

# Carga Económica de la Diabetes Mellitus en México, 2013

Julio de 2015



# Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013

**Coordinación general del estudio**

Mariana Barraza Lloréns

**Colaboradores**

Verónica Judith Guajardo Barrón

Cristian Hernández Viveros

Francisco Javier Picó Guzmán

Erika Crable

**Estimación del componente de costos directos**

LifeSciences Consultants: Roberto García González, Fernanda Mora Alba, José Athié Meza, Alejandro Urtiz Madrigal

**Estimación del componente de costos indirectos**

Verónica Guajardo Barrón, Cristian Hernández Viveros y Mariana Barraza Lloréns

**Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013**

Primera edición, 2015

D.R. © Fundación Mexicana para la Salud, A.C.

Periférico Sur 4809

Col. El Arenal, Tepepan, Tlalpan

14610 México, D.F.

<http://www.funsalud.org.mx>

ISBN 978-607-7897-29-3

**Hecho en México**

**Made in Mexico**

**Cita sugerida:**

Barraza-Lloréns M, Guajardo-Barrón V, Picó J, García R, Hernández C, Mora F, Athié J, Crable E, Urtiz A (2015) Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013. México, D.F.: Funsalud.

Se agradece el apoyo y retroalimentación de Cristina Gutiérrez Delgado y G. Alfredo Ramírez Fuentes en el inicio de la elaboración del estudio. Asimismo, se agradecen los comentarios y las sugerencias para enriquecer el documento de: Alejandra Hernández Huerta, Gabriel Martínez González y Héctor Peña Baca. Finalmente, un agradecimiento a Eduardo González Pier por sus sugerencias al documento e impulsar la idea de llevar a cabo este estudio durante su gestión en Funsalud. Se agradece el apoyo sin restricciones ni condiciones de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A.C., el Consejo Empresarial de Salud y Bienestar (Workplace Wellness Council – México), Johnson & Johnson, Eli Lilly y Sanofi Aventis.

## Contenido

<i>Siglas y acrónimos</i> .....	2
<i>Resumen ejecutivo</i> .....	3
<i>Introducción</i> .....	10
<i>I. Estimación de los costos directos de la DM II</i> .....	20
I.1 Metodología para la estimación .....	20
I.2 Resultados .....	36
<i>II. Estimación de los costos indirectos de la DM II</i> .....	40
II.1 Metodología para la estimación .....	40
II.2 Resultados .....	58
<i>III. Carga económica de la DM II</i> .....	61
III.1 Resultados para el año base (2013) .....	61
III.2 Proyecciones 2014-2018 .....	64
<i>IV. Conclusiones y recomendaciones</i> .....	67
<i>Bibliografía</i> .....	71
<i>Anexo 1. Literatura sobre carga económica de la DM II</i> .....	80
<i>Anexo 2. Análisis específico de la literatura sobre carga económica de la DM II en México</i> .....	92
<i>Anexo 3. Complicaciones más relevantes de la DM II y su correspondencia con códigos CIE-10</i> ...	99
<i>Anexo 4. Fuentes para el cálculo de los costos directos de la DM II en México, 2013</i> .....	100
<i>Anexo 5. Estimación del costo asociado a la atención de las complicaciones de la DM II</i> .....	101
<i>Anexo 6. Resultados intermedios del análisis de sensibilidad de costos directos</i> .....	110
<i>Anexo 7. Literatura sobre ausentismo</i> .....	113
<i>Anexo 8. Insumos para la estimación de los costos indirectos</i> .....	115
<i>Anexo 9. Análisis de sensibilidad de la estimación de carga económica de la DM II</i> .....	119
<i>Anexo 10. Consideraciones metodológicas para futuras investigaciones</i> .....	127

## *Siglas y acrónimos*

ADA	American Diabetes Association
Banxico	Banco de México
CD	Costos directos
CI	Costos indirectos
CIE-10	Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DM II	Diabetes mellitus tipo II
ENESS	Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares
ENOE	Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
IMSS	Instituto Mexicano de Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
LSS	Ley del Seguro Social
LFT	Ley Federal del Trabajo
HbA1c	Hemoglobina glucosilada
OMS	Organización Mundial de la Salud
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
Pemex	Petróleos Mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
PSM	Propensity Score Matching
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
Sedena	Secretaría de la Defensa Nacional
Semar	Secretaría de Marina
SS	Secretaría de Salud
SIV	Seguro de Invalidez y Vida
UKPDS	United Kingdom Prospective Diabetes Study

## *Resumen ejecutivo*

La DM II se ha convertido en un grave problema de salud en México, tanto por su alta prevalencia como por el alto grado de mortalidad y discapacidad que genera, incluyendo a grupos de población en edad productiva.<sup>1</sup>

Se estima que actualmente 6.4 millones de mexicanos tienen un diagnóstico médico de DM II, es decir, 9.2% de la población adulta (20 años y más). Sin embargo, esta cifra no incluye a quienes no han sido diagnosticados o están en alto riesgo de desarrollar la enfermedad. La DM II es la segunda causa de muerte en México y está entre las cinco principales causas de años de vida vividos con discapacidad.<sup>2</sup> Puede presentarse antes de los 40 años, y quienes la padecen pueden vivir con esta enfermedad muchos años. La muerte prematura representa el 72% de la carga de la enfermedad total por diabetes y afecta en mayor medida a la población entre 50 y 74 años de edad. Los años vividos con algún grado de discapacidad representan el 28% restante, pero afectan en mayor medida a las poblaciones entre 40 y 64 años de edad.

Sin embargo, es una enfermedad compleja de abordar no sólo por la falta de detección oportuna y las múltiples complicaciones que genera, sino porque atender sus causas y reducir sus factores de riesgo va más allá de los límites tradicionales del sistema de salud. Modificar los hábitos y las conductas de la población para evitar que la enfermedad se presente o se complique, implica que la población adopte mayor responsabilidad en el autocuidado de su salud y en su papel como paciente, y ello requiere de acciones que no se limitan exclusivamente al campo de la atención médica.

Si la población adulta no conoce el verdadero impacto económico de esta enfermedad, difícilmente podrá tomar en cuenta en sus decisiones de hoy, las consecuencias a futuro de una dieta inadecuada, de la falta de ejercicio o de un control deficiente de la enfermedad. Esto puede incluso impedir la transmisión intergeneracional de buenos hábitos alimenticios y de actividad física, que ayudarían a reducir la incidencia de la enfermedad en las nuevas generaciones.

El impacto económico de la diabetes que se observa de forma más directa es la presión que genera sobre el gasto en atención médica. Sin embargo, el impacto económico va más allá de las finanzas del sistema de salud. Los pacientes diabéticos mueren prematuramente o viven día con día con esta enfermedad y sus complicaciones, lo que no sólo determina su demanda por servicios de salud, sino también su capacidad para trabajar y su nivel de productividad. Esto afecta el nivel de ingreso familiar y la contribución de los trabajadores a la producción del país.<sup>3</sup> Morir anticipadamente o vivir enfermo como resultado de un padecimiento crónico tiene consecuencias económicas importantes que representan un costo social. Este costo social

---

<sup>1</sup> Hernández-Ávila M., Gutiérrez J.P. y Reynoso N. (2013); Barquera S., et al (2013); OCDE (2014a); Shaw J.E., et al. (2009).

<sup>2</sup> La carga de la enfermedad se expresa como años de vida perdidos ajustados por discapacidad y es la suma de los años de vida que se pierden por muerte prematura y los años de vida que se viven con algún grado de discapacidad. Institute for Health Metrics and Evaluation (2013).

<sup>3</sup> Bloom D.E., et al (2011).

incluye no sólo el costo privado que enfrentan las personas de forma inmediata, sino el de las externalidades originadas por el hecho de que la población no adopte medidas para prevenir o controlar mejor la enfermedad, es decir el costo para las personas en largo plazo, así como el riesgo de que se dé una falla en la transmisión intergeneracional de buenos hábitos alimenticios y actividad física que permitiría la prevención de la DM II, en las nuevas generaciones.

Por ello, difundir la evidencia sobre la carga económica de la DM II y generar mayor conciencia entre la población y entre otros tomadores de decisiones fuera del sector salud es indispensable. Solamente así será posible sumar los esfuerzos de todos los sectores de la sociedad para evitar y mitigar los daños ocasionados por esta enfermedad. Este estudio busca contribuir con evidencia para ello, al presentar los resultados de la estimación de la carga económica de la diabetes mellitus tipo II (DM II) en México para el año 2013.

La **carga económica** de una enfermedad crónica engloba los **costos directos** asociados al gasto en atención médica (incluyendo servicios médicos y medicamentos), y los **costos indirectos** de la enfermedad, es decir, aquéllos relacionados con el efecto que tienen la mortalidad prematura y la discapacidad en la capacidad de participación de una persona en el mercado laboral y su desempeño en el mismo.<sup>4</sup> La carga económica incide en los resultados que tiene un país en términos de desarrollo económico y humano, y de la capacidad de su fuerza de trabajo, así como en las condiciones de equidad y pobreza.<sup>5</sup>

Dicha carga puede abordarse bajo diferentes perspectivas dependiendo de la unidad de análisis o el actor en el proceso: i) la de los hogares; ii) la del Estado, en su doble papel: como financiador y prestador de servicios de salud, y como instancia de seguridad social que cubre a los trabajadores ante el riesgo de ver mermado su ingreso por contingencias como enfermedad e invalidez; y iii) la del sector productivo o los empleadores.

Para 2013, la carga económica de la diabetes se estimó en 362,859.82 millones de pesos, es decir 2.25% del PIB de ese mismo año (figura I). Este monto es mayor que el crecimiento real anual de la economía mexicana registrado por el INEGI al cierre del 2014 (2.1%), y no es una cifra menor si se le compara con el costo de otros problemas que también constituyen barreras al desarrollo económico como es la corrupción, cuyo costo se estima en 2%-10% del PIB.<sup>6</sup>

Los costos directos de la DM II en México se estimaron en \$179,495.3 millones de pesos en el año 2013, lo que representa el 1.11% del Producto Interno Bruto (PIB) de ese mismo año (figura II). El costo de la atención médica de las principales complicaciones de la DM II representa el mayor porcentaje (87%) de los costos directos.

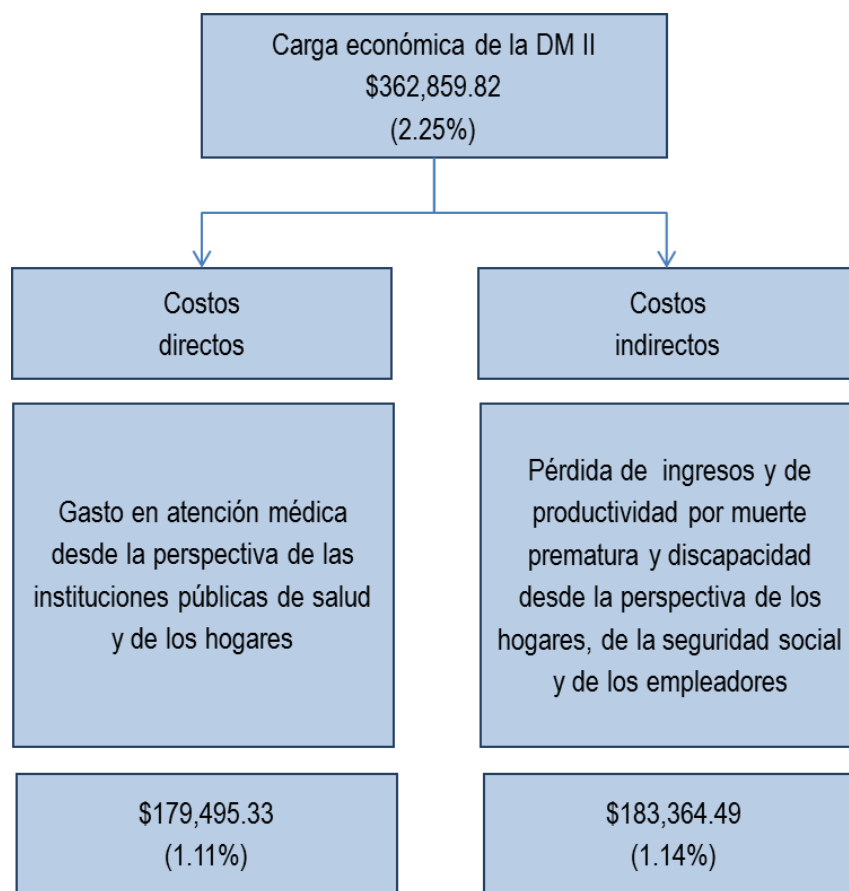
---

<sup>4</sup> Este efecto puede extenderse también a las personas que dedican su tiempo al cuidado del enfermo.

<sup>5</sup> Nikolic I.A., Stanciole A.E. y Zaydman M. (2011) y Banco Mundial (2011).

<sup>6</sup> México ¿cómo vamos? (2015) y Casar M. (2015).

**Figura I. Carga económica de la diabetes mellitus en México  
(Millones de pesos de 2013 y porcentaje del PIB)**



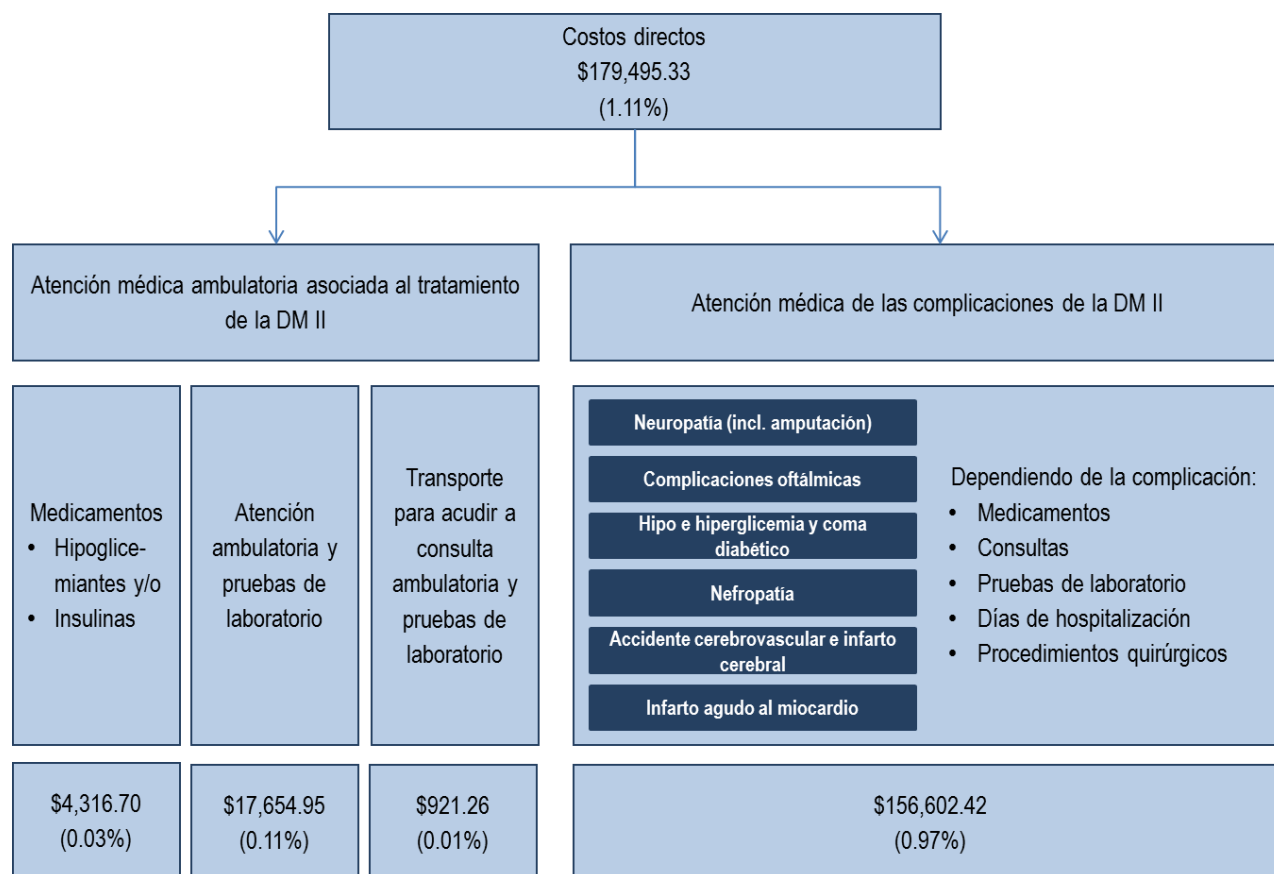
Fuente: Elaboración propia.

Los costos indirectos de la DM II en México se estimaron en \$183,364.49 millones de pesos, que representaron el 1.14% del PIB del 2013 (figura III). La pérdida económica por muerte prematura es la que tiene mayor peso en estos costos (72.5%); mientras que los costos asociados a la pérdida de facultades para desempeñar un trabajo o alguna actividad que genere ingresos de manera temporal –incapacidad laboral– o permanente –invalidéz– o de desempeñarlo en un estado que no es de completa salud –presentismo– tienen el mismo peso.

El costo de atender las complicaciones de la DM II y la pérdida de ingresos por muerte prematura representan el 80% de la carga total. De mantenerse las condiciones actuales de prevalencia y evolución de complicaciones, estos costos podrán alcanzar hasta 2.62% del PIB en el 2018.



