	359	168.35	594	188.90	535
San Luis Potosí	301.70	331	251.30	398	389.90	256	285.25	351	227.85	439	255.15	392
Sinaloa	59.50	1,681	105.00	952	74.20	1,348	61.25	1,633	55.30	1,808	48.85	2,055
Sonora	92.75	1,078	118.85	843	162.05	617	118.65	843	137.55	727	107.45	931
Tabasco	136.50	733	138.95	720	77.00	1,299	113.75	879	172.55	580	105.70	946
Tamaulipas	68.95	1,450	78.40	1,278	44.10	2,268	58.10	1,721	61.25	1,633	54.95	1,820
Tlaxcala	422.45	237	284.20	352	339.15	295	196.35	509	220.15	454	413.35	242
Veracruz	315.35	317	251.65	397	278.25	359	341.25	293	254.80	392	258.20	390
Yucatán	219.80	463	302.03	331	226.45	442	256.90	369	228.20	436	219.10	456
Zacatecas	172.90	578	249.55	401	159.25	628	176.40	567	167.60	533	161.70	618
Extranjero							0					
Nacional	241.16	416	224.36	446	216.98	463	190.76	624	206.60	494	208.26	480

Calculadas con base en las tasas estandarizadas de mortalidad materna

Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI

Estimaciones y proyecciones de Población de CONAPO, 1990-2050, México 2002

Anexo 6: Riesgo de defunción materna durante todo el ciclo de vida por entidad federativa, 1990-2001

ENTIDAD FEDERATIVA	1996		1997		1998		1999		2000		2001	
	Por 100,000 MEF	1 en:										
Aguascalientes	103.95	962	115.50	868	98.70	1,013	204.75	488	166.20	537	143.85	695
Baja California	56.35	1,775	61.25	1,633	100.80	992	87.15	1,147	112.70	887	64.35	1,186
Baja California Sur	36.05	2,774	124.25	805	145.85	685	53.90	1,855	55.30	1,808	57.40	1,742
Campeche	209.65	477	162.75	614	158.80	629	134.40	744	131.25	762	55.30	1,806
Coahuila	111.63	898	67.90	1,473	169.75	589	93.80	1,066	97.30	1,028	106.40	940
Colima	164.35	648	146.45	669	71.75	1,394	70.70	1,414	116.20	861	22.08	4,535
Chiapas	257.25	389	302.05	331	304.15	329	318.50	314	230.65	434	282.10	354
Chihuahua	161.70	618	171.85	582	103.60	965	150.85	683	141.05	709	165.90	603
Distrito Federal	148.30	684	128.45	779	165.20	605	161.70	618	129.85	770	135.10	740
Durango	106.05	943	139.95	720	120.05	833	143.85	695	128.00	794	122.15	818
Guanajuato	158.20	632	137.20	729	170.10	588	166.25	602	156.45	639	109.20	916
Guerrero	436.45	229	313.60	319	451.85	221	371.35	289	359.45	278	363.30	275
Hidalgo	189.70	527	179.20	558	167.65	596	229.60	436	140.00	714	131.95	758
Jalisco	93.60	1,066	149.80	668	115.50	866	119.70	835	129.50	772	105.35	949
México	214.90	465	201.80	496	243.25	411	221.90	451	197.40	507	208.60	479
Michoacán	152.95	654	188.20	537	215.95	463	187.95	532	143.15	699	147.00	680
Morelos	260.75	384	173.25	577	227.15	440	139.30	718	146.30	684	174.30	574
Nayarit	44.80	2,232	195.30	512	191.45	522	156.80	639	156.80	638	135.45	738
Nuevo León	46.55	2,148	70.70	1,414	84.35	1,186	88.20	1,134	105.00	952	50.40	1,964
Oaxaca	441.00	227	373.10	298	291.20	343	269.50	371	303.45	330	247.80	404
Puebla	313.95	319	208.15	465	251.30	398	212.10	471	201.60	466	246.05	406
Querétaro	123.55	809	173.95	675	208.65	477	164.15	609	247.80	404	182.05	617
Quintana Roo	145.25	688	109.55	913	182.40	616	172.90	578	245.70	407	178.75	566
San Luis Potosí	204.75	488	192.85	518	160.30	624	211.40	473	193.20	518	233.45	428
Sinaloa	58.10	1,721	65.75	1,166	82.95	1,206	101.50	985	120.05	833	69.50	1,681
Sonora	124.25	805	104.85	956	83.65	1,185	99.40	1,008	90.30	1,107	117.25	853
Tabasco	111.63	896	222.25	450	217.00	461	229.95	435	126.70	789	46.90	2,132
Tamaulipas	78.75	1,270	108.85	919	151.90	659	155.05	645	139.30	718	123.90	807
Tlaxcala	232.75	430	324.10	309	231.35	432	241.50	414	157.50	635	203.35	492
Veracruz	238.35	420	171.15	584	214.20	467	234.15	427	193.20	518	149.80	668
Yucatán	189.70	527	193.90	516	166.60	600	112.35	890	191.10	523	137.90	725
Zacatecas	151.90	658	224.70	445	143.85	695	134.40	744	175.00	571	132.30	756
Extranjero	0								0.00			
Nacional	180.80	654	173.28	577	169.70	627	184.10	543	168.70	593	159.55	631

Calculadas con base en las tesis estandarizadas de mortalidad materna

Fuente: Bases de datos de mortalidad de INEGI

Estimaciones y proyecciones de Población de CONAPO, 1990-2050, México 2002

Anexo 7: Metodología para la comparación estadística de los parámetros de dos muestras independientes

Comparación de las medias de dos poblaciones mediante dos muestras aleatorias independientes

En el estudio de la mortalidad neonatal por sexo (sección III.4) para comparar estadísticamente si la edad promedio al momento de la defunción en el caso de las niñas es igual a la edad promedio al momento de la defunción en el caso de los niños, se parte del supuesto de que las defunciones registradas de niñas es una muestra aleatoria independiente de las defunciones registradas de niños. En otras palabras:

- X_1, X_2, \dots, X_n es una muestra aleatoria de las defunciones neonatales de las niñas en un año específico, cuyo modelo probabilístico es $N(\mu_x, \sigma^2)$
- Y_1, Y_2, \dots, Y_n es una muestra aleatoria de las defunciones neonatales de los niños en un año específico, cuyo modelo probabilístico es $N(\mu_y, \sigma^2)$
- Las muestras aleatorias X_1, X_2, \dots, X_n y Y_1, Y_2, \dots, Y_n son independientes

Es importante resaltar que en las afirmaciones anteriores se está suponiendo que las dos poblaciones tienen la misma varianza, lo cual es válido únicamente en el caso de que las dos muestras sean de tamaño grande¹. Asimismo, se están suponiendo dos tipos de independencia: el primero dentro de cada muestra, bajo la premisa de que se generaron en forma aleatoria, y en segundo, entre una muestra y otra.

Dado que se desea si probar las medias μ_x y μ_y son iguales o diferentes, definimos el parámetro $\delta = \mu_x - \mu_y$; es decir, la diferencia entre las medias.