**Figura II. Carga económica de la diabetes mellitus en México: costos directos  
(Millones de pesos de 2013 y porcentaje del PIB)**

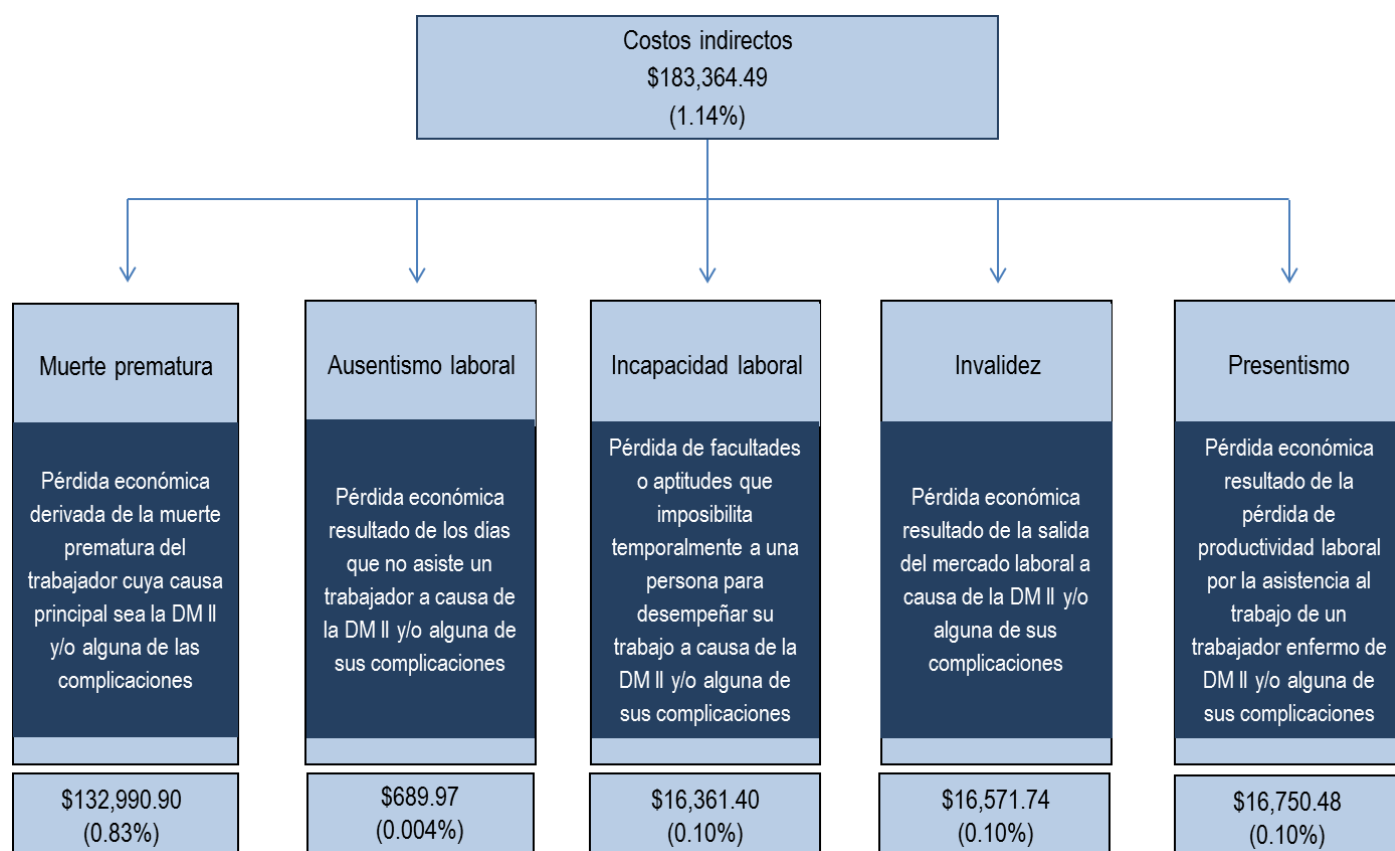


Fuente: Elaboración propia.

El impacto económico de la diabetes también es del interés de los empleadores. Los costos asociados al ausentismo, la incapacidad, la invalidez y el presentismo son significativos. Reducir la carga asociada a estos costos incidiría de manera positiva en el desempeño laboral y la productividad, y por ello reducir esta carga no es sólo responsabilidad del sistema de salud. A un costo de 1.14% del PIB de 2013, la pérdida de ingresos y el deterioro del desempeño laboral derivado de la diabetes adquiere la misma relevancia que otros temas centrales para promover un mejor desempeño económico como son el empleo y la productividad, la educación y la seguridad nacional.

Por otra parte, documentar la magnitud del impacto económico de la diabetes también es importante para apoyar la inversión en estrategias de prevención y tratamiento médico que no sólo eviten muertes, sino que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas, ayudando al mismo tiempo a mejorar el desempeño económico del país.

**Figura III. Carga económica de la diabetes mellitus en México: costos indirectos  
(Millones de pesos de 2013 y porcentaje del PIB)**



Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva del sector público, alrededor de 40% de la carga económica total recae sobre el sistema de salud, es decir en los costos del tratamiento de la DM II y sus complicaciones, y sobre las instituciones de seguridad social en lo referente al pago de prestaciones económicas. Este papel dual del sector público, como protector de la salud y como protector del ingreso, requiere que el abordaje del problema de la diabetes se vea en conjunto y que al interior del sector público se fortalezca el trabajo coordinado para apoyar a los hogares desde ambas trincheras: salud y seguridad social (componentes no salud). El costo para el sector público sería mayor en caso de considerarse el pago de prestaciones económicas para la población ocupada que no cotiza a la seguridad social.

Si la población expuesta a la diabetes continúa creciendo a un ritmo continuo, además de un aumento sostenido en el presupuesto dedicado a salud será necesario adaptar la forma en que se prestan los servicios y la organización del modelo de atención médica en lo general, a fin de acomodar a un número creciente de pacientes.

No obstante, tratar la diabetes en pacientes que cuentan con un buen control y que no presentan complicaciones no implica un costo de atención por paciente mucho mayor que el de otras enfermedades. Por ejemplo, el costo promedio anual del tratamiento ambulatorio de un paciente

con diabetes con buen control y sin complicaciones va de mil a ocho mil pesos dependiendo del lugar de atención, mientras que el costo promedio anual por tratamiento de un paciente con VIH se estima en cerca de 45 mil pesos en 2013.<sup>7</sup>

Como se vio antes, la verdadera carga en términos del gasto en atención médica se da por las complicaciones. Por ello, detectar a tiempo y sobre todo mantener a los pacientes debidamente controlados más que un buen deseo, es una necesidad. El hecho de contar con un indicador objetivo del estado de la enfermedad y que tiene un impacto claro en la carga económica, como es el nivel de HbA1c, es una ventaja que se debe aprovechar. El énfasis en propiciar un mejor control glicémico mediante estrategias que involucren no sólo la educación a pacientes sino a los propios médicos para lograr controles metabólicos adecuados, ha sido reiterado en otros foros.<sup>8</sup> Los resultados de este estudio indican que un mejor control glicémico es el único elemento que en el mediano plazo podría ayudar a incidir en la tendencia creciente de la carga económica.

Se debe promover la concientización y educación de la población para motivarles a mantenerse bajo control, ya que mejorar el control de los niveles de HbA1c no sólo depende del uso adecuado de los medicamentos para diabetes, sino también de hábitos saludables que también puedan también ser transmisibles entre generaciones. Por el lado de las instituciones de salud, este indicador puede ser mejor explotado para que los profesionales de la salud efectúen un monitoreo periódico de sus pacientes, así como para redefinir criterios de gasto, contratación o asignación de presupuestos a los prestadores de servicios de salud (sean públicos o privados) con base en los resultados en salud.

#### Recomendaciones

1. Concientizar a los distintos sectores de la sociedad sobre la carga económica de la diabetes.
2. Promover de forma permanente el papel del autocuidado en la prevención y control de la diabetes mediante campañas conjuntas impulsadas por el sector público, privado y social.
3. Promover una mayor inversión pública y privada en la prevención de la diabetes en entornos de atención médica, pero sobre todo en entornos laborales y en escuelas.
4. Explorar esquemas de incentivos para modificar factores de riesgo e inducir a las personas a modificar su conducta o mantener niveles de control adecuados de la DM II en el ámbito laboral.
5. Promover el uso de la medición periódica de los niveles de hemoglobina glucosilada (Hb1Ac) como instrumento de control entre la población y los profesionales de la salud.
6. Considerar esquemas de financiamiento y pago de intervenciones con base en pago por resultados a partir del indicador HbA1c, a fin de privilegiar aquellas intervenciones que tengan mayor probabilidad de impacto sobre la carga económica a través de su efecto en los niveles de HbA1c.
7. Incorporar el concepto de carga económica como parte de una medición periódica del costo de las enfermedades crónico-degenerativas, mediante la incorporación de variables clave en encuestas y la mejora de los registros administrativos de la seguridad social.
8. Promover la investigación de intervenciones costo-efectivas para reducir los factores de riesgo.

<sup>7</sup> Secretaría de Salud (2014).

<sup>8</sup> Aguilar Salinas C.A., et al (2015).

Los resultados de este estudio se consideran como un límite inferior y, hasta cierto punto, conservadores. Finalmente, este ejercicio es susceptible de mejora y la recomendación para enriquecer futuras investigaciones es promover la disponibilidad de mejor información. En particular, sería valioso incorporar como parte de la ENESS variables que permitan medir mejor la prevalencia de enfermedades crónicas, o bien, variables que faciliten la vinculación por métodos estadísticos entre la ENESS y la ENSANUT. Contar con más información a partir de registros administrativos de las instituciones de seguridad social también sería muy valioso para profundizar en la medición de los costos indirectos.

## Introducción

A nivel mundial, la prevalencia de la diabetes mellitus tipo II (DM II) está aumentando de forma acelerada como resultado del envejecimiento de la población, de la urbanización y de los cambios asociados al estilo de vida.<sup>9</sup>

La Federación Internacional de Diabetes (FID) estima que a nivel mundial en 2013 había 382 millones de personas con diabetes tipo II, de las cuales el 80% vive en países de ingresos bajo y medio. Además, estima que para el año 2035 el número de personas diabéticas se incrementará a 592 millones, lo que representaría el 8.8% de la población adulta (de 20 a 79 años de edad) a nivel mundial.<sup>10</sup> Por otra parte, la Federación Internacional de Diabetes también estimó que durante el año 2013, 5.1 millones de personas murieron a causa de esta enfermedad.<sup>11</sup>

### Recuadro 1. La diabetes mellitus tipo II

La DM II es una enfermedad crónico-degenerativa ocasionada por causas múltiples. Genera una serie de complicaciones adicionales en la salud del paciente, y es una causa importante de morbilidad y mortalidad prematura en todo el mundo.

Este tipo de diabetes – conocida como diabetes del adulto o no insulín dependiente – se caracteriza por una resistencia a la insulina, por una relativa deficiencia de insulina o por ambas cosas a la vez. Además de la causa genética, su ocurrencia depende en gran medida del estilo de vida de la persona, en particular de la presencia de sobrepeso u obesidad, de una dieta inadecuada, de inactividad física, de la edad de la persona, de su etnicidad, y de su intolerancia a la glucosa.

Las complicaciones principales de la diabetes son: daño de los vasos sanguíneos, daño de los nervios periféricos (neuropatía diabética), pie diabético, daño de la retina (retinopatía diabética), daño renal que resulta en insuficiencia renal crónica, daño cerebrovascular, cardiopatía, coma diabético, hipertensión arterial, e infarto agudo al miocardio.

Fuente: Información obtenida del sitio web de la Federación Internacional de Diabetes: [www.idf.org](http://www.idf.org)

## ¿Por qué es relevante la diabetes mellitus tipo II para México?

Como se ha documentado ampliamente en la literatura, la DM II se ha convertido en un grave problema de salud en México, tanto por su alta prevalencia como por el alto grado de mortalidad y discapacidad que genera, incluyendo a grupos de población en edad productiva.<sup>12</sup>

Se estima que actualmente 6.4 millones de mexicanos tienen un diagnóstico médico de DM II, es decir, 9.2% de la población adulta (20 años y más). Sin embargo, esta cifra no incluye a quienes no han sido diagnosticados o están en alto riesgo de desarrollar la enfermedad.<sup>13</sup> En el

<sup>9</sup> Este estudio se centra exclusivamente en la diabetes mellitus tipo II (DM II), la de mayor prevalencia y la que se ha convertido en un problema importante de salud.

<sup>10</sup> Federación Internacional de Diabetes (2013).

<sup>11</sup> Federación Internacional de Diabetes (2013).

<sup>12</sup> Hernández-Ávila M., Gutiérrez J.P. y Reynoso N. (2013); Barquera S., et al (2013); OCDE (2014a); Shaw J.E., et al. (2009).

<sup>13</sup> Hernández-Ávila M. y Gutiérrez J.P. (2013).

2006, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), la prevalencia total de diabetes entre la población adulta se estimó en 14.4%, incluyendo tanto a quienes tenían un diagnóstico médico de esta condición previo a la encuesta (7.3%), como a quienes desconocían su condición previo a la encuesta y fueron diagnosticados a través de ella (7.1%, definidos como hallazgo de encuesta).<sup>14</sup> Aproximadamente 40% de la población que se estima con diabetes tiene entre 20 y 65 años de edad, es decir, está en el rango de edad productiva.<sup>15</sup> La prevalencia estimada para México contrasta significativamente con lo estimado en promedio para los países de la Unión Europea: 6.4% para la población de 20 a 79 años.<sup>16</sup>

En términos de carga de la enfermedad, información para el año 2010 revela que la DM II es la segunda causa de muerte en México y está entre las cinco principales causas de años de vida vividos con discapacidad.<sup>17</sup> Puede presentarse antes de los 40 años, y quienes la padecen pueden vivir con esta enfermedad muchos años. De hecho, del número total de años que la población mexicana vive con alguna enfermedad o discapacidad, la diabetes (incluyendo la enfermedad renal crónica asociada) representa el 7.4%. Esto es, ocupa el tercer lugar entre las causas principales de los años perdidos exclusivamente por enfermedad o discapacidad, y tan sólo después de dolor en espalda baja y trastorno depresivo mayor.<sup>18</sup> La muerte prematura representa el 72% de la carga de la enfermedad total por diabetes y afecta en mayor medida a la población entre 50 y 74 años de edad. Los años vividos con algún grado de discapacidad representan el 28% restante, pero afectan en mayor medida a las poblaciones entre 40 y 64 años de edad (Gráfica 1).

Detectar a tiempo la diabetes, y una vez diagnosticada, mantener al paciente bajo control son elementos centrales para evitar lo más posible su progresión y la presencia de complicaciones que generan muerte y discapacidad. En México, la evidencia más reciente apunta a una mejora importante entre los años 2006 y 2012 en el porcentaje de pacientes diabéticos bajo control metabólico, medido a través de los niveles en sangre de hemoglobina glucosilada (HbA1c). No obstante, los niveles de control aún están por debajo de lo que se requiere para lograr un impacto a nivel poblacional en la progresión de la enfermedad y la ocurrencia de complicaciones: en 2012 solamente 25% de los pacientes diagnosticados estaban bajo control metabólico.<sup>19</sup>

---

<sup>14</sup> Villalpando S., et al (2010).

<sup>15</sup> Gutiérrez J.P., et al (2012).

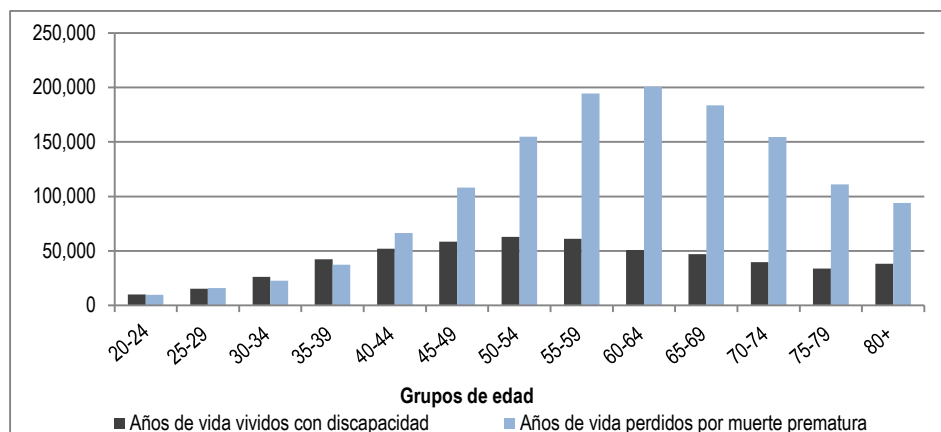
<sup>16</sup> Estimación de la OCDE con base en cifras de la Federación Internacional de Diabetes. Tasa estandarizada por edad con base en la población mundial estándar y ajustada por subreporte por falta de diagnóstico. OCDE (2012).

<sup>17</sup> La carga de la enfermedad se expresa como años de vida perdidos ajustados por discapacidad y es la suma de los años de vida que se pierden por muerte prematura y los años de vida que se viven con algún grado de discapacidad. Institute for Health Metrics and Evaluation (2013).

<sup>18</sup> Institute for Health Metrics and Evaluation (2013).

<sup>19</sup> Flores S., et al (2013).

**Gráfica 1. Componentes de la carga de la enfermedad resultado de la diabetes por grupo de edad en la población mexicana, 2010\***



\* En este caso se considera la carga de la enfermedad asociada a la diabetes mellitus y a la enfermedad renal crónica directamente vinculada con la diabetes.

Fuente: Global Burden of Disease Study 2010. Mexico Global Burden of Disease Study 2010 (GBD 2010). Results 1990-2010. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2013.

Así, la falta de detección oportuna y los bajos niveles de control de la diabetes en México han resultado en numerosas complicaciones de salud y una calidad de vida en general más baja para la población que la padece. Las cifras más recientes señalan que entre los adultos con un diagnóstico de diabetes, 46.9% tiene también un diagnóstico de hipertensión. El 47.6% presenta disminución de la vista, 13.9% experimenta daños en la retina, y 6.6% ha perdido la vista. Ardor, dolor o pérdida de sensibilidad en los pies también son una complicación común (38.1%) y el 2.0% de los diabéticos reporta amputaciones como consecuencia directa de la enfermedad. Finalmente, el 2.8% ha tenido un infarto y 1.4% está bajo tratamiento de diálisis por enfermedad renal crónica.<sup>20</sup>

El aumento de la prevalencia de la diabetes en los últimos años está estrechamente vinculado con la creciente presencia de dos factores de riesgo: el sobrepeso y la obesidad. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), casi uno de cada tres adultos en México es obeso; y en la población infantil la tasa combinada de sobrepeso y obesidad arroja cifras similares.<sup>21</sup> Las tasas de estos factores de riesgo han aumentado de 2 a 3% durante los últimos cinco años en México mientras que en otros países de la OCDE han permanecido estables.<sup>22</sup> Esto implica que el combate a la diabetes va de la mano con el combate al sobrepeso y obesidad, y que parte importante de este esfuerzo debe dirigirse a las poblaciones más jóvenes. No obstante, incidir en este tipo de factores de riesgo no es tarea fácil pues los hábitos de consumo de alimentos y actividad física dependen de factores económicos, sociales e individuales que en ocasiones están fuera del alcance directo de las intervenciones de salud.

<sup>20</sup> Hernández-Ávila M., et al (2013).

<sup>21</sup> OECD (2013).

<sup>22</sup> OECD (2014a).

## ¿Por qué es importante medir la carga económica de la diabetes mellitus tipo II?

El impacto económico de la diabetes que se observa de forma más directa es la presión que genera sobre el gasto en atención médica. Sin embargo, el impacto económico va más allá de las finanzas del sistema de salud. Los pacientes diabéticos mueren prematuramente o viven día con día con esta enfermedad y sus complicaciones, lo que no sólo determina su demanda por servicios de salud, sino también su capacidad para trabajar y su nivel de productividad. Esto afecta el nivel de ingreso familiar y la contribución de los trabajadores a la producción del país.<sup>23</sup> Morir anticipadamente o vivir enfermo como resultado de un padecimiento crónico tiene consecuencias económicas importantes, que representan un costo social. Este costo social incluye no sólo el costo privado que enfrentan las personas de forma inmediata, sino el de las externalidades originadas por el hecho de que la población no adopte medidas para prevenir o controlar mejor la enfermedad, es decir el costo para las personas en largo plazo, así como el riesgo de que se dé una falla en la transmisión intergeneracional de buenos hábitos alimenticios y actividad física que permitiría la prevención de la DM II en las nuevas generaciones.

La carga económica de una enfermedad crónica engloba los costos directos asociados al gasto en atención médica (incluyendo servicios médicos y medicamentos), y los costos indirectos de la enfermedad, es decir, aquéllos relacionados con el efecto que tienen la mortalidad prematura y la discapacidad en la capacidad de participación de una persona en el mercado laboral y su desempeño en el mismo.<sup>24</sup> La carga económica incide en los resultados que tiene un país en términos de desarrollo económico y humano, y de la capacidad de su fuerza de trabajo, así como en las condiciones de equidad y pobreza (véase recuadro 2).<sup>25</sup>

Dicha carga puede abordarse bajo diferentes perspectivas dependiendo de la unidad de análisis o el actor en el proceso: i) la de los hogares; ii) la del Estado, en su doble papel: como financiador y prestador de servicios de salud, y como instancia de seguridad social que cubre a los trabajadores ante el riesgo de ver mermado su ingreso por contingencias como enfermedad e invalidez; y iii) la del sector productivo o los empleadores.

En el caso de los costos directos, las dos perspectivas relevantes son la de los hogares y la del Estado. La primera corresponde a los costos que enfrentan los hogares y los individuos quienes, con independencia de su afiliación a algún esquema de aseguramiento público en salud, incurren en gastos de bolsillo para atender médicamente la diabetes y sus complicaciones.<sup>26</sup> Esto es particularmente relevante en un país como México, donde el 49.4% del gasto total en salud es gasto privado, principalmente gasto de bolsillo.<sup>27</sup>

La perspectiva del Estado es relevante como instancia que financia y presta servicios de salud a través de las diferentes instituciones públicas, y porque las enfermedades crónicas requieren de

---

<sup>23</sup> Bloom D.E., et al (2011).

<sup>24</sup> Este efecto puede extenderse también a las personas que dedican su tiempo al cuidado del enfermo.

<sup>25</sup> Nikolic I.A., Stanciole A.E. y Zaydman M. (2011) y Banco Mundial (2011).

<sup>26</sup> Por gasto de bolsillo se entiende al desembolso que realizan los hogares al pagar directamente por servicios de salud al momento de utilizar dichos servicios.

<sup>27</sup> OECD.Stat. Consultado el 6 de noviembre de 2014.



atención médica durante varios años, representando así un costo importante para el sistema de salud. Algunas de estas enfermedades, como es el caso de la diabetes, con frecuencia son más caras de tratar porque requieren de un manejo regular del paciente a través de medicamentos, revisiones periódicas, y de hospitalizaciones y otras intervenciones para atender las complicaciones asociadas. La frecuencia de interacciones con el sistema de salud impone la necesidad de asegurar la disponibilidad de recursos humanos, tratamientos y condiciones de acceso a los servicios, agudizando así los desafíos financieros que, de por sí, ya enfrentan los sistemas de salud.<sup>28</sup>

#### **Recuadro 2. Evidencia a nivel global sobre carga económica de la diabetes**

En el capítulo 2 se profundiza en la revisión de la literatura correspondiente a cada componente de la carga económica y los anexos 1 y 2 contienen listados más completos de la revisión de la literatura sobre la carga económica de la diabetes y sus componentes. En este recuadro se resumen los artículos más ilustrativos de la evidencia disponible.

##### ***Evidencia a nivel global***

Un reporte del Foro Económico Mundial y de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard (Bloom et al (2011)) estimó que el costo global de la diabetes en el 2010 fue de aproximadamente 500 mil millones de dólares y los costos proyectados pueden alcanzar un costo de 745 mil millones de dólares para el 2030, con base en un modelo de costo de la enfermedad. El análisis consideró los costos directos, incluyendo la atención médica de la diabetes y de sus complicaciones, los costos de discapacidad y el salario perdido por muerte prematura, suponiendo que los diabéticos que murieron no estaban trabajando durante el último año de sus vidas. El estudio estima que el costo indirecto debido a una discapacidad será mayor en el año 2030 que en el 2010, y que países de ingreso medio y bajo, como México, van a tener que lidiar con una carga de costos mucho más alta que los países de ingreso alto.

Por su parte, Zhang et al (2010) estima que el gasto total en salud para diabetes alcanzará entre 490 mil millones y 893 mil millones de dólares en 2030. El estudio predice que los países en desarrollo, como México, van a mostrar un crecimiento de 67% en el costo de la diabetes entre 2010 y 2030, mientras que en los países desarrollados el crecimiento proyectado será menor (27%).

##### ***Evidencia para México***

En México, los costos directos de la DM II han sido documentado en los últimos años.\* Los resultados de estas estimaciones son muy variables (aun considerando las diferencias metodológicas) con cifras de costos de atención médica por paciente que van desde 700 hasta 3,200 dólares anuales, lo que se traduce en 5 a 14% del gasto total en salud.

Entre los estudios más relevantes en cuanto a descripción metodológica destaca Arredondo y Zúñiga (2004), quienes utilizaron el método de estimación del costo de la enfermedad para estimar los costos de la diabetes en México con base en una serie de datos de 1989-2002 a nivel nacional. Consideraron los costos directos, incluyendo lo relacionado con pruebas de diagnóstico, medicamentos, hospitalizaciones y el tratamiento de las complicaciones de bajo costo. En los costos indirectos incluyeron los costos de mortalidad prematura y los costos de los pacientes con discapacidad temporal o permanente. El estudio estimó los costos bajo la perspectiva del Estado, incluyendo a la Secretaría de Salud (SS), al Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), y al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). La estimación de los costos totales asociados a la DM II en el 2005 fue de 317 millones de dólares, de los cuales 140 millones (44%) correspondieron a los costos directos y 177 millones (56%) a los costos indirectos.

Entre los estudios más recientes (Arredondo y Reyes, (2013)), quienes encontraron que la carga económica total de la diabetes en México en el 2011 fue de 7 mil millones de dólares. Este estudio también utilizó el método del costo de la enfermedad para

<sup>28</sup> Nikolic I.A., et al. (2011); Banco Mundial (2011).

considerar la suma de los costos directos e indirectos, los cuales tienen participaciones porcentuales similares a las de Arredondo y Zúñiga (2004): 49% y 61%, respectivamente. En este caso, el impacto económico se midió desde las perspectivas de la SS, IMSS, ISSSTE, aseguradoras privadas y gastos de bolsillo del paciente. El estudio encontró que la mayor parte de los costos totales recae en los pacientes (4,154 millones de dólares), seguido por el IMSS (2,084 millones de dólares), la SS (909 millones), y las aseguradoras privadas (103 millones).

\* Véase: Arredondo y Reyes (2013); Arredondo y De Icaza (2011); Barquera, et al (2013); Rodríguez-Bolaños, et al (2010); Arredondo y Zúñiga (2004); Barceló, et al (2003).

En el caso de los costos indirectos, desde la perspectiva de los hogares estos costos se traducen en la pérdida o reducción del ingreso como resultado de la muerte prematura o incapacidad, o bien por una menor (o menos productiva) participación en el mercado laboral tanto del paciente o de la persona que lo cuida.<sup>29</sup> Esta última se da ante la incapacidad de una persona para trabajar, ya sea porque está demasiado enferma o porque tiene que cuidar a un familiar enfermo. Desde la perspectiva de los hogares, un aumento inesperado en el gasto de bolsillo en salud aunado a una reducción de sus ingresos puede resultar en una catástrofe financiera, y eventualmente en su empobrecimiento.<sup>30</sup> Para hacer frente al costo de atender la enfermedad, los hogares pueden verse obligados a reducir su gasto en otros bienes y servicios o a adquirir deuda y modificar patrones de consumo e inversión.<sup>31</sup> La magnitud de esta carga financiera varía dependiendo del acceso del hogar a mecanismos de protección social que incluyan el aseguramiento médico y/o una serie de prestaciones económicas para resarcir la pérdida de ingreso en caso de incapacidad, invalidez y muerte.

Además de reducir el ingreso de un hogar, las enfermedades crónicas pueden resultar en pérdidas de ahorros y capital, y endeudamiento, así como en la disminución de las oportunidades de educación. Las personas que enferman, y los miembros del hogar que dedican tiempo al cuidado de una persona diabética, están en mayor riesgo de enfrentar una reducción en su habilidad de obtener un sueldo fijo o de participar en la educación formal. En general, el resultado es una merma en el capital humano la cual tendrá un efecto en la producción y riqueza nacional.<sup>32</sup>

Al mismo tiempo, una parte importante de la carga económica indirecta corre a cargo del Estado, el cual –a través de las instituciones de seguridad social– cubre al trabajador por estas pérdidas en el ingreso, es decir, lo cubre ante una serie de contingencias que incluyen los casos de incapacidad e invalidez por enfermedad no laboral. Así, el pago de subsidios por incapacidad y pensiones de invalidez a cargo de la seguridad social también forma parte de la carga económica de la DM II. Este tipo de protección se financia a través de las cuotas que pagan los empleadores, los trabajadores y el propio Estado.

Bajo la perspectiva del sector productivo o los empleadores, la carga económica de la diabetes se traduce en pérdidas de productividad entre los trabajadores enfermos, el pago a otros

<sup>29</sup> En sentido estricto, también debiera incluir el cambio resultante en el consumo de otros bienes y servicios no relacionados con servicios de salud. Organización Mundial de la Salud (2009).

<sup>30</sup> Nikolic I.A., et al. (2011); Organización Mundial de la Salud (2009).

<sup>31</sup> Organización Mundial de la Salud (2009).

<sup>32</sup> Nikolic I.A., et al (2011); Banco Mundial (2011).

trabajadores para completar las tareas debido a la productividad reducida del empleado enfermo, o el costo de sustitución de un empleado que se ausenta o incapacita por enfermedad, incluyendo el costo de reclutamiento y de la capacitación. Esta carga reduce los retornos en la inversión en capital humano.

Considerando la carga económica bajo las perspectivas mencionadas, la prevalencia de la diabetes en la población en edad productiva puede implicar una barrera importante para el crecimiento económico. Varios estudios han demostrado que derivado de las enfermedades crónicas hay una pérdida sustancial del Producto Interno Bruto (PIB).<sup>33</sup> De hecho, se estima que las enfermedades crónicas predominantes, incluyendo la diabetes, tienen el mayor impacto financiero en economías de ingresos medios como México. La explicación es que en estos países se tiene que hacer frente a la carga económica de la enfermedad durante etapas más tempranas del desarrollo económico, y por lo tanto con menos elementos a la mano para mitigar los costos directos e indirectos de la enfermedad.<sup>34</sup>

Ante la elevada prevalencia de la diabetes en México, se hace cada vez más necesario cuantificar la carga económica asociada como un argumento de peso para motivar la movilización de la sociedad en su conjunto y hacer frente al reto de atender los factores de riesgo de esta enfermedad y así reducir su prevalencia. Los actores de las tres perspectivas mencionadas tienen un papel que desempeñar en el control de las consecuencias de la diabetes y reducir su prevalencia en el futuro. Atender la diabetes no es un problema exclusivo del sistema de salud, ni es un problema que podrá resolverse de un año a otro. La carga económica rebasa al propio sector salud y es necesario sensibilizar y movilizar a otros sectores de gobierno, a los hogares, a los empleadores y a la sociedad en su conjunto para mejorar en el corto plazo los niveles de control de la población diagnosticada con diabetes mellitus, y modificar los principales factores de riesgo de esta enfermedad para reducir su prevalencia en el mediano plazo.

No obstante, modificar factores de riesgo, específicamente hábitos y conductas de alimentación y de actividad física no es sencillo y por ello, conocer la magnitud del costo social es importante para ayudar a que la población pueda empezar a tomar mejores decisiones sobre consumo y autocuidado, así como para que otros actores involucrados coadyuven en este sentido.

### Enfoque utilizado para medir la carga económica

Existen distintos métodos para estimar el impacto económico de las enfermedades. Entre los más utilizados se encuentra el enfoque del costo de la enfermedad, el cual mide la carga económica como la suma de los costos directos e indirectos (Figura 1). Este es el método utilizado en este estudio.<sup>35</sup> En el anexo 1 se sintetizan los resultados más relevantes de la literatura analizada sobre estimación de carga económica de la DM II. En el anexo 2 se presenta un análisis específico de la literatura sobre carga económica de la DM II en México y se hace

---

<sup>33</sup> Abegunde D.O., et al. (2007); Nikolic I.A., et al. (2011); Banco Mundial (2011).

<sup>34</sup> Bloom D.E., et al (2011); Nikolic I.A., et al (2011).

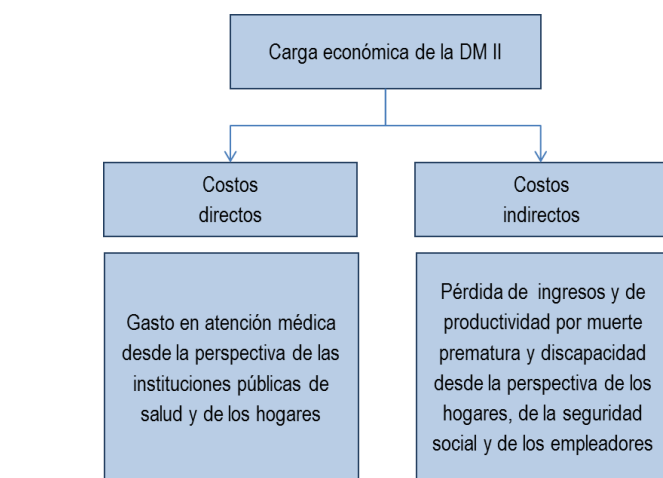
<sup>35</sup> Organización Mundial de la Salud (2009).

una comparación en lo general entre la metodología más recientemente utilizada en la literatura y la empleada en este estudio.