En este caso:

μ_x es la media de la edad de las niñas al momento de la defunción

μ_y es la media de la edad de los niños al momento de la defunción

¹ Consultar Infante Gil, Said y Zárate de Lara, Guillermo. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. Editorial Trillas, Segunda Edición, México, D. F., 1990, pág. 360

Si δ_0 es un número cualquiera, las hipótesis que interesa probar son las siguientes²:

a) $H_0: \delta = \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta \neq \delta_0$

b) $H_0: \delta \leq \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta > \delta_0$

c) $H_0: \delta \geq \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta < \delta_0$

Puesto que se quiere inferir sobre el parámetro $\delta = \mu_x - \mu_y$, parece natural utilizar como estimador de δ la estadística $\bar{X} - \bar{Y}$, en donde:

$$\bar{X} \sim N\left[\mu_x, \frac{\sigma^2}{n}\right]$$

$$\bar{Y} \sim N\left[\mu_y, \frac{\sigma^2}{m}\right]$$

En otras palabras:

$$E(\bar{X}) = \mu_x \quad \text{Var}(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$$

$$E(\bar{Y}) = \mu_y \quad \text{Var}(\bar{Y}) = \frac{\sigma^2}{m}$$

Por consiguiente:

$$E(\bar{X} - \bar{Y}) = E(\bar{X}) - E(\bar{Y}) = \mu_x - \mu_y = \delta \quad (1)$$

de lo cual se deriva que $\bar{X} - \bar{Y}$ es un estimador insesgado de δ

Además, debido al supuesto de que las dos muestras son independientes, se cumple lo siguiente:

$$\text{Var}(\bar{X} - \bar{Y}) = \text{Var}(\bar{X}) + \text{Var}(\bar{Y}) = \frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m} \quad (2)$$

² En este caso H_0 es la hipótesis nula a probar versus H_a que es la hipótesis alternativa.

Por otra parte, recordemos la siguiente definición:

Sean W_1, W_2, \dots, W_r , variables aleatorias independientes con distribución Normal, con medias $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_r$, y varianzas $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_r^2$. Es decir, las W_i son tales que $W_i \sim N[\mu_i, \sigma_i^2]$, para $i = 1, 2, \dots, r$. Si a_1, a_2, \dots, a_r son constantes, entonces la variable aleatoria $S_r = \sum_{i=1}^r a_i W_i$ es tal que:

$$S_r \sim N \left[\sum_{i=1}^r a_i \mu_i, \sum_{i=1}^r a_i^2 \sigma_i^2 \right] \quad (3)$$

De acuerdo con (1), (2) y (3), la diferencia de medias muestrales tiene la siguiente propiedad:

$$(\bar{X} - \bar{Y}) \sim N \left[\delta, \frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m} \right] \quad (4)$$

$$\text{donde } \delta = \mu_x - \mu_y$$

A partir de la ecuación (4) se cuenta con las herramientas necesarias para realizar una prueba de hipótesis sobre la media δ de una normal. En efecto, si σ^2 es conocida, esto se podría realizar mediante una prueba Z usando:

$$Z_0 = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma^2}{m}}} \quad (5)$$

En la práctica σ^2 no es conocida por lo cual no es posible calcular el valor de Z_0 con la fórmula (5); por lo tanto, es necesario estimar el valor de este parámetro. En este punto es importante la suposición de igualdad de varianzas en las dos poblaciones, ya que en el sentido estricto las dos muestras contienen información sobre σ^2 . De hecho, si S_x^2 y S_y^2 son las varianzas de cada una de las muestras, se cumple con las siguientes características:

$$E(S_x^2) = \sigma^2 \quad \text{y} \quad E(S_y^2) = \sigma^2$$

donde:

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad y$$

$$S_y^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (Y_j - \bar{Y})^2 \quad y$$

Lo anterior indica que un estimador de σ^2 que utilice toda la información disponible debe tomar en cuenta a las dos muestras. Para este caso en particular, el estimador que se usa es una media ponderada de las varianzas S_x^2 y S_y^2 , la cual se denota S_p^2 :

$$S_p^2 = \frac{(n-1)S_x^2 + (m-1)S_y^2}{n+m-2} \quad (6)$$

En la expresión (6) S_x^2 y S_y^2 no tienen el mismo peso, dado que la importancia de cada una de ellas depende del número de observaciones en cada muestra, esto es, de los valores n y m , como se aprecia en la expresión (4).

Una vez que se obtiene el estimador de σ^2 , mediante el valor de S_p^2 , éste se puede sustituir en la expresión (5) para obtener una estadística t_0 para probar la hipótesis sobre $\delta = \mu_x - \mu_y$. En efecto la estadística:

$$t_0 = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta_0}{\sqrt{\frac{S_p^2}{n} + \frac{S_p^2}{m}}} \sim t_{n+m-2} \quad (7)$$

siempre y cuando

$$\delta = \delta_0$$

En resumen:

Para comparar las medias poblacionales usando dos muestras independientes X_1, X_2, \dots, X_n y Y_1, Y_2, \dots, Y_m , que se obtuvieron de dos poblaciones que tienen una distribución Normal, se utiliza el siguiente procedimiento:

Paso 1: Se plantea alguna de las siguientes tres hipótesis:

- a) $H_0: \delta = \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta \neq \delta_0$
- b) $H_0: \delta \leq \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta > \delta_0$
- c) $H_0: \delta \geq \delta_0$ en oposición a $H_a: \delta < \delta_0$

donde $\delta = \mu_x - \mu_y$ y δ_0 es un valor arbitrario escogido por el investigador y μ_x y μ_y son las medias poblacionales

Paso 2: Se calculan las siguientes estadísticas:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad , \quad S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m Y_j \quad y \quad S_y^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (Y_j - \bar{Y})^2$$

Paso 3: Se obtiene el estimador ponderado de la varianza que se supone común a ambas poblaciones:

$$S_p^2 = \frac{(n-1)S_x^2 + (m-1)S_y^2}{n+m-2}$$

Paso 4: Se calcula el estadístico de prueba:

$$t_0 = \frac{(X - Y) - \delta_0}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}}$$

Paso 5: dado que cuando $\delta = \delta_0$, $t_0 \sim t(m+n-2)$, las reglas de decisión para las tres hipótesis del paso 1 son:

- a) Rechazar H_0 si $t_0 \geq t_{\alpha/2}(n+m-2)$ o $t_0 \leq -t_{\alpha/2}(n+m-2)$
- b) Rechazar H_0 si $t_0 \geq t_{\alpha/2}(n+m-2)$
- c) Rechazar H_0 si $t_0 \leq -t_{\alpha/2}(n+m-2)$

En los tres casos es claro que se rechaza H_0 con un nivel de significancia (máxima probabilidad de un error tipo I)³ igual a α . Es importante observar que rechazar H_0 significa en el caso del planteamiento a) que $\mu_X \neq \mu_Y + \delta_0$; en el planteamiento b) que $\mu_X > \mu_Y + \delta_0$ y en el caso c) que $\mu_X < \mu_Y + \delta_0$.

Caso práctico 1:

Para probar estadísticamente si la edad promedio al momento de la defunción en el caso de las niñas es igual a la edad promedio de los niños al momento de la defunción, según se señala en la sección III.4 de este trabajo, se plantea la siguiente hipótesis nula:

- a) $H_0: \delta = 0$ en oposición a $H_a: \delta \neq 0$

En otras palabras se desea probar la hipótesis de que $\mu_X = \mu_Y$

En donde:

μ_X = la edad promedio de las niñas al momento de la defunción

μ_Y = la edad promedio de los niños al momento de la defunción

³ El error tipo I se comete cuando se rechaza H_0 siendo realmente verdadera. La probabilidad de un error tipo I se denota por α .

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para cada una de las estadísticas que se requieren en esta prueba de hipótesis, utilizando como insumos los datos que se presentan en el cuadro XXVIII del capítulo III, mismos que se obtuvieron al procesar las bases de datos de mortalidad de INEGI, correspondientes a 1990 y 2001.

Indicadores necesarios para probar estadísticamente si la edad promedio al momento de la defunción de las niñas es igual a la edad promedio al momento de defunción de los niños, 1990 y 2001

Indicador		1990	2001
Número de defunciones neonatales de niñas	n	13,227	9,446
Número de defunciones neonatales de niños	m	18,046	12,547
Edad promedio al momento de la defunción en la muestra de niñas	\bar{X}	4.4666	4.8073
Edad promedio al momento de la defunción en la muestra de niños	\bar{Y}	4.4594	4.8157
Varianza de la edad de las niñas al momento de la defunción	S_X^2	43.5467	43.0216
Varianza de la edad de los niños al momento de la defunción	S_Y^2	42.8331	41.4848
Estimador ponderado de la varianza de la edad al momento de la defunción (común a ambas poblaciones)	S_p^2	43.1349	42.1448
Estadístico para la prueba de hipótesis	t_0	0.09578	-0.9499
Estadístico con nivel de significancia $\alpha / 2 = 0.005$ e ∞ grados de libertad ⁴	$t_{\alpha / 2} (n+m-2)$	2.576	2.576
Tipo de decisión sobre la hipótesis nula		No se rechaza	No se rechaza

⁴ En este caso los valores de n y m son muy grandes, por lo cual en la tabla de la distribución t de Student se debe utilizar el renglón que corresponda a ∞ grados de libertad, en la columna referente al nivel de significancia $\alpha / 2$ seleccionado.

Paso 5: Si deseamos probar la hipótesis nula, esto es que $\mu_X = \mu_Y$, con un nivel de significancia igual a 0.01, el estadístico $t_{\alpha/2} (n+m-2)$ en una tabla de puntos porcentuales de la distribución t es igual a 2.576. Por lo tanto, para rechazar la hipótesis nula, se requiere que el valor del estadístico t_0 sea ≥ 2.576 o bien que $t_0 \leq -2.576$. Dado que el valor de t_0 no se encuentra en esta región de rechazo, ni para el caso de 1990 ni para el caso de 2001, no se rechaza la hipótesis nula, esto es se prueba estadísticamente que la edad promedio al momento de la defunción es igual tanto para las niñas como para los niños.

Comparación de las proporciones de dos poblaciones mediante dos muestras aleatorias independientes

Para comparar estadísticamente la magnitud de la mortalidad neonatal por sexo que se presentó en la sección III.4 se partió del supuesto de que los nacimientos estimados representan una muestra representativa del total de los nacimientos que realmente ocurrieron en el país. Asimismo, se reconoció que los nacimientos de niños y los nacimientos de niñas son dos muestras aleatorias independientes.

En otras palabras:

X_1, X_2, \dots, X_n es una muestra aleatoria de los nacimientos de niñas ocurridos en México en un año en particular.

Y_1, Y_2, \dots, Y_m es una muestra aleatoria de los nacimientos de niños ocurridos en México en un año en particular

En este caso las X_i son variables aleatorias independientes que pueden tomar el valor de 1 si la niña muere antes de cumplir los 28 días de vida (éxito)⁵ y de 0 si logra sobrevivir (fracaso); por lo tanto, tienen una distribución de probabilidad de tipo Bernoulli ($i = 1, n$) con probabilidad de éxito igual a p_1 . Similantemente las Y_j son variables aleatorias independientes de Bernoulli ($j = 1, m$), pero con probabilidad de éxito igual a p_2 .

Es claro que las probabilidades p_1 y p_2 se refieren a la ocurrencia del mismo evento (proporción de defunciones neonatales) bajo dos condiciones diferentes, por lo que se deben comparar estadísticamente los valores p_1 y p_2 .

En este caso, los estimadores puntuales de p_1 y p_2 son:

$$\hat{p}_1 = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} \qquad \hat{p}_2 = \sum_{j=1}^m \frac{Y_j}{m}$$

⁵ En este caso se denomina éxito a la ocurrencia de una defunción, dado que el interés es comparar la magnitud de la mortalidad neonatal en niñas (tasa de mortalidad neonatal) con la mortalidad neonatal en niños.

En donde: n = nacimientos de niñas y m son los nacimientos de niños

Además, dado que las X_i y las Y_j son variables aleatorias independientes de tipo Bernoulli, las n y m repeticiones generan una distribución Binomial con parámetros n y p_1 en el primer caso y m y p_2 , en el segundo caso, como se muestra a continuación⁶:

$$X \sim \text{Bin}(n, p_1) \quad \text{y} \quad Y \sim \text{Bin}(m, p_2)$$

En donde :

$$X = \sum_{i=1}^n X_i \quad \text{y} \quad Y = \sum_{j=1}^m Y_j$$

Por consiguiente:

$$E(\hat{p}_1) = E\left[\frac{X}{n}\right] = \frac{np_1}{n} = p_1 \quad \text{y} \quad E(\hat{p}_2) = E\left[\frac{Y}{m}\right] = \frac{mp_2}{m} = p_2$$

Asimismo:

$$\text{Var}(\hat{p}_1) = \text{Var}\left[\frac{X}{n}\right] = \frac{1}{n^2} \text{Var}(X) = \frac{p_1(1-p_1)}{n}$$

$$\text{Var}(\hat{p}_2) = \text{Var}\left[\frac{Y}{m}\right] = \frac{1}{m^2} \text{Var}(Y) = \frac{p_2(1-p_2)}{m}$$

Dado que \hat{p}_1 y \hat{p}_2 son estimadores obtenidos en dos muestras independientes se tiene que

$$E(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) = E(\hat{p}_1) - E(\hat{p}_2) = p_1 - p_2 \quad (8)$$

$$\text{Var}(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) = \text{Var}(\hat{p}_1) + \text{Var}(\hat{p}_2) = \frac{p_1(1-p_1)}{n} + \frac{p_2(1-p_2)}{m} \quad (9)$$

⁶ Para profundizar en el estudio de la distribución de probabilidad Bernoulli y Binomial, consultar Infante Gil, Said y Zárate de Lara, Guillermo. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. Editorial Trillas, Segunda Edición, México, D. F., 1990.

Los resultados expresados en las fórmulas (10) y (11) permiten derivar técnicas de inferencia para comparar p_1 y p_2 , es decir para comparar dos proporciones binomiales, tomando en consideración el Teorema del Límite Central que señala que la distribución muestral de p_1 y p_2 tiende a una distribución normal cuando los tamaños de la muestra son grandes.

En otras palabras, el Teorema del Límite Central asegura que para n y m grandes:

$$\hat{p}_1 \sim N\left[p_1, \frac{p_1(1-p_1)}{n}\right] \quad (10)$$

y

$$\hat{p}_2 \sim N\left[p_2, \frac{p_2(1-p_2)}{m}\right] \quad (11)$$

Asimismo, puesto que tanto \hat{p}_1 como \hat{p}_2 , son medias de variables aleatorias independientes, de acuerdo con lo expresado en (3):

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \sim N\left[p_1 - p_2, \frac{p_1(1-p_1)}{n} + \frac{p_2(1-p_2)}{m}\right] \quad (12)$$

La expresión (12) es fundamental para comparar dos proporciones binomiales, esto es para probar hipótesis o para establecer intervalos de confianza para $p_1 - p_2$, en consecuencia las hipótesis de interés en este caso son⁷:

$$\left. \begin{array}{l} \text{a) } H_0: p_1 - p_2 = 0 \text{ en oposición a } H_a: p_1 - p_2 \neq 0 \\ \text{b) } H_0: p_1 - p_2 \leq 0 \text{ en oposición a } H_a: p_1 - p_2 > 0 \\ \text{c) } H_0: p_1 - p_2 \geq 0 \text{ en oposición a } H_a: p_1 - p_2 < 0 \end{array} \right\} \quad (13)$$

La hipótesis alternativa de la expresión a) en realidad establece la diferencia existente entre p_1 y p_2 , mientras que la expresión b) implica que $p_1 > p_2$ y la expresión c) que $p_1 < p_2$.