Los **costos directos** se refieren al gasto en la atención médica de los pacientes con DM II. Esto incluye el costo del tratamiento y manejo de la diabetes, y de sus complicaciones. En esta estimación se considera tanto la perspectiva del sector público, es decir de las instituciones públicas de salud, como la perspectiva del sector privado. Esta última se incluye de forma parcial a través del gasto privado –conformado principalmente por el gasto de bolsillo de los hogares–, asociado al tratamiento ambulatorio de la DM II (medicamentos, consultas de atención ambulatoria y pruebas de laboratorio), y al costo de transporte para acudir a las consultas médicas y pruebas de laboratorio. En la estimación de los costos de la atención médica de las complicaciones de la DM II, solamente se considera únicamente la perspectiva del sector público.<sup>36</sup>

Los **costos indirectos** se refieren a la pérdida de ingreso de los hogares como resultado de la muerte prematura por DM II, y de una menor participación y desempeño en el trabajo como resultado de la discapacidad.

Figura 1. Componentes de la estimación de la carga de la DM II en México



Fuente: Elaboración propia.

En la estimación de los costos indirectos se consideran tres perspectivas: la de los hogares, la del sector público como prestador beneficios de la seguridad social, y la de los empleadores. En sentido estricto, en la literatura no se considera la carga económica desde la perspectiva de la seguridad social como un costo como tal, pues los subsidios y pensiones por incapacidad e invalidez son financiados principalmente con las cuotas de trabajadores y empleadores, y en menor medida con las del Estado que provienen a su vez de los ingresos tributarios. Sin embargo,

<sup>36</sup> Esto debido a que la atención de las complicaciones suele recaer en las instituciones públicas de salud en virtud de su mayor costo, y a que no se cuenta con información detallada que permita estimar los costos de atender las complicaciones en el sector privado.

identificar la carga bajo esta perspectiva es útil para ver cómo se distribuye entre la sociedad la carga económica asociada a la incapacidad e invalidez. Esto es particularmente relevante en un país como México donde aproximadamente el 61.8% de la población ocupada de 20 años y más no cotiza a ninguna institución de seguridad social.<sup>37</sup> La perspectiva del empleador es relevante para captar el efecto de la enfermedad en la productividad de los trabajadores y por lo tanto, como una primera aproximación al impacto sobre la generación de riqueza del país.

Con base en ambos componentes, se estimó la carga económica de la DM II para el 2013 como año base, y se estimaron proyecciones para el periodo 2014-2018.

---

<sup>37</sup> De acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013.

## Objetivo

El objetivo de este documento es presentar los resultados de la estimación de la carga económica de la diabetes mellitus tipo II (DM II) en México para el año 2013. Para ello, se utiliza el enfoque de costo de la enfermedad que considera la suma de los costos directos asociados a la atención médica y los costos indirectos relacionados con la muerte prematura, y con la participación y el desempeño en el mercado laboral.

Con estos resultados, se aporta una perspectiva distinta para el abordaje de esta enfermedad en el marco de las políticas públicas y de la inversión en salud, para sensibilizar a distintos sectores de la sociedad y con ello, propiciar la integración de esfuerzos dirigidos a evitar o mitigar el impacto de la diabetes en México. La principal aportación de este estudio es que presenta una estimación actualizada, más completa y detallada de la carga económica asociada a la diabetes.

El documento está estructurado de la siguiente manera. En el capítulo 1 se presentan la metodología empleada en la estimación de los costos directos de la DM II y los resultados correspondientes, mientras que en el capítulo 2 se presentan la metodología y los resultados para la estimación de costos indirectos. El capítulo 3 presenta los resultados de la carga económica de la DM II, incluyendo la estimación para el año base y las proyecciones a cinco años. Finalmente, en el capítulo 4 se presentan las conclusiones y algunas recomendaciones a partir de los hallazgos principales. Por último, el documento incluye una serie de anexos donde se presentan más detalles sobre la literatura, la metodología y algunos insumos utilizados para la estimación, así como los resultados del análisis de sensibilidad y, algunas reflexiones sobre las limitaciones del estudio y recomendaciones para futuros ejercicios de este tipo.

## *I. Estimación de los costos directos de la DM II*

En este capítulo se describe la metodología empleada para estimar los costos directos asociados a la DM II en México y se presentan los resultados para el año 2013.

### **I.1 Metodología para la estimación**

La estimación de los costos directos se hizo para el año 2013, como año base; para el periodo 2014-2018 se hizo una proyección a partir de un modelo de evolución de la enfermedad.

#### **Modelo de la población con diabetes e incidencia de complicaciones**

Como punto de partida, se estimó la población con diabetes en México a partir de las prevalencias reportadas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006 y en la ENSANUT 2012.<sup>38</sup>

La prevalencia total estimada de la población con diabetes es la suma de: i) aquellas personas de 20 años y más que cuentan con un diagnóstico previo de la enfermedad, y ii) aquellas que no saben que tienen diabetes pero que fueron identificadas como diabéticas por hallazgo en la encuesta.<sup>39</sup> En el primer caso se consideraron los resultados de la ENSANUT 2012. En el segundo, se consideró la prevalencia por hallazgo en la encuesta reportada por la ENSANUT 2006, debido a que los resultados de dicha prevalencia para el levantamiento 2012 de la encuesta no se encontraban disponibles al momento de realizar el estudio.

Con base en lo anterior y considerando las proyecciones poblacionales del Consejo Nacional de Población (CONAPO), se estima que en 2012 el total de población adulta (de 20 años y más) con diabetes ascendió a 10.4 millones de personas. De éstas, 6.5 millones corresponden a personas con diagnóstico previo de diabetes y 3.9 millones a la población que se estima con diabetes por hallazgo de encuesta. En términos de prevalencia, estas cifras son equivalentes a 9.17% con diagnóstico previo, 5.42% por hallazgo de encuesta, y una prevalencia total en 14.59% para el año 2012 (Gráfica 2).

Para estimar el crecimiento anual de la población diabética a partir del 2012, se mantuvieron constantes las prevalencias por grupo de edad, tanto de diagnóstico previo de la DM II como de hallazgo por encuesta, y se consideró la evolución de la pirámide poblacional estimada por el CONAPO. El crecimiento de la población diabética con diagnóstico previo se estima entre 2.8 y 3.0% según el año, mientras que el de la población sin diagnóstico previo va de 2.2% a 2.4% según el año. En ambos casos las tasas de crecimiento se determinan principalmente por el

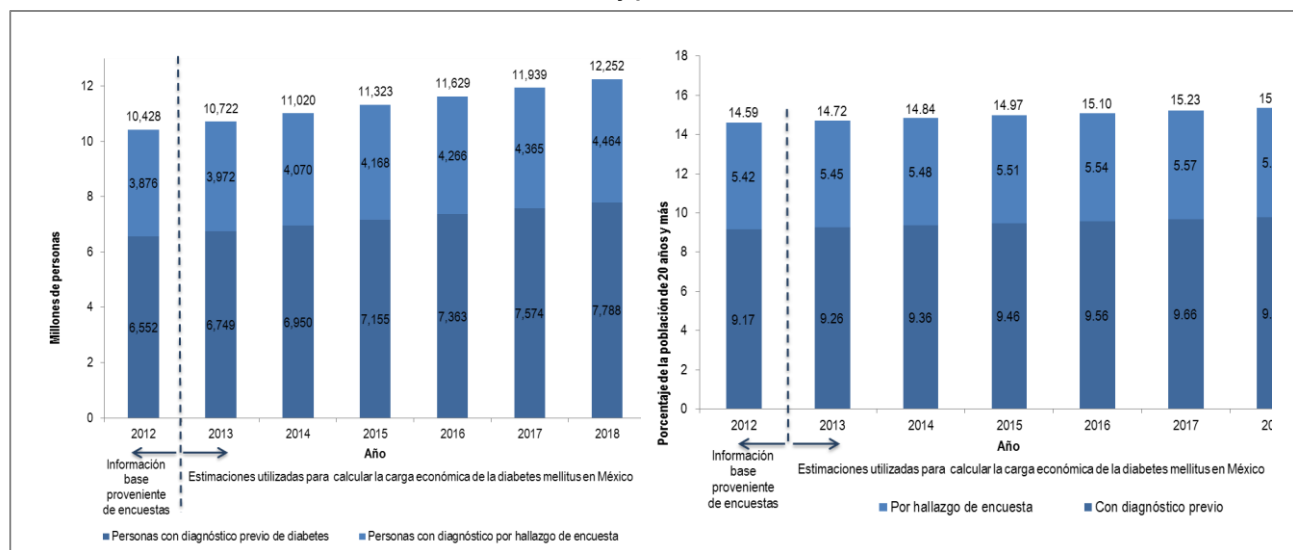
---

<sup>38</sup> La ENSANUT es una encuesta probabilística nacional con representatividad estatal, por estratos nacionales urbano y rural, que capta información sobre las condiciones y determinantes de salud y nutrición, cobertura, utilización y calidad percibida de los servicios de salud, entre otros aspectos.

<sup>39</sup> Como parte de la ENSANUT 2006 se realizaron tomas de sangre a individuos seleccionados mayores de 20 años, a partir de las cuales es posible determinar el nivel de hemoglobina en sangre (prueba de niveles de hemoglobina glucosilada o HbA1c), y con base en ello determinar si son diabéticos.

envejecimiento de la población. Así, para el año 2018 se espera que la prevalencia total de población adulta con diabetes ascienda a 15.37%.

**Gráfica 2. Población diabética y prevalencia de DM II en México\***



\* La población de referencia es la población de 20 años y más.

Fuente: Estimaciones propias con base en los resultados de las ENSANUT 2012 y 2006 y proyecciones de la población por grupo de sexo/edad de CONAPO.

El modelo distribuye para cada año del periodo de análisis a la población diabética por grupo de edad y según intervalos de niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c), a partir de lo cual se determina la probabilidad de que se presenten las complicaciones principales de la diabetes.

### Recuadro 3. Supuestos principales del modelo de población con diabetes

1. La distribución de la población con diabetes en cada intervalo de niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c) se hizo con base en los datos preliminares de la ENSANUT 2012. Esta distribución se mantuvo constante para todos los años de estimación. Los intervalos considerados fueron: [0,7), [7,8), [8,9), [9,10) y [10, no acotado).
2. La prevalencia de complicaciones se calculó con base en lo reportado en la ENSANUT 2012.
3. La incidencia de nuevos casos de complicaciones en la población diabética se calculó conforme a los niveles de HbA1c, de acuerdo con lo reportado en la publicación 35 del estudio *United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS)*.<sup>40</sup>
4. Para los casos de nefropatía, neuropatía y complicaciones oftálmicas, a partir de la distribución del estudio UKPDS se adaptaron las distribuciones respectivas de pacientes. En particular, la evolución de diabéticos con las complicaciones de nefropatía y retinopatía se modeló a partir de matrices de transición propuestas por otras investigaciones.

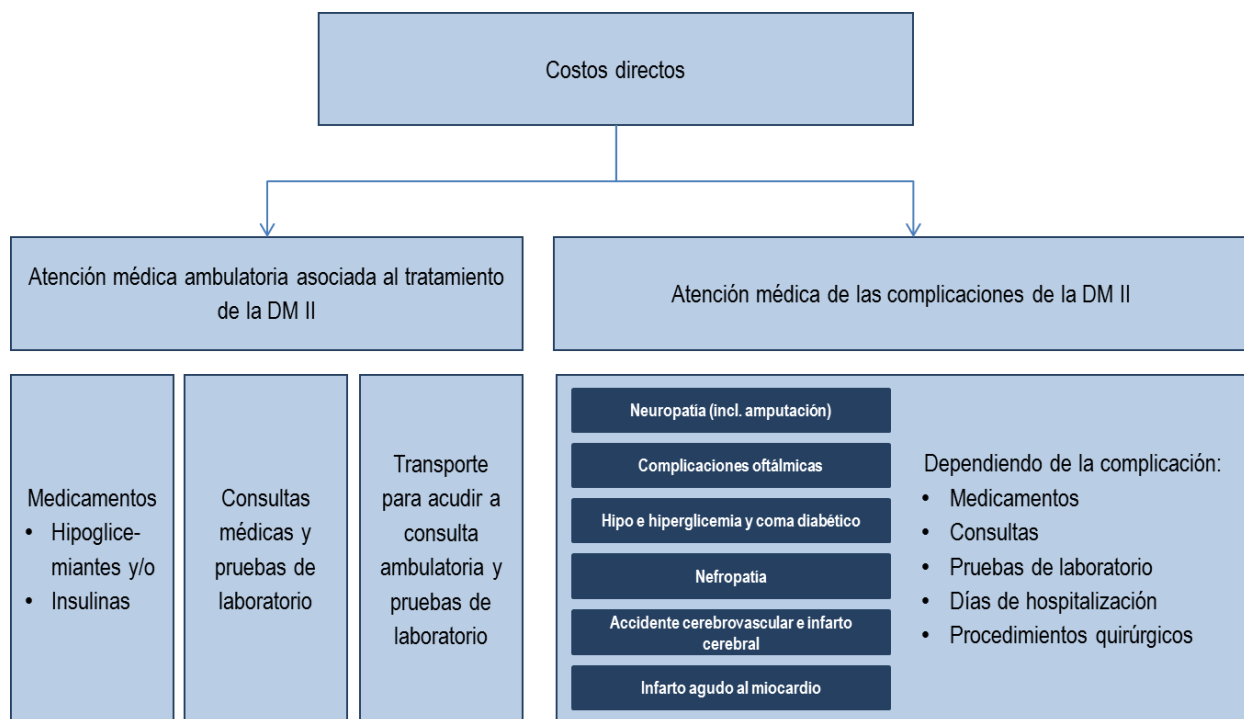
<sup>40</sup> Stratton I., et al (2000).



## Componentes de los costos directos<sup>41</sup>

Para el año base (2013), el gasto en la atención médica de la población con DM II se estimó considerando dos grandes rubros: la atención médica ambulatoria relacionada con la diabetes como tal, y la atención médica de las complicaciones de la diabetes (Figura 2).<sup>42</sup>

Figura 2. Componentes de la estimación de los costos directos de la DM II



Fuente: Elaboración propia.

## Atención médica ambulatoria asociada al tratamiento de la DM II

En este componente se incluyó el gasto correspondiente a:

- Medicamentos comúnmente usados para el tratamiento de la diabetes,
- consultas médicas y pruebas de laboratorio, y
- transporte del paciente para asistir a consulta o a exámenes de laboratorio.

En el rubro de **medicamentos** se utilizó el enfoque de estimación del gasto de arriba hacia abajo (*top-down*). Se calculó el gasto total o agregado en hipoglucemiantes orales e insulinas por sector/institución de aseguramiento o fuente del gasto (Figura 3). Para la perspectiva del sector privado, se considera el gasto de bolsillo y el gasto de los aseguradores privados medido con

<sup>41</sup> En el Anexo 4 se listan las fuentes de información para todas las variables consideradas en la estimación de los costos directos de la DM II.

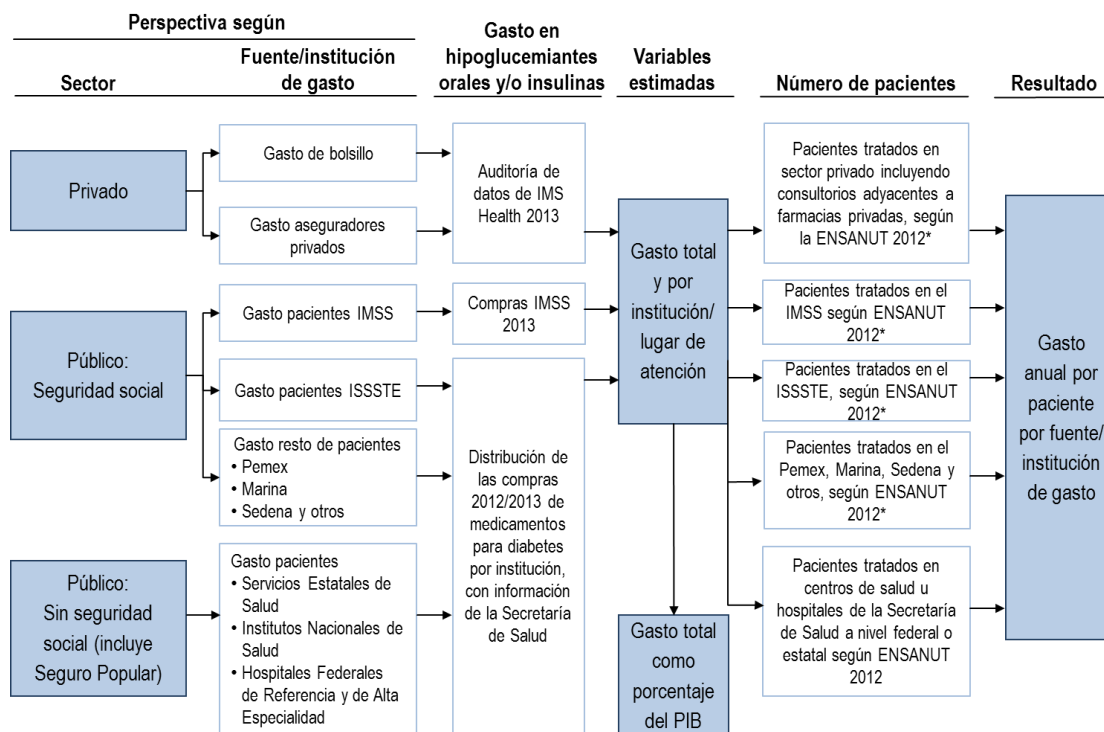
<sup>42</sup> Por atención ambulatoria se entienden consultas de medicina general o de primer nivel de atención médica.

base en la información de ventas de estos medicamentos en farmacias privadas. Para el sector público, se utilizó información sobre compra pública de las instituciones siguientes:

- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)
- Otras instituciones de seguridad social (Pemex, Secretaría de Marina (Semar), Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) y otras) y
- Prestadores de servicios en el ámbito de la Secretaría de Salud a nivel federal o de los Servicios Estatales de Salud.

Con base en lo anterior se estimó el gasto en medicamentos por paciente. A partir de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 se obtuvo la población con diagnóstico previo de diabetes que se encontraba bajo tratamiento, ya sea con hipoglucemiantes orales, insulinas o ambos. La población bajo tratamiento farmacológico se desglosó según institución o lugar de atención y se utilizó como denominador para estimar el gasto en medicamentos por paciente. Se utilizaron las preguntas 3.06: *¿En qué institución se atiende para controlar su diabetes?* y 3.07 *¿Actualmente toma pastillas o le aplican insulina para controlar su azúcar?* del cuestionario ENSANUT 2012 de adultos. El gasto por paciente se multiplicó por la proyección de pacientes bajo cada tipo de medicamento para el año correspondiente.

**Figura 3. Estimación del gasto en medicamentos para el tratamiento de la DM II**



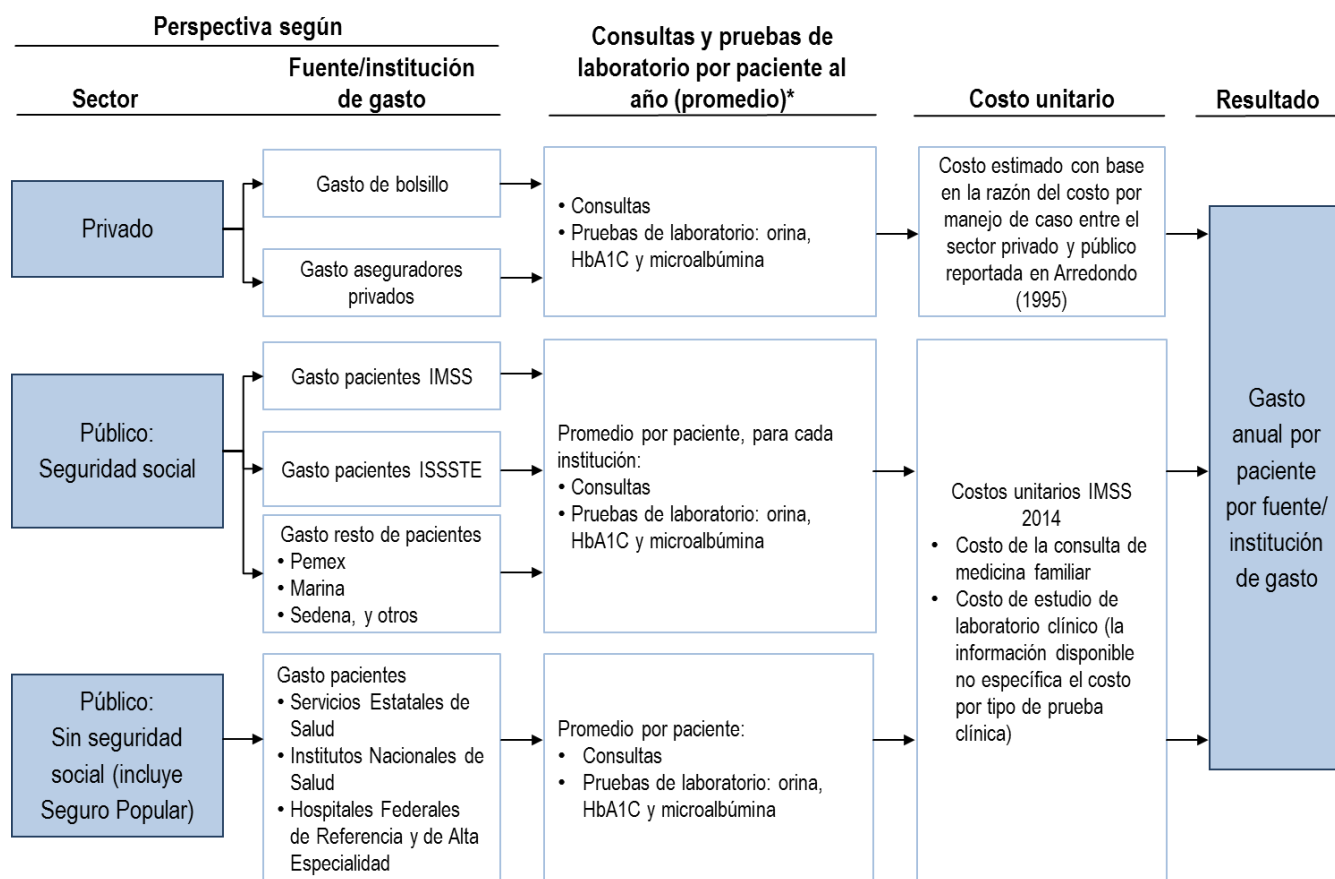
\* Preguntas 3.06 y 3.07 del cuestionario de adultos de la ENSANUT 2012.

Fuente: Elaboración propia.

En el rubro de **consultas médicas y pruebas de diagnóstico**, éstas constituyen el manejo médico del paciente diabético como tal, es decir para controlar la enfermedad y por lo tanto en este rubro no se incluyen aquéllas relacionadas con las complicaciones de la diabetes.

A diferencia del rubro de medicamentos, en este caso la estimación se hizo de abajo hacia arriba (enfoque *bottom-up*), es decir, multiplicando el volumen promedio de actividad por el costo unitario correspondiente, para obtener un gasto promedio anual por paciente por sector: público o privado (Figura 4). El gasto promedio anual por el manejo de la diabetes resultante se multiplicó por el número de pacientes según el lugar de atención.

**Figura 4. Estimación del gasto en consultas y pruebas de laboratorio para el tratamiento de la DM II**



\* Preguntas 3.05, 3.10 y 3.11 del cuestionario de adultos de la ENSANUT 2012.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la ENSANUT 2012 se identificó la frecuencia promedio anual de utilización tanto de consultas médicas como de pruebas de diagnóstico en la población con diagnóstico previo de diabetes, por tipo de institución o lugar de atención. El número de consultas anuales por paciente se obtuvo de la pregunta 3.05 del cuestionario de adultos: *En los últimos 12 meses, ¿cuántas veces acudió al médico para controlar su diabetes? -sin contar las visitas al servicio de urgencias-*.

El número de pruebas de laboratorio de un paciente al año se obtuvo del cuestionario de adulto de las preguntas 3.10: *Durante los últimos 12 meses, ¿qué exámenes le hizo u ordenó su médico para vigilar su azúcar?* y 3.11: *Durante los últimos 12 meses ¿cuántas veces se realizó esta prueba?*.

En el cuadro 1 se presentan las frecuencias de utilización promedio anual por paciente de consultas médicas y pruebas de laboratorio.

**Cuadro 1. Frecuencia de utilización promedio anual de consultas médicas y pruebas de laboratorio por institución**

Concepto	Tipo	IMSS	ISSSTE	Pemex, Marina, Sedena	Salud	Privado	Otros
<b>Consultas</b>	Medicina general	10	10	8	9	6	8
<b>Pruebas de laboratorio</b>	Orina	5	6	6	4	8	5
	HbA1c	6	3	3	8	3	3
	Microalbúmina	4	3	3	6	2	4

Fuente: INSP (2012). Cuestionario de adultos. ENSANUT 2012.

Los costos de las consultas y de las pruebas de laboratorio en el sector público se obtuvieron de los precios unitarios del IMSS 2013 publicados en el Diario Oficial de la Federación, mientras que los costos correspondientes al sector privado se estimaron con base en el costo relativo con respecto al costo de manejo por paciente diabético reportado para el sector público en Arredondo A, et al. (1995).<sup>43</sup>

La estimación del **gasto en transporte** del paciente para acudir a consultas médicas y pruebas de laboratorio se hizo a partir de la variable *Transporte* de la tabla *Concentrado Hogar* definida como el *Gasto en transporte; adquisición, mantenimiento, accesorios y servicios para vehículos; comunicaciones* de la base de datos de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) 2012. Sólo se incluyeron los rubros de dicha variable que pudieran asociarse directamente a traslados para recibir consultas médicas y someterse a pruebas de laboratorio para calcular el gasto por persona por traslado diario (Figura 5). El gasto promedio en transporte por persona se estimó al dividir el gasto promedio anualizado del hogar en los rubros de transporte público y de refacciones, partes, accesorios, mantenimiento, combustibles y servicio para vehículos entre el número promedio de integrantes del hogar, que fue de 3.7, según lo reportado en la ENIGH 2012.<sup>44</sup> Para obtener el gasto anual en transporte por paciente con diabetes, el gasto diario se multiplicó por la frecuencia de consultas médicas y pruebas de laboratorio por paciente según lugar de atención, calculadas para el rubro de gasto en consultas y pruebas de laboratorio.

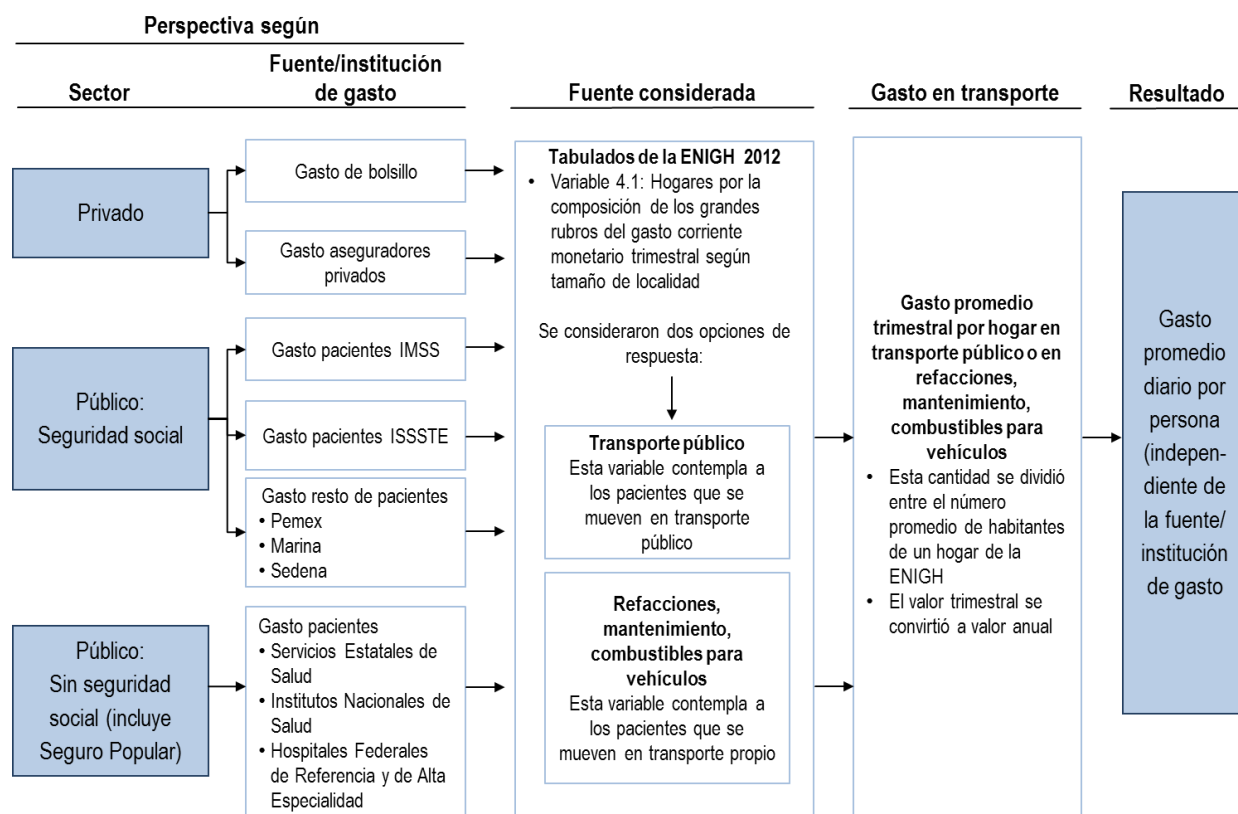
Tanto las consultas como las pruebas de laboratorio se manejaron como eventos excluyentes, es decir, se hizo el supuesto de que trasladarse a una consulta o a un examen de laboratorio se da en traslados diferentes. Es importante mencionar que esto es sólo una aproximación para incorporar este componente en la medición de los costos directos, ya que se están considerando

<sup>43</sup> Se utilizaron los costos del IMSS reportados en el 2013 para el cálculo del año base y los del 2014 para las proyecciones de 2014-2018.

<sup>44</sup> Este promedio excluye a los trabajadores domésticos, a sus familiares y a los huéspedes.

todos los costos de transporte incurridos por una persona promedio en México, independientemente de que tenga diabetes o no.

**Figura 5. Estimación del gasto en transporte**



Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 2 se presentan los resultados de la estimación del gasto en transporte.

**Cuadro 2. Gasto en transporte por persona anual y diario\***

Gasto trimestral total reportado en la ENIGH 2012 (pesos)	Número de hogares con respuesta	Gasto promedio anual por hogar (pesos)	Gasto promedio anual por persona (pesos)	Gasto promedio diario por persona (pesos)
84,210,213,599	32,059,605	10,507	2,827	7.75

\* En todos los casos se consideran los valores correspondientes a las opciones: a) Transporte público y d) Refacciones, mantenimiento, combustibles para vehículos, del rubro "Gasto en transporte; adquisición, mantenimiento, accesorios y servicios para vehículos; comunicaciones", comprendido en la variable 4.1 Hogares por la composición de los grandes rubros del gasto corriente monetario trimestral según tamaño de localidad.

Fuente: INEGI (2012).

### **Atención médica de las complicaciones de la diabetes**

Para estimar el costo de atender las complicaciones de la diabetes, se seleccionaron las complicaciones más relevantes con base en aquéllas reportadas en la ENSANUT 2012 y en la guía clínica para el manejo de la enfermedad de la Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association, ADA).<sup>45</sup> A continuación se listan las complicaciones incluidas en la estimación de los costos directos de la DM II.

1. **Neuropatía**, incluyendo úlceras en los pies (pie diabético)
2. **Amputación**, como un evento separado pero como consecuencia de las fases más severas de la neuropatía diabética
3. Complicaciones oftalmológicas, que incluyen por separado:
  - **Retinopatía** que comprende daño en retina o edema macular y pérdida de la vista
  - **Catarata**
  - **Glaucoma**
4. Complicaciones metabólicas agudas, que incluyen por separado:
  - **Hipoglicemia** sin coma diabético<sup>46</sup>
  - **Coma diabético**, que comprende los casos de hipoglicemia, cetoacidosis y síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico
5. **Nefropatía**, que se desagregó en cinco etapas, incluyendo insuficiencia renal crónica en la etapa de mayor severidad
6. **Accidente cerebrovascular e infarto cerebral**
7. **Infarto agudo al miocardio**

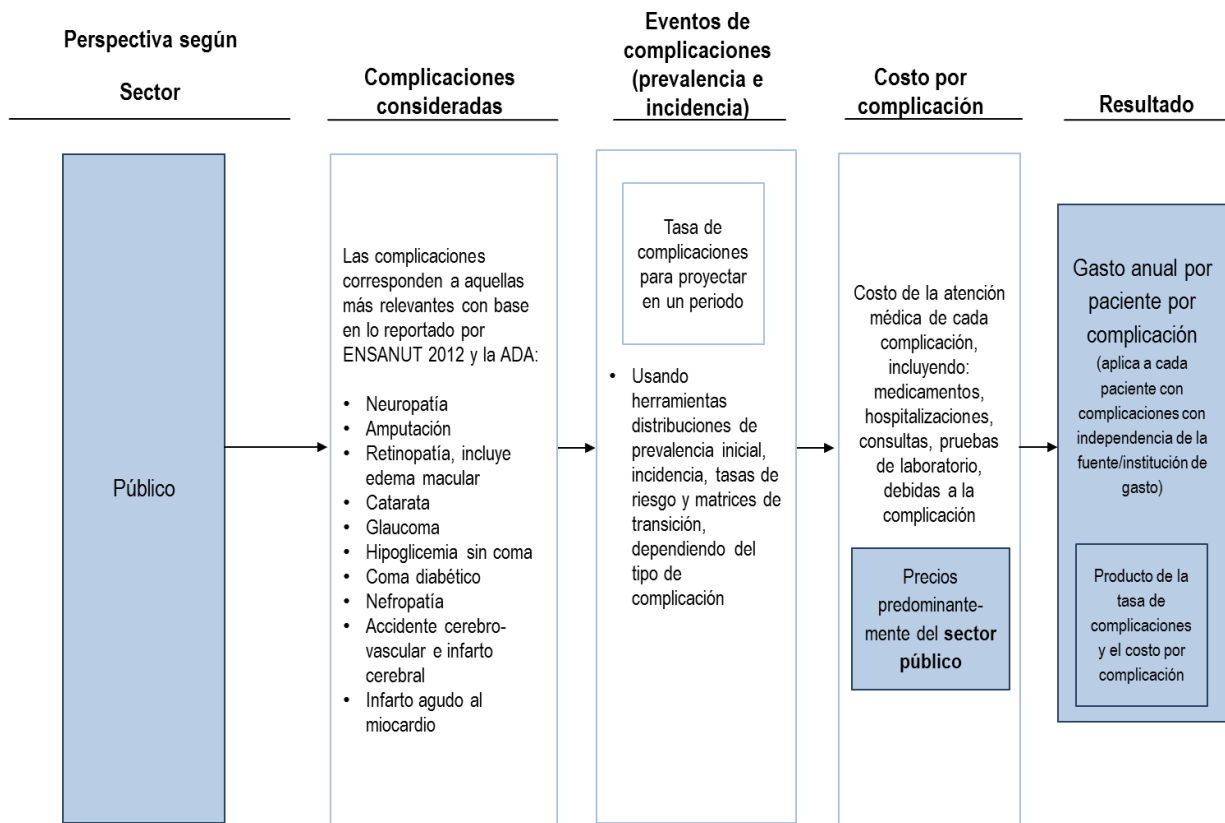
En el anexo 3 se presenta el empate uno a uno de las complicaciones incluidas en el análisis con las reportadas por la ENSANUT 2012 y la ADA, y su correspondencia con los códigos de diagnóstico de la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (CIE-10).