⁷ Para profundizar sobre el tema de las pruebas de hipótesis consultar cualquier libro sobre estadística. Una opción es Mendenhall, William, Wackerly, Dennis D. y Scheaffer, Richard L. *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. México, D. F. 1994

Para generar una estadística de prueba debe notarse que bajo la hipótesis nula ($p_1 = p_2$), las dos poblaciones tienen la misma proporción (desconocida) de éxitos, que denotaremos por p por lo tanto, la expresión (12) se convierte en:

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \sim N \left[0, \frac{p(1-p)}{n} + \frac{p(1-p)}{m} \right] \quad (14)$$

en donde la única cantidad desconocida es p .

Para obtener un estimador de p es necesario recordar que las dos muestras contienen información sobre dicho parámetro y que el estimador ponderado de p que toma en cuenta los tamaños de las muestras es:

$$\hat{p} = \frac{n \hat{p}_1 + m \hat{p}_2}{n + m} = \frac{X + Y}{n + m} \quad (15)$$

Por lo tanto, una estadística que permite probar las hipótesis establecidas en la expresión (13) es:

$$Z_0 = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n} + \frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{m}}} \quad \text{en donde } \hat{p} = \frac{n \hat{p}_1 + m \hat{p}_2}{n + m} = \frac{X + Y}{n + m}$$

Bajo la hipótesis nula, la estadística Z_0 tiene una distribución normal con media 0 y varianza 1, por lo que en una prueba de hipótesis con un nivel de significancia = α , las reglas de decisión para las tres hipótesis planteadas en (13) son:

- a) Rechazar H_0 si $Z_0 \geq Z_{\alpha/2}$ o $Z_0 \leq -Z_{\alpha/2}$
- b) Rechazar H_0 si $Z_0 \geq Z_{\alpha/2}$
- c) Rechazar H_0 si $Z_0 \leq -Z_{\alpha/2}$

Caso práctico 2:

Para probar estadísticamente si la tasa de mortalidad neonatal de los niños es significativamente superior a la tasa de mortalidad neonatal de las niñas, según se establece en la sección III.4, se plantea la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: p_1 - p_2 \leq 0 \text{ en oposición a } H_a: p_1 - p_2 > 0$$

En otras palabras, se desea probar la hipótesis nula de que $p_1 < p_2$, en donde:

p_1 = tasa de mortalidad neonatal de las niñas

p_2 = tasa de mortalidad neonatal de los niños

En la siguiente tabla se incluyen los resultados obtenidos para cada una de las estadísticas que se requieren en esta prueba de hipótesis, utilizando como insumos los datos del cuadro XXVII del capítulo III. Nótese que en este caso los datos que corresponde a las tasas de mortalidad neonatal se presentan en proporciones. Asimismo, se incluye el valor de Z que corresponde a un nivel de significancia igual a 0.01.

Indicadores necesarios para probar estadísticamente si la tasa de mortalidad neonatal de las niñas es menor que la tasa de mortalidad neonatal de los niños, 1990 - 2001

Año	Tasa de mortalidad neonatal de niñas p_1	Tasa de mortalidad neonatal de niños p_2	Número de nacimientos de niñas n	Número de nacimientos de niños m	$\hat{p} = \frac{np_1 + mp_2}{n + m}$	Z_0	Valor de Z asociado con un nivel de significancia = 0.01	Tipo de decisión sobre la hipótesis nula
1990	0.010956	0.014238	1,207,280	1,267,643	0.01263716	-23.11	-2.575	No se rechaza
1991	0.010477	0.013658	1,206,461	1,266,785	0.01210636	-22.87	-2.575	No se rechaza
1992	0.010257	0.013351	1,198,728	1,258,665	0.01184182	-22.42	-2.575	No se rechaza
1993	0.009844	0.012804	1,188,426	1,247,847	0.01136039	-21.79	-2.575	No se rechaza
1994	0.009869	0.012976	1,171,284	1,229,849	0.01146001	-22.61	-2.575	No se rechaza
1995	0.010079	0.013038	1,146,775	1,204,113	0.01159434	-21.18	-2.575	No se rechaza
1996	0.009873	0.013004	1,116,759	1,172,597	0.01147703	-22.23	-2.575	No se rechaza
1997	0.010170	0.013163	1,088,544	1,142,971	0.01170326	-20.78	-2.575	No se rechaza
1998	0.010287	0.012762	1,073,318	1,126,983	0.01155433	-17.17	-2.575	No se rechaza
1999	0.009586	0.012231	1,058,776	1,111,715	0.01094038	-18.73	-2.575	No se rechaza
2000	0.009691	0.012328	1,037,040	1,088,892	0.01104175	-18.39	-2.575	No se rechaza
2001	0.009286	0.011748	1,017,190	1,068,050	0.01054699	-17.39	-2.575	No se rechaza

Dado que se desea probar la hipótesis nula $H_0: p_1 - p_2 \leq 0$, con un nivel de significancia igual a 0.01 (máxima probabilidad de error tipo I), el estadístico Z en una tabla que define la probabilidad acumulada de la distribución Normal en la cola izquierda es igual a -2,575. Dado que el valor de $Z_0 < Z_{\alpha/2} = -2.575$, entonces debe aceptarse la hipótesis de que $p_1 < p_2$; en otras palabras, se confirma estadísticamente que la tasa de mortalidad neonatal de las niñas es inferior a la tasa de mortalidad neonatal de los niños.

Caso práctico 3:

Para probar estadísticamente si la proporción de defunciones neonatales de los niños, ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, es superior a la proporción de defunciones neonatales de los niños ocasionadas por la misma causa, según se establece en la sección III.4, se plantea la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: p_1 - p_2 \leq 0 \text{ en oposición a } H_a: p_1 - p_2 > 0$$

En otras palabras, se desea probar la hipótesis nula de que $p_1 < p_2$, en donde:

p_1 = proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal en el caso de las niñas

p_2 = proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal en el caso de los niños

En la siguiente tabla se incluyen los resultados obtenidos para cada una de las estadísticas que se requieren en esta prueba de hipótesis, utilizando como insumos los datos del cuadro XXVII y de la gráfica 31 del capítulo III. Asimismo, se incluye el valor de Z que corresponde a un nivel de significancia igual a 0.01.

Indicadores necesarios para probar estadísticamente si la proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal son menores en las niñas en comparación con los niños, 1990 - 2001

Año	Proporción de defunciones neonatales de niñas ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal p_1	Proporción de defunciones neonatales de niños ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal p_2	Número de nacimientos de niñas n	Número de nacimientos de niños m	$\hat{p} = \frac{n p_1 + m p_2}{n + m}$	Z_0	Valor de Z asociado con un nivel de significancia = 0.01	Tipo de decisión sobre la hipótesis nula
1990	0.662	0.696	1,207,280	1,267,643	0.6794	-57.29	-2.575	Aceptarla
2001	0.755	0.770	1,017,190	1,068,050	0.7627	-25.45	-2.575	Aceptarla

Al igual que en el caso anterior, el valor de Z es menor que $Z_{\alpha/2} = -2.575$, entonces debe aceptarse la hipótesis de que $p_1 < p_2$; en otras palabras, se confirma estadísticamente que la proporción de defunciones neonatales ocasionadas por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal son menores en el caso de las niñas.

Anexo 8: Tasa de mortalidad neonatal por entidad federativa, 1990-2001

Entidad Federativa	1990			1991			1992		
	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}
Aguascalientes	394	24,074	18.37	415	24,367	17.03	348	24,537	14.18
Baja California	668	50,620	13.20	628	51,447	12.17	588	51,025	11.29
Baja California Sur	122	8,430	14.47	111	8,509	13.05	103	8,558	12.04
Campoche	187	17,217	9.70	171	17,073	10.02	173	16,781	10.31
Coahuila	518	55,308	9.37	482	55,882	8.27	518	56,300	9.17
Colima	153	11,401	13.42	142	11,473	12.38	135	11,475	11.76
Chiapas	1,197	117,873	10.15	1,028	117,085	8.78	1,080	115,347	9.38
Chihuahua	1,019	70,914	14.37	883	70,878	12.48	876	70,396	12.44
Distrito Federal	3,233	181,808	17.78	3,106	179,990	17.28	2,973	177,858	16.73
Durango	152	14,138	3.44	128	43,453	2.90	131	42,503	3.08
Guanajuato	2,408	129,583	18.58	2,432	130,916	18.58	2,274	131,713	17.28
Guerrero	252	92,586	2.72	245	92,109	2.66	207	91,142	2.27
Hidalgo	720	54,362	13.24	780	55,189	14.13	811	55,856	14.52
Jalisco	2,244	179,628	12.49	2,180	178,061	12.07	2,102	175,310	11.99
México	5,173	303,651	17.04	5,154	308,477	16.82	4,798	307,076	15.82
Michoacán	1,129	123,375	9.15	1,101	122,023	9.02	1,019	118,865	8.50
Morelos	456	34,190	13.34	417	34,281	12.16	366	34,142	10.72
Nayarit	187	24,359	6.45	128	24,099	5.35	105	23,713	4.43
Nuevo León	722	74,552	9.68	741	75,923	9.78	805	77,174	10.43
Oaxaca	988	104,501	9.44	942	103,186	9.13	839	101,088	8.30
Puebla	2,595	149,808	17.32	2,391	146,536	15.99	2,425	148,287	16.35
Quintana Roo	878	38,259	17.72	608	38,219	15.98	609	37,887	16.07
Quintana Roo	266	18,228	14.05	254	18,789	13.53	271	19,219	14.10
San Luis Potosí	793	85,122	12.18	719	85,277	11.01	802	85,128	12.31
Sinaloa	238	60,372	3.94	220	59,704	3.68	181	58,700	3.08
Sonora	545	46,420	11.74	512	46,725	10.96	588	46,831	12.58
Tabasco	638	46,687	13.67	567	47,365	11.97	588	47,859	12.29
Tamaulipas	535	59,093	9.05	598	59,491	10.05	534	50,859	8.85
Tlaxcala	465	24,844	18.72	420	24,703	17.00	429	24,328	17.63
Veracruz	1,885	176,288	10.57	1,727	177,394	9.74	1,570	175,588	8.94
Yucatán	539	42,969	12.54	514	42,109	12.21	515	40,838	12.81
Zacatecas	455	42,269	10.78	424	41,533	10.21	447	40,548	11.02
Extranjero	11			9			7		
Nacional	31,503	2,473,023	12.73	30,122	2,473,248	12.18	29,213	2,457,393	11.89

Fuentes:

^{1/} INEGI: Bases de datos de mortalidad

^{2/} CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050. México, 2002

^{3/} Número de defunciones en menores de 28 días de vida por 1,000 nacimientos estimados.

Anexo 8: Tasa de mortalidad neonatal por entidad federativa, 1990-2001

Entidad Federativa	1993			1994			1995		
	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}
Aguascalientes	333	24,844	13.51	322	24,822	13.08	298	24,481	12.17
Baja California	600	52,255	11.48	637	52,190	12.21	650	51,708	12.57
Baja California Sur	104	8,592	12.10	93	8,584	10.83	103	8,544	12.08
Campesche	163	18,448	9.91	202	15,989	12.95	166	15,299	10.85
Coahuila	433	58,842	7.64	396	58,800	8.97	406	56,676	7.16
Colima	113	11,438	9.88	141	11,322	12.45	120	11,145	10.77
Chiapas	1,076	113,320	9.50	1,108	110,660	10.01	1,024	107,428	9.53
Chihuahua	787	69,712	11.29	752	68,571	10.97	699	68,923	10.44
Distrito Federal	2,579	175,212	14.72	2,727	172,133	15.84	2,544	188,308	15.12
Durango	115	41,498	2.77	117	40,234	2.91	94	38,803	2.42
Guajuato	2,185	132,210	16.53	2,002	132,112	15.15	2,008	131,349	15.29
Guerrero	235	90,020	2.55	295	88,528	3.33	503	88,804	5.79
Hidalgo	690	56,440	12.23	645	56,828	11.35	671	58,981	11.78
Jalisco	2,003	172,033	11.64	2,049	167,588	12.21	1,978	161,942	11.58
México	4,510	306,511	14.71	4,810	303,430	15.19	4,431	296,973	14.92
Michoacán	970	117,531	8.26	951	114,635	8.30	929	110,857	8.38
Morelos	417	33,887	12.31	390	33,393	11.68	499	32,671	15.27
Nayarit	141	23,285	6.06	145	22,743	6.38	139	22,110	6.29
Nuevo León	724	78,406	9.23	730	79,448	9.19	748	80,198	9.33
Oaxaca	844	98,726	8.55	889	95,862	9.27	945	92,539	10.21
Puebla	2,397	146,785	16.33	2,458	144,460	17.02	2,502	141,524	17.68
Querétaro	585	37,437	15.63	505	36,638	13.76	519	35,482	14.63
Quintana Roo	240	19,648	12.21	224	19,974	11.21	245	20,145	12.18
San Luis Potosí	709	64,843	10.93	727	64,302	11.31	652	63,485	10.27
Sinaloa	230	57,582	3.99	225	56,100	4.01	235	54,303	4.33
Sonora	514	48,911	10.98	500	46,802	10.68	472	46,514	10.15
Tabasco	582	48,258	12.06	595	48,453	12.28	599	48,348	12.39
Tamaulipas	528	59,749	8.80	490	59,609	8.22	474	59,188	8.01
Tlaxcala	384	23,858	16.10	415	23,181	17.90	383	22,160	17.28
Veracruz	1,501	173,407	8.68	1,428	170,159	8.39	1,548	185,832	9.32
Yucatán	531	39,479	13.45	462	37,670	12.26	431	35,309	12.21
Zacatecas	355	39,532	8.98	347	38,258	9.07	396	38,803	10.78
Extranjero	7			7			15		
Nacional	27,578	2,436,273	11.32	27,581	2,401,133	11.49	27,322	2,350,888	11.62

Fuentes:

^{1/} INEGI: Bases de datos de mortalidad

^{2/} CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050 México, 2002

^{3/} Número de defunciones en menores de 28 días de vida por 1,000 nacimientos estimados.