Para determinar los costos directos por complicaciones primero se estimó y proyectó una tasa por complicación; y posteriormente se estimaron los costos correspondientes a cada complicación (Figura 6). En este caso, el costo de las complicaciones se estimó para toda la población diabética, con independencia del lugar de atención, y con costos que reflejan predominantemente aquellos del sector público, por lo que para fines prácticos se considera únicamente esta perspectiva.

<sup>45</sup> ADA (2013a).

<sup>46</sup> Se excluyó del análisis la hiperglicemia sin coma debido a que no se encontró información válida ni suficiente para estimar el impacto económico de esta complicación. En el Anexo 5 se explica por qué no fue posible modelar esta complicación.

Figura 6. Estimación del costo de atender las complicaciones de la DM II



Fuente: Elaboración propia.

El número de eventos por complicaciones para la población mexicana con diabetes se estimó a partir de las frecuencias obtenidas de la ENSANUT 2012 y otros estudios observacionales (ver cuadro 3 y anexo 5). La incidencia de nuevos eventos fue estimada según los resultados del estudio United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS), el cual reporta la probabilidad de que se presenten las distintas complicaciones dependiendo de qué tan controlado está el paciente, medido a través del nivel de hemoglobina glucosilada (HbA1c).<sup>47</sup>

En el modelo se aplicaron estas probabilidades a la distribución preliminar de personas con DM II por nivel de HbA1c obtenida por la ENSANUT 2012. Así, una de las ventajas del modelo utilizado es que se construyó con base en el perfil de control de la enfermedad que presenta la población mexicana. Esto es importante ya que, además del porcentaje relativamente elevado

<sup>47</sup> Stratton I., et al (2000). El nivel de HbA1c indica cuál es el nivel promedio de glucosa en la sangre durante los últimos tres meses y por eso se considera un buen indicador de qué tan controlado está el paciente. A mayor valor de este indicador, mayor será el riesgo de que el paciente presente complicaciones de diabetes. Se considera que un paciente con un nivel de HbA1c superior a 7.0% es un paciente descontrolado.

de pacientes no diagnosticados o diagnosticados tardíamente, el bajo nivel de control de la enfermedad es uno de los retos principales que se enfrentan para mitigar los daños de esta enfermedad. De acuerdo con la ENSANUT 2012, solamente uno de cada cuatro pacientes con diabetes presenta un grado de control adecuado, es decir, con niveles de HbA1c menores que 7.0%.<sup>48</sup>

Para las complicaciones nefropatía y retinopatía, la evolución de cada complicación se modeló por etapas utilizando matrices de transición documentadas en la literatura internacional. Esto, debido a su importancia y a que el impacto sobre el estado de salud del paciente y el gasto en atención médica varía de forma importante según la etapa en la que se encuentre el paciente. Por ejemplo, para nefropatía se consideró la evolución de un paciente entre las etapas I a V, donde la última corresponde a insuficiencia renal crónica terminal; para retinopatía las etapas van desde las fases tempranas de edema macular hasta la ceguera.

Para aquellas complicaciones en las que no se contó con información a partir de la ENSANUT 2012, en primer lugar se buscó literatura sobre México acerca de prevalencia, incidencia y costo de complicaciones y, en segundo lugar, se consultó literatura internacional para obtener información complementaria.

Para determinar los costos de la atención médica de cada complicación se utilizó principalmente información sobre compra pública de medicamentos, costos unitarios del IMSS y del Catálogo Universal de Servicios de Salud del Seguro Popular de Salud, y auditoría de ventas de medicamentos en el sector privado. A falta de información de eventos médicos específicos, se optó por utilizar información obtenida de la literatura. El costo anual de la atención médica de cada una de las complicaciones, incluye los rubros de medicamentos, consultas, pruebas de laboratorio, días de hospitalización, ingresos hospitalarios por urgencias, procedimientos quirúrgicos, según se requiera en cada caso.

En el cuadro 3 se sintetizan los detalles de la estimación del costo para cada complicación y las fuentes utilizadas. En el anexo 4 se sintetizan las fuentes empleadas, y en el anexo 5 se incluye información más detallada sobre el cálculo de los costos de atención médica para cada complicación, incluyendo el cálculo de prevalencias, incidencias, distribuciones de pacientes entre etapas y matrices de transición.

---

<sup>48</sup> Flores S., et al (2013).



**Cuadro 3. Estimación del costo asociado a las complicaciones de la DM II**

Complicación	Componente	Metodología	Fuentes utilizadas
Neuropatía	Ardor, dolor y/o pérdida de sensibilidad en la planta de los pies	Modelo de la población diabética Para modelar la población diabética que presenta esta complicación se usó la prevalencia para los casos existentes con base en la ENSANUT 2012 y la incidencia para los casos nuevos derivada del estudio UKPDS, publicación 35. Ambas tasas se aplicaron sobre las poblaciones diabéticas correspondientes a cada año: base y proyección a cinco años. Para úlceras en los pies, la incidencia se obtuvo de la literatura que reporta tasas de riesgo por grupo de edad para diabéticos insulino-dependientes.	Neuropatía Prevalencia: Pregunta 3.13 Cuestionarios de adultos. ENSANUT 2012. Incidencia por nivel de HbA1c: Stratton I, et al (2000).  Úlceras en pies Prevalencia: Pregunta 3.13. Cuestionarios de adultos. ENSANUT 2012. Incidencia: Reiber G, Boyko E y Smith D (2013).
	Úlceras en los pies	Costo de la complicación Para neuropatía, en la literatura solamente se identificó el costo total por paciente diabético con esta complicación (sin desglose de los insumos y/o servicios). Según los autores, dicho valor está compuesto por el uso de antidepresivos tricíclicos, antiinflamatorios no esteroideos y consultas. El costo unitario por caso se ajusta por inflación según sea el caso. En el caso de úlceras en los pies, se consultaron los precios correspondientes a los insumos y/o servicios en la literatura que hace referencia a la enfermedad y/o en la información de compras de las instituciones. Se ajusta por inflación según sea el caso.	Neuropatía Insumos y/o servicios requeridos: Secretaría de Salud (2009). Estimación del costo: Barceló A et al (2003).  Úlceras en pies Insumos y/o servicios requeridos: Rincón Y, et al (2012). Costo de los medicamentos: Base de datos de compras IMSS, 2012. Costo de la consulta médica: IMSS (2014).
Amputación	Modelo de la población diabética	Esta complicación se modeló como un evento, tomando en cuenta la incidencia reportada por el estudio UKPDS, publicación 35. La tasa de incidencia se aplicó a la población correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años.	Incidencia por nivel de HbA1c: Stratton I, et al (2000).
	Costo de la complicación	Se realizó una búsqueda de literatura de la lista de insumos y/o servicios requeridos (frecuencia y tipo de servicio) para el manejo de amputaciones. En este caso, se supuso que el costo de una amputación por diabetes es equiparable al de una amputación derivada de un accidente de trabajo.  Los insumos y/o servicios requeridos son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Consulta de especialidades</li><li>• Servicio de urgencias</li><li>• Hospitalización</li><li>• Estudios de laboratorio</li><li>• Cirugía</li><li>• Medicamentos y curaciones</li></ul> Posteriormente, se consultaron los precios correspondientes a los insumos y/o servicios en la literatura que hace referencia a amputaciones y/o en las fuentes de información de las instituciones. Se ajusta por inflación según sea el caso.	Insumos y/o servicios requeridos: Castañeda-Borrayo Y, et al (2010). Estimación del costo: <ul style="list-style-type: none"><li>• Consulta de especialidades: Chopra V et al (2008).</li><li>• Urgencias: IMSS (2014).</li><li>• Hospitalización: Secretaría de Salud (2009).</li><li>• Estudios de laboratorio: Sabag E, et al (2006); Secretaría de Salud (2012).</li><li>• Cirugía y curaciones: IMSS (2014).</li><li>• Castañeda-Borrayo Y, et al (2010).</li></ul>

Complicación	Componente	Metodología	Fuentes utilizadas
<b>Complicaciones oftálmicas</b>	Retinopatía	<p>Para modelar la retinopatía, incluyendo el edema macular, se usó la prevalencia para los casos existentes a partir de la ENSANUT 2012 como punto de partida. Para proyectar la evolución de los pacientes se utilizó una matriz de transición. Ver Anexo 5 para más detalle sobre las distribuciones aplicadas sobre los datos de la ENSANUT 2012.</p> <p>Se utilizó la incidencia por nivel de HbA1c derivada del estudio UKPDS, publicación 35 para los casos nuevos. Ambas tasas se aplicaron sobre la población diabética correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años.</p> <p>En el caso de catarata y glaucoma, ambas complicaciones se modelaron como eventos, tomando en cuenta las tasas de incidencia respectivas identificadas a través de la literatura. Estas tasas se aplicaron sobre la población diabética correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años.</p>	<p>Incidencia de retinopatía y edema macular de acuerdo a niveles de HbA1c y distribución de la prevalencia por etapas: Prado A, Guido M y Camas J (2009).</p> <p>Matriz de transición retinopatía: Chopra V, et al (2008).</p> <p>Incidencia de cataratas: Stratton I, et al (2000).</p> <p>Incidencia de glaucoma: Chopra V, et al (2008).</p>
	Edema macular		
	Catarata		
	Glaucoma		
	Costo de la complicación	<p>Se realizó una búsqueda de literatura de los insumos y/o servicios requeridos (frecuencia y tipo de servicios) para el manejo de las complicaciones oftálmicas. Los insumos y servicios identificados son los siguientes:</p> <p>Retinopatía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se identificaron insumos o servicios por lo que no se estiman costos para esta etapa</li> </ul> </li> <li>• Etapa 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultas médicas</li> </ul> </li> <li>• Etapas 3 y 4 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultas oftalmológicas</li> <li>• Estudios de laboratorio</li> <li>• Estudio de ultrasonografía</li> <li>• Estudio de rayos x</li> <li>• Consulta de medicina interna</li> <li>• Sesiones de láser</li> <li>• Consulta post-quirúrgica</li> </ul> </li> </ul> <p>Edema macular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No proliferativo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de fotocoagulación láser</li> <li>• Consultas médicas</li> </ul> </li> <li>• Proliferativo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de fotocoagulación láser</li> </ul> </li> </ul>	<p>Lista de insumos y/o servicios requeridos:</p> <p>Retinopatía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas 1 y 2: Secretaría de Salud (2009).</li> <li>• Etapas 3 y 4: Prado A, Guido M y Camas J (2009).</li> </ul> <p>Edema macular: Prado A, Guido M y Camas J (2009).</p> <p>Cataratas: Secretaría de Salud (2012).</p> <p>Glaucoma: Chopra V, et al (2008).</p> <p>Estimación de costos:</p> <p>Retinopatía (Etapas 1 a 4): Secretaría de Salud (2009); Cruz-García L (2009).</p> <p>Edema macular: Stratton I, et al (2000); Chopra V, et al (2008).</p> <p>Catarata: Chopra V, et al (2008).</p> <p>Glaucoma: Sabag E, et al (2006); IMSS (2014).</p>

Complicación	Componente	Metodología	Fuentes utilizadas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultas médicas</li> </ul> <p>Catarata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medicamentos</li> <li>Tratamiento ambulatorio</li> <li>Exámenes de laboratorio</li> </ul> <p>Glaucoma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medicamentos</li> <li>Consultas médicas</li> </ul> <p>Se consultaron los precios correspondientes a los insumos y/o servicios en literatura que hace referencia a estas enfermedades y/o en las bases de compras de las instituciones públicas. Se ajusta por inflación según sea el caso.</p>	
Hipoglicemia sin coma	Modelo de la población diabética	<p>Esta complicación se refiere a la los eventos no severos de hipoglicemia. La complicación se modeló como evento agudo y se tomó en cuenta la incidencia identificada en la literatura. La tasa se aplicó a la población diabética correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años.</p> <p>La incidencia de esta complicación se obtuvo de Rosenstock J, et al (2005) y varía dependiendo del tipo de tratamiento bajo el cual esté el paciente por lo que se buscó diferenciar la incidencia en función de las tasas de utilización de hipoglucemiantes orales e insulinas.</p>	Incidencia: Rosenstock J, et al (2005); Bodmer M, et al (2008).
	Costo de la complicación	<p>La literatura refiere que a diferencia de las hipoglicemias severas (con coma), las cuales tienen un impacto económico y en salud importante, las hipoglicemias sin coma son mucho más frecuentes y su impacto económico es mucho menor ya que no requieren de atención médica.</p> <p>El costo se obtuvo de la literatura como proporción de los costos por evento de hipoglicemia severa.</p>	Costo total y proporción respecto a coma diabético: Brito-San Fiel M, et al (2010).
Coma diabético	Modelo de la población diabética	<p>La complicación se modeló como evento, subdividido a su vez en tres tipos de evento, tomando en cuenta la incidencia identificada de cada uno en la literatura. Las tasas respectivas se aplicaron a la población diabética para cada año: base y proyección a cinco años.</p> <p>Los tres tipos de evento considerados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cetoacidosis diabética</li> <li>Estado hiperosmolar hiperglicémico</li> </ul>	<p>Subdivisión por tipo de eventos: Kitabchi A, et al (2009); Rosenstock J, et al (2005).</p> <p>Incidencia de cetoacidosis diabética: Kitabchi A, et al (2009).</p> <p>Incidencia de estado hiperosmolar hiperglicémico: García M, et al (2008).</p>

Complicación	Componente	Metodología	Fuentes utilizadas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hipoglicemia severa</li> </ul>	<p>Incidencia de hipoglicemia severa: Chahal H (2013); Bodmer M, et al (2008); Rosenstock J, et al (2005)</p>
	Costo de la complicación	<p>Se realizó una búsqueda de literatura de la lista de insumos y/o servicios requeridos (frecuencia y tipo de servicio) para el manejo de estos eventos.</p> <p>Los insumos y/o servicios requeridos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglicémico               <ul style="list-style-type: none"> <li>Insulinas (rápida, inyectable)</li> <li>Electrocardiograma</li> <li>Consulta de especialidad</li> <li>Atención de urgencias</li> <li>Estudio de laboratorio clínico (proxy a análisis de sangre)</li> </ul> </li> <li>Hipoglicemia severa               <ul style="list-style-type: none"> <li>Glucagón</li> <li>Consultas médicas</li> <li>Servicio de urgencias</li> </ul> </li> </ul> <p>Posteriormente, se consultaron los precios correspondientes a los insumos y/o servicios en literatura que hace referencia a la enfermedad y/o en los catálogos de compras de las instituciones. Se ajusta por inflación según sea el caso.</p>	<p>Insumos y/o servicios requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglicémico</li> <li>Hipoglicemia severa</li> </ul> <p>García M, et al (2008).</p> <p>Estimación del costo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglicémico</li> <li>Hipoglicemia severa</li> </ul> <p>Consultas y pruebas de laboratorio: IMSS (2014).</p> <p>Medicamentos: Compras IMSS (2013a).</p>
Nefropatía	Modelo de la población	<p>Para modelar esta complicación se usó como punto de partida la prevalencia para los casos existentes con base en la ENSANUT 2012, para proyectar la evolución de los pacientes a lo largo de un periodo utilizando una matriz de transición, y la incidencia por nivel de HbA1c derivada del estudio UKPDS publicación 35 para los casos nuevos. Ambas tasas se aplicaron sobre la población diabética correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años. Se utilizó literatura para construir la matriz de transición por etapas.</p>	<p>Distribución de la prevalencia a través de etapas: Sabag E, et al (2006).</p> <p>Matriz de transición y prevalencia por etapa: Luo L, et al (2013); Aslan I y Ustun O (2013).</p> <p>Incidencia por niveles de HbA1c: Stratton I, et al (2000).</p>
	Costo de la complicación	<p>Se realizó una búsqueda de literatura de la lista de insumos y/o servicios requeridos (frecuencia y especificaciones médicas) para el manejo de esta patología de acuerdo a cinco etapas de progresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etapas 1 a 4               <ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas de laboratorio y gabinete</li> <li>Consultas ambulatorias de control y seguimiento</li> </ul> </li> <li>Etapas 5               <ul style="list-style-type: none"> <li>Hemodiálisis, consultas, pruebas de laboratorio y materiales.</li> <li>Diálisis peritoneal, consultas, pruebas de laboratorio y materiales.</li> </ul> </li> </ul> <p>No se considera el trasplante como componente de costos en la etapa 5 porque la tasa de trasplantes efectuada en México es mínima. Posteriormente, se consultaron los</p>	<p>Lista de insumos y/o servicios requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arredondo A, Rangel R y De Icaza E (1998).</li> <li>Luo L, et al (2013).</li> </ul> <p>Etapas 1-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas de laboratorio y gabinete: Arredondo A, Rangel R y De Icaza E (1998).</li> <li>Consultas de control y seguimiento: Aslan I y Ustun O (2013).</li> </ul> <p>Etapas 5</p>