Hoja 2 de 4

Anexo 8: Tasa de mortalidad neonatal por entidad federativa, 1990-2001

Entidad Federativa	1996			1997			1998		
	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}
Aguascalientes	266	23,988	11.09	302	23,492	12.86	280	23,323	12.01
Baja California	685	51,876	13.20	711	52,057	13.66	602	53,310	11.28
Baja California Sur	105	8,639	12.15	91	8,748	10.40	78	8,877	8.79
Campeche	124	15,431	8.04	146	15,539	9.40	163	15,751	10.36
Coahuila	357	54,972	6.49	399	53,443	7.47	359	52,432	6.85
Colima	113	10,994	10.28	116	10,844	10.70	113	10,919	10.44
Chiapas	992	106,348	9.33	963	105,445	9.13	943	104,219	9.05
Chihuahua	751	65,991	11.38	798	65,153	12.25	805	65,703	12.26
Distrito Federal	3,491	180,369	21.77	2,467	153,301	16.09	2,432	150,185	16.19
Durango	82	37,758	2.17	123	38,735	3.35	83	35,828	2.32
Guanejuato	1,790	128,057	13.98	1,840	124,789	14.74	1,781	121,847	14.62
Guerrero	398	84,488	4.71	442	82,165	5.38	422	81,181	5.20
Hidalgo	529	55,036	9.61	589	53,109	11.09	587	51,709	11.36
Jalisco	1,837	156,311	11.75	1,830	150,895	12.13	1,687	147,485	11.44
México	3,370	288,546	11.68	4,266	280,829	15.19	4,363	279,268	15.62
Michoacán	819	107,172	7.64	836	103,442	8.08	795	99,855	8.01
Morelos	412	32,377	12.73	389	32,027	12.15	377	32,330	11.66
Nayarit	96	21,692	4.43	123	21,272	5.78	101	20,831	4.85
Nuevo León	787	79,251	9.93	720	78,446	9.18	773	78,893	9.80
Oaxaca	954	89,928	10.61	981	87,542	11.21	851	85,601	9.94
Puebla	2,424	135,947	17.83	2,336	130,761	17.86	2,219	126,321	17.57
Queretaro	656	34,708	18.90	492	33,893	14.52	454	33,330	13.60
Quintana Roo	199	20,106	9.90	212	20,088	10.55	199	20,377	9.77
San Luis Potosí	581	60,899	9.21	577	58,628	9.88	622	58,841	10.94
Sinaloa	195	54,151	3.60	162	54,013	3.00	167	54,407	3.07
Sonora	459	46,835	9.84	527	48,766	11.27	518	47,374	10.93
Tabasco	618	46,991	13.15	535	45,586	11.74	575	44,426	12.94
Tamaulipas	505	58,829	8.58	478	58,623	8.16	509	58,895	8.64
Tlaxcala	405	21,917	18.48	406	21,645	18.76	343	21,490	15.96
Veracruz	1,539	159,088	9.67	1,494	152,775	9.78	1,574	149,298	10.54
Yucatán	491	34,731	14.14	437	34,199	12.78	418	34,030	12.28
Zacatecas	321	36,129	8.88	386	35,363	10.92	284	34,206	8.30
Extranjero	3			6			11		
Nacional	26,334	2,289,356	11.50	26,180	2,231,615	11.73	26,491	2,200,301	11.69

Fuentes:

^{1/} INEGI: Bases de datos de mortalidad

^{2/} CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050, México, 2002

^{3/} Número de defunciones en menores de 28 días de vida por 1,000 nacimientos estimados.

Hoja 3 de 4

Anexo 8: Tasa de mortalidad neonatal por entidad federativa, 1990-2001

Entidad Federativa	1999			2000			2001		
	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}	Defunciones neonatales ^{1/}	Nacimientos estimados ^{2/}	Tasa de mortalidad neonatal ^{3/}
Aguascalientes	270	23,157	11.66	255	22,790	11.19	243	22,304	10.89
Baja California	695	54,557	12.74	646	55,820	11.57	618	55,093	11.22
Baja California Sur	89	9,012	9.88	93	9,133	10.18	104	9,118	11.41
Campeche	148	15,973	9.27	129	18,188	7.97	119	15,848	7.51
Coahuila	342	51,473	6.64	326	50,128	6.50	351	49,198	7.13
Colima	110	10,787	10.20	123	10,709	11.49	102	10,650	9.58
Chiapas	794	102,983	7.71	829	100,948	8.21	916	98,603	9.29
Chihuahua	805	68,282	12.15	803	66,673	12.04	843	65,723	12.83
Distrito Federal	2,131	147,741	14.42	2,075	144,984	14.31	1,866	144,442	12.92
Durango	73	34,941	2.09	72	33,706	2.14	70	32,541	2.15
Guanajuato	1,513	118,897	12.73	1,521	114,348	13.30	1,306	110,045	11.87
Guerrero	523	80,197	6.52	401	79,093	5.07	292	78,377	3.82
Hidalgo	527	50,330	10.47	477	48,398	9.88	451	47,508	9.49
Jalisco	1,595	144,176	11.06	1,534	139,823	10.99	1,471	138,091	10.81
México	4,092	277,799	14.73	4,157	274,945	15.12	3,973	273,892	14.51
Michoacán	708	95,829	7.39	738	90,838	8.12	729	87,547	8.33
Morelos	312	32,614	9.57	300	32,847	9.13	270	32,410	8.33
Nayarit	124	20,310	6.09	108	18,842	5.44	101	19,108	5.19
Nuevo León	664	79,359	8.37	677	79,869	8.50	652	78,449	8.31
Oaxaca	771	83,984	9.21	766	81,108	9.44	648	79,397	8.16
Puebla	2,163	121,848	17.75	2,198	115,520	19.03	1,989	113,068	17.59
Querétaro	438	32,977	13.22	395	32,234	12.26	396	31,779	12.46
Quintana Roo	223	20,664	10.79	218	20,832	10.46	231	21,035	10.98
San Luis Potosí	495	55,139	8.98	503	52,695	9.55	471	49,843	9.49
Sinaloa	185	54,821	3.37	162	55,161	2.94	136	53,689	2.53
Sonora	489	47,982	9.77	527	48,566	10.85	456	47,788	9.54
Tabasco	458	43,300	10.58	507	41,742	12.15	512	41,334	12.39
Tamaulipas	469	59,182	7.92	503	59,379	8.47	409	58,879	8.93
Tlaxcala	358	21,354	16.77	327	21,101	15.50	316	20,972	15.07
Veracruz	1,596	148,099	10.82	1,496	141,930	10.54	1,378	138,173	9.97
Yucatán	368	33,903	10.80	338	33,721	9.96	374	33,562	11.14
Zacatecas	295	33,043	8.93	307	31,487	9.76	288	30,576	9.42
Extranjero	9			15			9		
Nacional	23,808	2,170,491	10.97	23,522	2,125,932	11.06	22,089	2,085,240	10.59

Fuentes:

^{1/} INEGI: Bases de datos de mortalidad

^{2/} CONAPO: Estimaciones y proyecciones de Población, 1990-2050. México, 2002

^{3/} Número de defunciones en menores de 28 días de vida por 1,000 nacimientos estimados.

Anexo 9 : Nota aclaratoria sobre las regiones de UNICEF

Los promedios regionales de los indicadores que se presentan en el cuadro XXII fueron calculados por la División de Población y la División de Estadísticas de las Naciones Unidas, así como por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), utilizando datos de los países y territorios agrupados como se indica a continuación:

África al Sur del Sahara:

Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Cabo Verde, Chad, Comoras, Congo, Côte d'Ivoire, Eritrea, Etiopía, Gabón, Gambia, Ghana, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Kenya, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Malí, Mauritania, Mauricio, Mozambique, Namibia, Níger, Nigeria, República Centroafricana, República Democrática del Congo, República Unida de Tanzania, Rwanda, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Seychelles, Sierra Leona, Somalia, Sudáfrica, Zanzilandia, Togo, Uganda, Zambia y Zimbabwe.