Complicación	Componente	Metodología	Fuentes utilizadas
		precios correspondientes a los insumos y/o servicios en literatura que hace referencia a la enfermedad y/o en los catálogos de compras de las instituciones. Se ajusta por inflación según sea el caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemodiálisis, consultas, laboratorios y materiales: López M, et al (2009).</li> <li>• Diálisis peritoneal, consultas, pruebas de laboratorio y materiales: Méndez-Durán A, et al (2010).</li> </ul>
<b>Accidente cerebrovascular e infarto cerebral</b>	Modelo de la población diabética	La complicación se modeló como evento, tomando en cuenta la incidencia identificada a través de la literatura. La tasa se aplicó a la población diabética correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años.	Incidencia (accidente fatal y no fatal) por nivel de HbA1c: Stratton I, et al (2000).
	Costo de la complicación	<p>Se realizó una búsqueda de literatura de la lista de insumos y/o servicios requeridos (frecuencia y especificaciones médicas) para el manejo de estos eventos. Se incluyeron los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención ambulatoria</li> <li>• Atención de urgencias</li> <li>• Atención en cuidados intensivos</li> <li>• Quirófano</li> </ul> <p>Para este caso, el costo utilizado se obtuvo de la literatura. El valor correspondiente es un costo total (sin desglose de los insumos y/o servicios). Se ajusta por inflación según sea el caso.</p>	<p>Lista de insumos y/o servicios requeridos: Reynales L, et al (2006).</p> <p>Estimación del costo: Reynales L, et al (2006).</p>
<b>Infarto agudo al miocardio</b>	Modelo de la población diabética	La complicación se modeló como evento, tomando en cuenta la incidencia identificada a través de la literatura. La tasa se aplicó a la población diabética correspondiente a cada año: base y proyección a cinco años.	Incidencia por nivel de HbA1c: Stratton I, et al (2000).
	Costo de la complicación	<p>Se realizó una búsqueda de literatura de la lista de insumos y/o servicios requeridos (frecuencia y especificaciones médicas) para el manejo de este evento. Se supuso que un infarto agudo al miocardio por diabetes es equiparable a uno derivado por tabaquismo.</p> <p>Se incluyeron los siguientes rubros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención ambulatoria</li> <li>• Atención de urgencias</li> <li>• Atención en cuidados intensivos</li> <li>• Quirófano</li> </ul> <p>Para este caso, el costo utilizado se obtuvo de la literatura. El valor correspondiente es un costo total (sin desglose de los insumos y/o servicios). Se ajusta por inflación según sea el caso.</p>	<p>Insumos y/o servicios requeridos: Reynales L, et al (2006).</p> <p>Estimación del costo: Reynales L, et al (2006).</p>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta un resumen de los costos por paciente para los dos componentes de los costos directos: atención de la DM II y atención de las complicaciones.

**Cuadro 4. Costos anuales por paciente para los componentes que integran los costos directos de la DM II, 2013**

Componente	Rubro	Sub-rubro	Tipo de costo	Monto (pesos de 2013)
<b>Atención médica ambulatoria asociada al tratamiento de la DM II</b>	Medicamentos	Hipoglucemiantes orales	Costo total anual	Salud: 104 IMSS: 268 ISSSTE: 387 Pemex, Sedena, Marina: 71 Otros: 695 Privado: 3,519
		Insulinas	Costo total anual	Salud: 1,364 IMSS: 2,012 ISSSTE: 3,027 Pemex, Sedena, Marina: 1,447 Otros: 2,119 Privado: 4,479
		Ambos (suma de costo de ambos tipos de medicamentos)	Costo total anual	Salud: 1,468 IMSS: 2,280 ISSSTE: 3,414 Pemex, Sedena, Marina: 1,518 Otros: 2,814 Privado: 7,998
	Consultas médicas y pruebas de laboratorio	Consultas médicas	Costo unitario	505
		Pruebas de laboratorio	Costo unitario	66
	Transporte del paciente	Costo del transporte ligado a consultas médicas y pruebas de laboratorio	Gasto promedio diario por persona	7.75
<b>Costos relacionados con el tratamiento y control de las complicaciones</b>	Neuropatía		Costo anual por paciente	1,221
	Úlceras en los pies		Costo anual por paciente	1,011
	Amputación		Costo por evento o caso	85,428
	Complicaciones oftálmicas	Retinopatía y edema macular:	Costo anual por paciente	6,529
		Catarata	Costo por evento o caso	11,260
		Glaucoma	Costo por evento o caso	9,644
	Hipoglucemia sin coma		Costo por evento o caso	73
	Coma diabético		Costo por evento o caso	5,448
	Nefropatía		Costo anual por paciente	Etapas 1-4: 6,124 Etapa 5: 344,000
	Accidente cerebro-vascular		Costo por evento o caso	235,778
	Infarto agudo al miocardio		Costo por evento o caso	110,913

Fuente: Elaboración propia.

## I.2 Resultados

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la estimación de los costos directos asociados con el tratamiento de la DM II como tal, y de sus complicaciones. Como era de esperarse, el costo de la atención médica de las complicaciones representa el mayor porcentaje (87%) de los costos directos. Desde la perspectiva de las presiones de gasto para el sistema de salud, esto refuerza la necesidad de evitar o posponer lo más posible la presencia de complicaciones en estos pacientes y su evolución a fases severas.

Por otra parte, aunque el gasto en transporte tiene una participación mínima, es importante empezar a considerarlo como un elemento explícito de la carga económica de esta enfermedad. En este estudio se consideró únicamente el transporte asociado a las visitas de control de la diabetes y a las pruebas de laboratorio, y el traslado del paciente sin contar acompañantes. Sin embargo, este rubro sería mayor si se incluye el traslado para la atención de las complicaciones, y si se considera también a un acompañante (incluso mayor si se considera el costo por “molestias” que sería el costo que representa transportarse para una persona enferma).

**Cuadro 5. Costos directos de la DM II en México, 2013**

Rubro	Millones de pesos	Participación porcentual
Medicamentos	4,316.7	2.4
Atención ambulatoria (consultas y pruebas de laboratorio)	17,654.9	9.8
Transporte del paciente	921.3	0.5
Complicaciones	156,602.4	87.2
<b>Total</b>	<b>179,495.3</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Entre las complicaciones de la diabetes, la de mayor impacto en los costos de la atención médica es la nefropatía en etapa 5, con 38% del costo total asociado a las complicaciones (cuadro 6). La fase más severa de la nefropatía corresponde a la insuficiencia renal crónica, y los pacientes que la padecen requieren el uso continuo de intervenciones muy costosas, como diálisis y hemodiálisis. Aunque estos resultados no son nuevos, pues existe literatura vasta sobre el peso de la enfermedad renal crónica, sirven para confirmar una vez más la importancia no sólo de evitar que la población se enferme de diabetes sino de lograr una población diabética mejor controlada.

El infarto agudo al miocardio ocupa el segundo lugar, con una participación del 18% del total de costos directos de la DM II. Este porcentaje elevado se explica por la frecuencia con que ocurren infartos como resultado del alto porcentaje de pacientes diabéticos no controlados, y del alto costo de atender a un paciente diabético con infarto. De hecho, la literatura reporta que la probabilidad de tener un infarto siendo diabético es el doble que en un paciente no diabético, y

la fatalidad de un infarto es mayor en un paciente con niveles elevados de HbA1c: por cada 1% adicional de HbA1c, la probabilidad de fatalidad es 1.17 veces mayor.<sup>49,50</sup>

**Cuadro 6. Costo de la atención médica de las complicaciones de la DM II en México, 2013**

Complicación	Millones de pesos	Participación porcentual
Neuropatía	2,946.1	1.9
Úlceras	628.6	0.4
Amputación	9,873.4	6.3
Retinopatía E1	-	0.0
Retinopatía E2	70.9	0.0
Retinopatía E3	341.4	0.2
Retinopatía E4	1,213.8	0.8
Cataratas	18,531.1	11.8
Glaucoma	9,509.2	6.1
Hipoglucemia sin coma	68.0	0.0
Coma	1,397.4	0.9
Nefropatía E1-3	6,526.9	4.2
Nefropatía E4	1,491.2	1.0
Nefropatía E5	59,859.6	38.2
Accidente cerebrovascular (incluye infarto cerebral)	16,179.4	10.3
Infarto agudo al miocardio	27,965.5	17.9
<b>Total</b>	<b>156,602.4</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

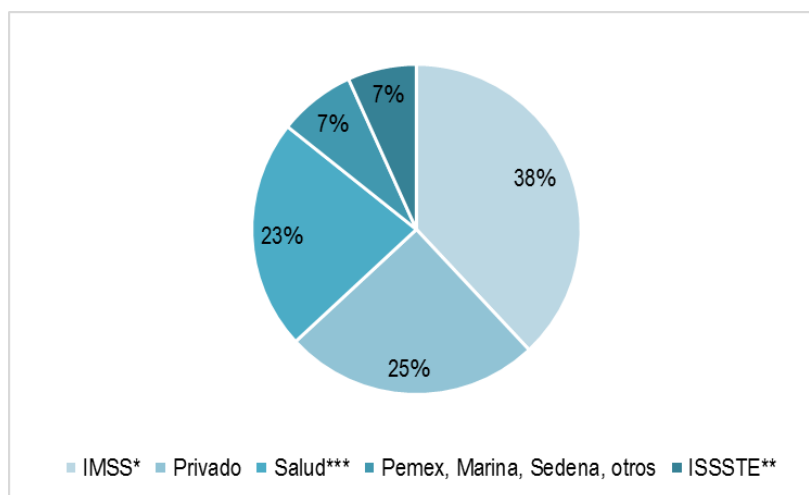
En cuanto a la distribución de los costos directos según fuente o institución de gasto, el IMSS eroga en 2013, por concepto de tratamiento de la DM II y complicaciones cerca de 64.9 mil millones de pesos, lo que representa 38% del total del costo directo de este padecimiento crónico. El gasto del sector privado, que corresponde esencialmente al costo de atender la DM II como tal, es el segundo más grande con 25% del total, seguido por el gasto en tratamiento y complicaciones de la DM II de los distintos prestadores de servicios bajo el ámbito de la Secretaría de Salud, con 23% del total (Gráfica 3).

<sup>49</sup> Rytter L., Troelsen S. y Beck H. (1985).

<sup>50</sup> Stevens R., et al (2004).



**Gráfica 3. Composición de los costos directos de la DM II por sector/institución de gasto, México, 2013**



Notas:

En la estimación de los costos directos, la perspectiva del gasto privado se incluye solamente en el componente de atención médica de la DM II. En el componente de atención médica de las complicaciones solamente se considera la perspectiva del sector público.

\* Incluye IMSS-Oportunidades (ahora IMSS-Prospera)

\*\* Incluye ISSSTE-estatales

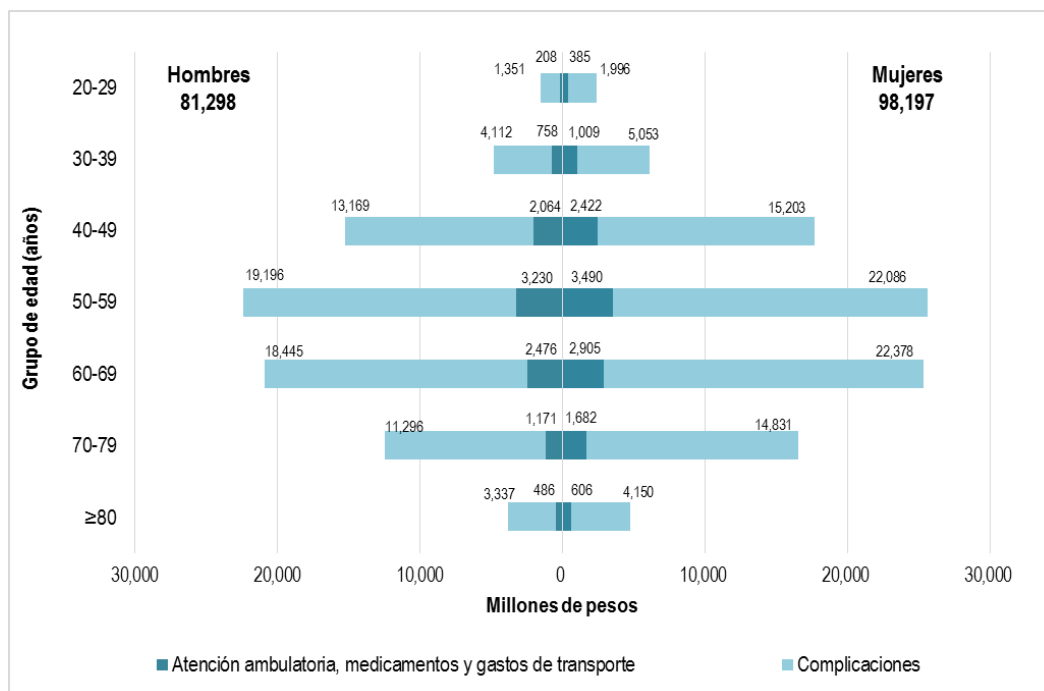
\*\*\* Incluye la cobertura del Seguro Popular de Salud a través de los servicios prestados por: Servicios Estatales de Salud, Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia y Regionales de Alta Especialidad.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución de los costos directos por sexo y edad, la participación del costo de atender la diabetes y sus complicaciones en mujeres es mayor que en hombres, debido a la mayor prevalencia de la enfermedad en este género.<sup>51</sup> Los grupos etarios con mayor participación en los costos de atención médica, son aquellos de 50 años y más, que en conjunto absorben poco más del 70% de los costos directos totales (Gráfica 4).

<sup>51</sup> De acuerdo a la ENSANUT 2012, 56% de pacientes con diagnóstico previo de diabetes son mujeres, mientras que el 44% restante son hombres.

**Gráfica 4. Distribución de los costos directos de la DM II por grupo de sexo y edad, México, 2013  
(Millones de pesos)**



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el anexo 9 se presentan resultados intermedios del análisis de sensibilidad de la estimación de costos directos. De dicho análisis queda claro que en lo general los resultados se mantienen tanto para el año base como para las proyecciones ante cambios en los parámetros principales. Una reducción en los costos de las complicaciones accidente cerebrovascular y nefropatía en etapa 5 reducen los costos directos en mayor medida pero los costos se mantienen en todos los casos iguales o por arriba de 1% del PIB. Un cambio significativo en la distribución de la población diabética por HbA1c derivado de un mayor control, logra generar un cambio en la tendencia de crecimiento de dichos costos, aunque no modifica mayormente la magnitud de los costos. De esto se desprende que modifica la magnitud y en la tendencia de los costos directos es algo que de lograrse, tendrá un efecto en un plazo mayor a cinco años.

## *II. Estimación de los costos indirectos de la DM II*

### **II.1 Metodología para la estimación**

Los costos indirectos de la DM II en México también se estimaron para el año 2013 como año base, y se proyectaron para el periodo 2014-2018. La proyección se hizo conforme a la evolución estimada de la población con diabetes obtenida del modelo utilizado para la estimación de los costos directos.