Oriente Medio y África Septentrional

Arabia Saudita, Argelia, Bahrein, Chipre, Djibouti, Egipto, Emiratos Arabes Unidos, Iraq, Jamahiriya Arabe Libia, Jordania, Kuwait, Libano, Marruecos, Omán, Qatar, República Arabe Siria, República Islámica de Irán, Sudán, Territorio Palestino Ocupado, Túnez y Yemen.

Asia Oriental y El Pacífico

Brunei Darussalam, Camboya, China, Estados Federados de Micronesia, Fiji, Filipinas, Indonesia, Islas Cook, Islas Marshall, Islas Salomón, Kiribati, Malasia, Mongolia, Myanmar, Nauru, Niue, Palau, Papua Nueva Guinea, República de Corea, República Democrática Popular de Corea, Samoa, Singapur, Tailandia, Timor-Leste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Vietnam.

América Latina y El Caribe

Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Europa central y del Este, Comunidad de Estados Independientes y Países Bálticos

Albania, Armenia, Azerbaiyán, Belarús, Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Estonia, ex República Yugoslava de Macedonia, Federación de Rusia, Georgia, Hungría, Kazajistán, Kirguistán, Letonia, Lituania, Polonia, República Checa, República de Moldova, Rumania, Tayikistán, Turquía, Turkmenistán, Ucrania, Uzbekistán y Yugoslavia

Países industrializados

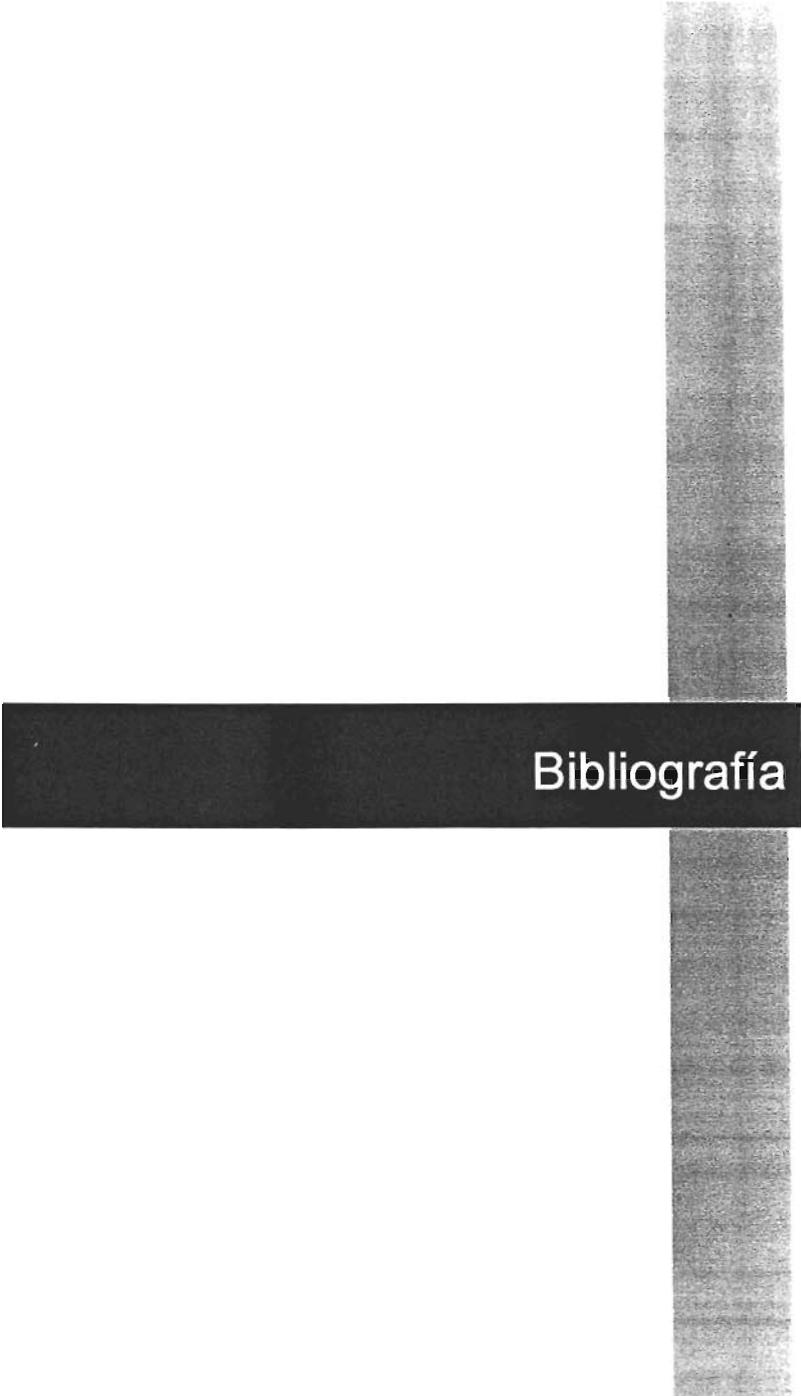
Alemania, Andorra, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Liechtenstein, Luxemburgo, Malta, Mónaco, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Reino Unido, San Marino, Santa Sede y Suiza.

Países en desarrollo

Afganistán, Arabia Saudita, Argelia, Angola, Antigua y Barbuda, Argentina, Armenia, Azerbaiyán, Bahamas, Bahrein, Bangladesh, Barbados, Belice, Benin, Bhután, Bolivia, Botswana, Brasil, Brunei Darussalam, Burkina Faso, Burundi, Camboya, Camerún, Cabo Verde, Chad, Chile, China, Chipre, Colombia, Comoras, Congo, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Cuba, Djibouti, Dominica, Ecuador, Egipto, El Salvador, Emiratos Árabes Unidos, Estados Federados de Micronesia, Eritrea, Etiopía, Fiji-Filipinas, Gabón, Gambia, Georgia, Ghana, Granada, Guatemala, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Guyana, Haití, Honduras, India, Indonesia, Iraq, Islas Cook, Islas Marshall, Islas Salomón, Israel, Jamahiriya Árabe Libia, Jamaica, Jordania, Kazajistán, Kenya, Kiribati, Kuwait, Kirguistán, Líbano, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Malasia, Maldivas, Malí, Mauritania, Mauricio, México, Mongolia, Marruecos, Mozambique, Myanmar, Namibia, Nauru, Nepal, Nicaragua, Níger, Nigeria, Niue, Omán, Pakistán, Palau, Panamá, Papua Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Qatar, República Árabe Siria, República Centroafricana, República de Corea, República Democrática del Congo, República Democrática Popular Lao, República Dominicana, República Islámica de Irán, República Popular Democrática de Corea, República Unida de Tanzania, Rwanda, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Samoa, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Seychelles, Sierra Leona, Singapur, Somalia, Sudáfrica, Sri Lanka, Sudán, Suriname, Swazilandia, Tajikistán, Tailandia, Timor-Leste, Territorio Palestino Ocupado, Togo, Tonga, Trinidad y Tobago, Túnez, Turquía, Turkmenistán, Tuvalu, Uganda, Uruguay, Uzbekistán, Vanuatu, Venezuela, Vietnam, Yemen, Zambia y Zimbabue.

Países menos adelantados

Afganistán, Angola, Bangladesh, Benin, Bhután, Burkina Faso, Burundi, Camboya, Cabo Verde, Chad, Comoras, Djibouti, Eritrea, Etiopía, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Haití, Islas Salomón, Kiribati, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Maldivas, Malí, Mauritania, Mozambique, Myanmar, Nepal, Níger, República Centroafricana, República Democrática del Congo, República Democrática Popular Lao, República Unida de Tanzania, Rwanda, Samoa, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra Leona, Somalia, Sudán, Togo, Tuvalu, Uganda, Vanuatu, Yemen y Zambia.



Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

1. Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades. *Guía de autoaprendizaje para el llenado correcto del Certificado de Defunción*.
2. CONAPO. *La situación demográfica de México, 1997*. México, D. F., 1997
3. CONAPO. *La situación demográfica en México, 2000*. Ediciones Gráficas, S.A. de C. V., México, D. F., 2000.
4. CONAPO. *La población de México en el nuevo siglo*. Imagen y Arte Gráfica, S.A. de C. V., México, D. F., Julio 2001.
5. CONAPO. *Índices de desarrollo humano, 2000*. Colección: Índices sociodemográficos. Talleres Gráficos de México. México, D. F., 2001.
6. CONAPO. *Programa Nacional de Población 2001-2006. Hacia la construcción de nuestro futuro demográfico con libertad, equidad y responsabilidad*. México, 2001.
7. CONAPO. *Proyecciones de la Población de México, 2000-2050*. México, 2002.
8. CONAPO. *Informe de Ejecución 2001-2003. Programa Nacional de Población 2001-2006*. México, 2003.
9. De la Fuente, Juan Ramón, Tapia Conyer, Roberto, Lezana Fernández, Miguel Ángel (editores), *La Información en Salud*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V. UNAM, México, D. F., 2002.
10. Elu, María del Carmen y Santos Pruneda, Elsa (editoras), *Una Nueva Mirada a la Mortalidad Materna en México*, Comité Promotor por una Maternidad sin Riesgos en México, México, D. F., 2000
11. Gómez de León Cruces., José y Rabell Romero, Cecilia (coordinadores), *La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI*. Consejo Nacional de Población y Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 2001
12. Gutiérrez Trucios Isaías Daniel, *La Maternidad Segura en su Contexto Conceptual*, en *La Maternidad Sin Riesgos en México*. IMES, A. C. México, 1994.
13. INEGI. *Estadísticas demográficas*. Cuaderno Número 14. Edición 2002. México, D. F., 2002

14. INEGI. *Síntesis Metodológica de las Estadísticas Vitales*, México, D. F. Julio, 2003.
15. Infante Gil, Said y Zárate de Lara, Guillermo P. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. Editorial Trillas. México, D. F. 1991.
16. Mendenhall William, Wackerly Dennis D, Scheaffer, Richard L, *Estadística Matemática con Aplicaciones*, Segunda edición. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C. V. México, D. F., 1994.
17. López Paz, Rico Blanca, Langer Ana, Espinosa Guadalupe (compiladoras), *Género y Política en Salud*. Primera Edición, SSA, Grupo Fogra, S. A. de C. V., México, D. F., 2003.
18. Naciones Unidas. *Declaración del Milenio. Resolución aprobada por la Asamblea General durante el quincuagésimo período de sesiones*, celebrada en Nueva York, del 6 al 8 de septiembre del 2000. <<http://www.un.org>>
19. Organización Mundial de La Salud. *Reducción de la mortalidad materna. Declaración conjunta OMS/FNUAP/UNICEF/Banco Mundial*. Ginebra, Suiza.
20. Parzen Emanuel. *Teoría Moderna de Probabilidades y sus Aplicaciones*. Editorial Limusa. México 1979.
21. Population Reference Bureau. *Manual sobre la población*. Cuarta edición internacional. Washington, D.C., U.S.A. 2001
22. Population Reference Bureau. *Cuadro de la Población Mundial, 2002*. <<http://www.prb.org>>
23. Population Reference Bureau. *Cuadro de la Población Mundial 2003, Washington, D. C. EEUU*.
24. Population Reference Bureau. *Cómo superar los obstáculos en la atención materna*. Washington, D. C.
25. Population Reference Bureau. *2002. Las mujeres de nuestro mundo*. Washington, D. C. Estados Unidos de Norteamérica. 2002.
26. Population Reference Bureau. *MADRES sanas y BEBÉS sanos: la conexión vital. Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D. C. Estados Unidos de Norteamérica. Junio 2002. Sitio web: <<http://www.prb.org>>
27. Population Reference Bureau. *¿Por qué invertir en la salud de los recién nacidos? Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D. C. Estados Unidos de Norteamérica. Julio, 2003.

28. Population Reference Bureau. *Utilización de la evidencia investigativa para salvarle la vida a recién nacidos Perspectivas de las políticas sobre la salud neonatal*. Washington, D. C. Estados Unidos de Norteamérica. Septiembre 2003
29. Population Reference Bureau. *Integración de la atención básica al recién nacido en las políticas y programas de los países. Perspectivas de las políticas sobre salud neonatal*. Washington, D. C. Estados Unidos de Norteamérica. Noviembre 2003
30. Pressat, Ronald. "El Análisis Demográfico. Métodos, Resultados y aplicaciones". Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
31. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Informe sobre desarrollo humano 2000*. Mundi-Prensa México, S.A. de C. V. México, D. F., 2000.
32. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Informe sobre desarrollo humano 2001*. Mundi-Prensa México, S.A. de C. V. México, D. F., 2001.
33. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Informe sobre Desarrollo Humano 2002. Profundizar la Democracia en un Mundo Fragmentado*. Ediciones Mundi-Prensa, New York, New York, 2002
34. Ransom, Elizabeth I., Yinger, Nancy V. *Cómo superar los obstáculos en la atención materna*. Population Reference Bureau. Washington, D. C.
35. Secretaría de Desarrollo Social, *Programa Nacional de Desarrollo Social 2001-2006, Superación de la Pobreza: una tarea contigo*. México, D. F. 2001
36. Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Salud. *Un México apropiado para la infancia y la adolescencia. Programa de Acción 2002-2010*. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. México, 2002.
37. Secretaría de Salud. *Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994. Para la Vigilancia Epidemiológica*. Diario Oficial de la Federación del 11 de octubre de 1999.
38. Secretaría de Salud, Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño. *Mortalidad 1999*, México, D. F. Mayo, 2000
39. Secretaría de Salud. *Programa Nacional de Salud, 2001-2006. La Democratización de la salud en México. Hacia un Sistema Universal de Salud*. México, 2001.
40. Secretaría de Salud. *Programa de Acción Arranque Parejo en la Vida*. México, 2002.

41. Secretaría de Salud. Salud. México 2001. *Información para la rendición de cuentas*. México, D. F., 2002.
42. Secretaría de Salud. Salud, México 2003. *Información para la rendición de cuentas*. México, D. F., 2004.
43. Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud, *Estadísticas Vitales en Niños y Adolescentes Mexicanos. Mortalidad Infantil*. En. Boletín Médico del Hospital Infantil de México, Vol. 61, noviembre-diciembre 2004. México, D. F.
44. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud 2000. La salud de los adultos*. México, 2003.
45. United Nations Development Programme. *Human Development Report 2004. Millenium Development Goals: A compact among nations to end human poverty*. New York, New York, USA 2003.
46. Valdés, Luz María. *Población. Reto del Tercer Milenio. Curso interactivo introductorio a la demografía*. UNAM. Coordinación de Humanidades. México, 2000
47. Welti, Carlos (Editor) *Demografía I*. Programa Latinoamericano de Actividades en Población. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México, D. F. Primera edición. Noviembre de 1997. pág. 90.
48. World Health Organization. *Maternal Mortality in 2000: Estimates developed by WHO, UNICEF and UNFPA*. Department of Reproductive Health and Research. WHO, Geneve 2004.