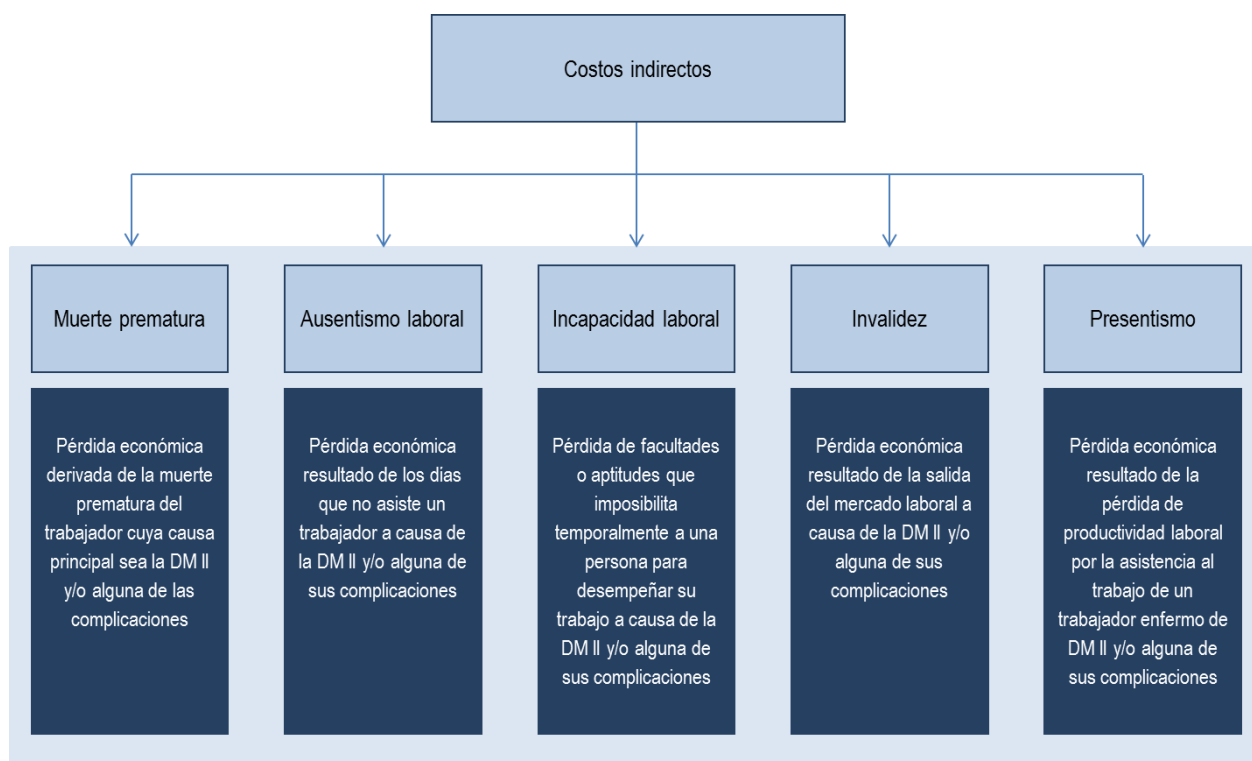
#### **Componentes de los costos indirectos**

Los costos indirectos miden la pérdida de ingresos como resultado de eventos asociados a la diabetes que generan pérdida de productividad o limitan la participación en el mercado laboral, a través de cinco componentes: mortalidad prematura, ausentismo laboral, incapacidad laboral, invalidez y presentismo laboral.

Por mortalidad prematura se entiende el número de años de vida que pierde una persona con diabetes por el hecho de morir antes de la edad que –en promedio– vive la población. Los componentes de ausentismo, incapacidad laboral e invalidez se definen en función del tiempo que el trabajador se ausenta del trabajo o deja de hacer las actividades que le generan un ingreso, como resultado de la diabetes o alguna de sus complicaciones. En el ausentismo laboral la ausencia es por unos pocos días, mientras que en la incapacidad el trabajador se ausenta por un periodo de tiempo mayor. En el caso de invalidez, el trabajador se verá obligado, de forma definitiva, a dejar de trabajar o realizar una actividad que le genere un ingreso. Finalmente, un trabajador con diabetes puede participar en una actividad remunerada o que le genere un ingreso sin ausentarse, pero puede ser menos productivo en sus labores como resultado de la enfermedad. El presentismo laboral se refiere a esta pérdida de productividad.

Las definiciones de cada uno de estos componentes, utilizadas para fines de este estudio se presentan en la figura 7. La identificación de los componentes se hizo con base en la revisión de la literatura. En el recuadro 4 se sintetizan el método de búsqueda y los hallazgos principales. Asimismo, en los anexos 1, 2 y 7 se listan de forma detallada las fuentes revisadas.

**Figura 7. Componentes de la estimación de los costos indirectos de la DM II**



Fuente: Elaboración propia.

#### **Recuadro 4. Literatura sobre componentes de los costos indirectos**

La revisión de la literatura indica que la mayoría de los estudios sobre carga económica de la DM II se realizan bajo el enfoque de costo de la enfermedad o capital humano. Los componentes que por lo general se utilizan para calcular los costos indirectos bajo estos enfoques son: muerte prematura, discapacidad (discapacidad temporal) e invalidez (discapacidad permanente).

Los estudios que han medido los costos indirectos de la diabetes en México han reportado que la mayor carga de la enfermedad se encuentra en el componente de invalidez (discapacidad permanente). La carga económica de este componente representa alrededor del 94% de la carga de los costos indirectos totales (Barquera et al 2013).

Con información de Arredondo y De Icaza (2011) y Barceló, et al (2003) se estima que los costos por muerte prematura sólo representan alrededor del 4.5% de los costos indirectos totales en México. En estos estudios se estiman los costos de la mortalidad prematura multiplicando el total de años de vida perdidos anuales acumulados de las personas menores de 65 años por el Producto Nacional Bruto per cápita (a diferencia de los estudios de Arredondo y De Icaza (2011) y Barceló, et al (2003) en el presente trabajo el componente de muerte prematura toma en cuenta a la población mayor de 65 años y se estima el valor multiplicando los años perdidos totales a causa de la enfermedad y sus complicaciones por el salario promedio de la población ocupada).

No obstante el uso del mismo enfoque de medición, es importante señalar que las metodologías específicas utilizadas para medir los costos indirectos de la diabetes identificadas en la literatura son muy heterogéneas, es decir, existen diferencias en las fuentes de información, los supuestos utilizados y los modelos aplicados, por lo que el porcentaje que representan los costos indirectos respecto a la carga económica total de la DM II, tan sólo en la literatura específica para México, va del 55.7% al 86.9%, según datos reportados por Barquera, et al (2013).

Comparando la literatura de costos indirectos disponible para México con respecto a la de otros países, no se encontró para México ningún estudio que mida los costos asociados a los componentes de ausentismo y presentismo.

La evidencia internacional indica que los trabajadores con diabetes se ausentan un mayor número de días. Fu et al (2009) reporta que en promedio, las personas con diabetes pierden al año casi siete días más que las personas sin diabetes. Por su parte Skerjanc (2001) reporta que los empleados diabéticos se ausentaron en un año casi el doble de días que los no diabéticos (32 *vis a vis* 17 días, respectivamente).

También se ha encontrado que trabajadores con diabetes y obesidad tienen 165% más probabilidad de ausentarse en comparación con una persona sin diabetes y sin obesidad (Howard y Potter, 2014).

El presentismo sólo representa carga para el empleador de la persona diabética que trabaja. La literatura internacional indica que la tasa de presentismo entre trabajadores diabéticos va del 6.6% (ADA, 2013b) al 11.4% (Goetzel, et al 2004). Durante la revisión de la literatura no se encontró ningún estudio que mida la tasa de presentismo entre la población diabética mexicana.

Para ver más detalles sobre los hallazgos identificados en la literatura, véanse los anexos 1, 2 y 7.

Para analizar estos componentes se consideraron tres perspectivas: la de los hogares, la del sector público en su papel de prestador de beneficios de la seguridad social, y la del sector productivo o los empleadores. En el cuadro 7 se indican las perspectivas consideradas para cada componente.

**Cuadro 7. Perspectivas según componente de los costos indirectos**

Componente de los costos indirectos	Perspectiva		
	Hogar	Sector público	
		Con seguridad social	Empleador
<b>Muerte prematura</b>	✓	No aplica	No aplica
<b>Ausentismo laboral</b>	✓	No aplica	No aplica
<b>Incapacidad laboral</b>	✓	✓	✓
<b>Invalidez</b>	✓	✓	✓
<b>Presentismo</b>	No aplica	No aplica	✓

Fuente: Elaboración propia.

La perspectiva de los hogares mide la pérdida en el ingreso familiar y es considerada en todos los componentes excepto en el de presentismo. En este último, solamente se considera la perspectiva del empleador pues es quien enfrenta de forma inmediata la reducción en la productividad del trabajador, bajo el supuesto de que el salario o ingreso del trabajador no se ve inmediatamente afectado por una menor productividad.

La perspectiva del sector público refleja el gasto de las instituciones de seguridad social a través de las prestaciones económicas que otorga a la población trabajadora en los casos de

incapacidad e invalidez laboral. Estas prestaciones, que se dan como subsidio al salario y pensiones, respectivamente, buscan precisamente resarcir al trabajador por la pérdida de ingresos ante contingencias de salud. Aunque estas prestaciones económicas se financian principalmente mediante las aportaciones del trabajador y del empleador, es importante considerarlas desde una perspectiva distinta a la de los hogares y del empleador, precisamente por su papel como mecanismo de protección del ingreso y como fuente de presión para el gasto de las instituciones de seguridad social.

Como se detalla más adelante, en el cálculo del escenario base solamente se considera la perspectiva del sector público para la población ocupada que tiene acceso a la seguridad social. En el análisis de sensibilidad se explora cómo cambiarían los costos directos si la población que hoy en día no cuenta con seguridad social, recibiera el mismo trato que reciben los trabajadores que sí cuentan con seguridad social.

La metodología empleada para medir los costos indirectos se centra principalmente en la población económicamente activa, y de forma específica en la población ocupada.<sup>52</sup> Esto no significa que para la población no ocupada o para la población no económicamente activa que padece diabetes no existan costos indirectos. El simple hecho de morir prematuramente o dejar de realizar actividades debido a la enfermedad, aunque no haya de por medio una remuneración explícita o un ingreso monetario, representa un costo social muy importante. Por ello, para el cálculo del componente de mortalidad se consideró a la población de 20 años y más con diabetes, independientemente de su condición de ocupación laboral. Sin embargo, para la estimación de los componentes de ausentismo e incapacidad laboral, invalidez y presentismo laboral, se consideró adecuado acotar el análisis del escenario base a la población ocupada para hacer el cruce con las distintas perspectivas. Esta misma consideración se toma en los análisis de oferta laboral por la falta de datos, como es el salario para los no ocupados, que no existe. En ese sentido, se puede anticipar que los resultados base de este estudio representan un escenario conservador. Es por ello, que en el análisis de sensibilidad se incluye el cálculo de los costos indirectos para la población desocupada y no económicamente activa para estos componentes.

A continuación se describe la metodología de cada uno de los cinco componentes. En el anexo 8 se presenta información utilizada como insumo para la estimación.

---

<sup>52</sup> El INEGI define a la población económicamente activa, como las personas que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una actividad en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada).

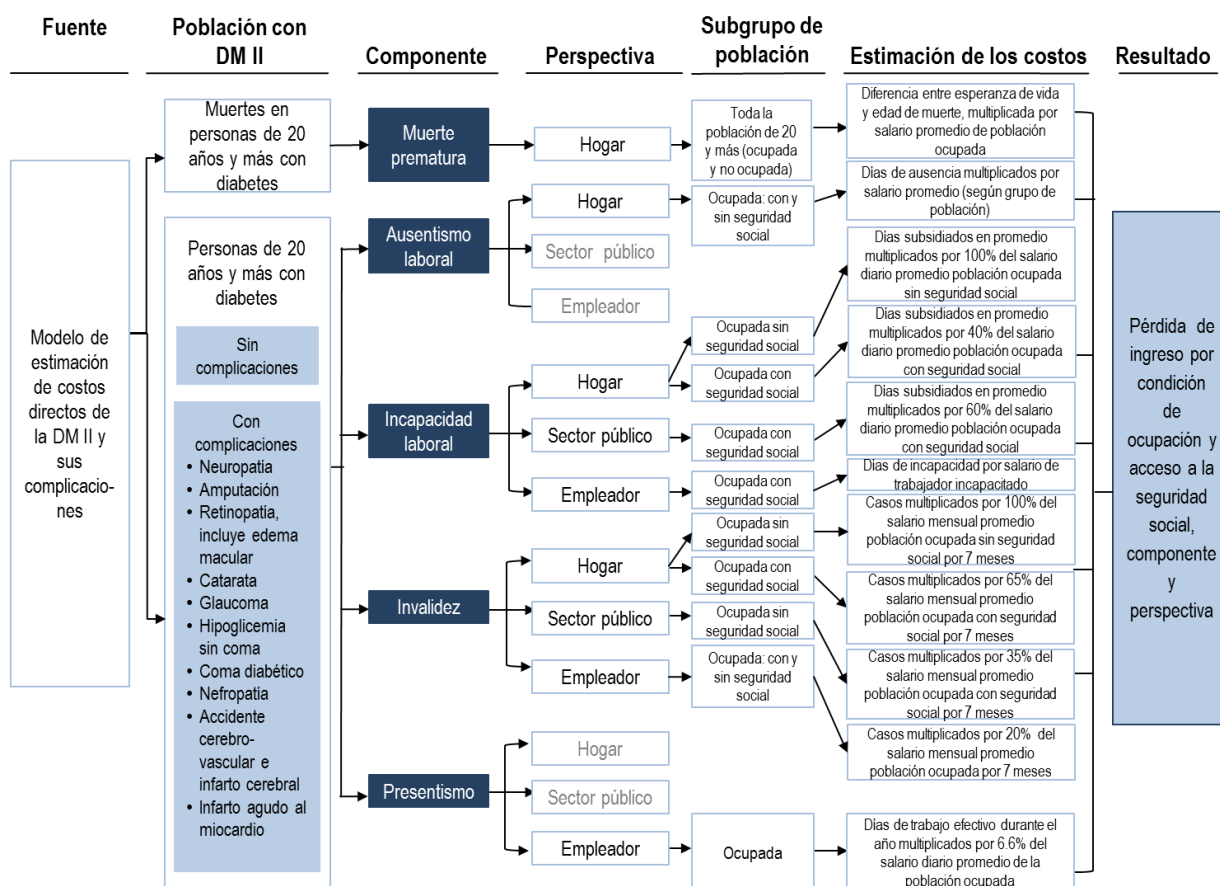
A su vez, la población ocupada se define como: personas que durante la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica, estando en cualquiera de las siguientes situaciones: a) trabajando por lo menos una hora o un día, para producir bienes y/o servicios de manera independiente o subordinada, con o sin remuneración; o b) ausente temporalmente de su trabajo sin interrumpir su vínculo laboral con la unidad económica. Incluye: a los ocupados del sector primario que se dedican a la producción para el autoconsumo (excepto la recolección de leña).

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/glosario/default.aspx?clvglo=ehenoe&s=est&c=10842>

## Estimación por componente

En la figura 8 se ilustra de forma general la metodología de estimación de los costos indirectos y a continuación se describe de forma más detallada el cálculo para cada componente.

**Figura 8. Metodología de estimación de los costos indirectos de la DM II en México, 2013**



Fuente: Elaboración propia. Los cuadros en gris indican cuando la perspectiva no aplica.

La población diabética total de 20 años y más, con y sin complicaciones, y el número de muertes desglosados por sexo y grupo quinquenal de edad, se tomaron de los resultados del modelo utilizado para la estimación de los costos directos, el cual considera las condiciones de mortalidad y morbilidad asociadas a la DM II que presenta la población adulta en México.

Al igual que en la medición de los costos directos, las complicaciones de la DM II incluidas en el análisis de los costos indirectos son: neuropatía, incluyendo úlceras en los pies, amputación, complicaciones oftálmicas (retinopatía y edema macular, catarata y glaucoma),

hipoglucemia sin coma, coma diabético, nefropatía en sus cinco etapas, accidente cerebrovascular e infarto agudo al miocardio.

Para los componentes de ausentismo e incapacidad laboral, invalidez y presentismo laboral, se consideró además, el porcentaje de la población de 20 años y más que se encuentra ocupada, con y sin acceso a la seguridad social, proveniente de la Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) de 2013.<sup>53</sup>

### ***Mortalidad prematura***

Para medir el costo asociado a la mortalidad prematura, se estimaron los años de vida perdidos por muerte prematura considerando el total de muertes por DM II o alguna de sus principales complicaciones en la población total de 20 años y más. Es decir, se incluye tanto a población ocupada, como a la población no ocupada y a la población no económicamente activa.

El modelo de costos directos reporta muertes por grupo quinquenal de edad y sexo, por lo que al no tener con exactitud la edad de la muerte, para cada caso se tomó la mediana del grupo de edad correspondiente, y se comparó con la esperanza de vida del grupo de edad y sexo respectivo. En el escenario base, la fuente de información de esperanza de vida corresponde al año 2010 y se obtuvo del estudio de carga de la enfermedad elaborado por el Institute for Health Metrics and Evaluation, el cual incluyó a México.<sup>54</sup> Esta fuente de información permite obtener la esperanza de vida diferenciada por grupo de edad y sexo para la población mexicana. La diferencia entre la edad estimada de muerte y la esperanza de vida es igual a los años de vida perdidos por muerte prematura. Como un escenario alterno, en el análisis de sensibilidad se calcularon los años de vida perdidos por muerte prematura a partir de la esperanza de vida por sexo estimada para la población mexicana por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en 2013. Los resultados de este escenario se presentan en el Anexo 9 correspondiente al análisis de sensibilidad.

Finalmente, los costos por muerte prematura estarán representados por los ingresos perdidos que resultan de multiplicar los años de vida perdidos por el salario promedio anual de la población ocupada de 20 años y más en México obtenido de la ENESS 2013.<sup>55</sup> En el caso del cálculo para la población no ocupada y no económicamente activa, la pérdida de ingresos salariales se aproximó utilizando también el salario promedio observado en la población ocupada.<sup>56</sup> El valor de los ingresos totales perdidos por muerte prematura se

---

<sup>53</sup> INEGI e IMSS (2013). En el recuadro 7 se describe la ENESS.

<sup>54</sup> Véase anexo 8. <http://www.healthdata.org/gbd>.

<sup>55</sup> El concepto de ingresos “perdidos” se refiere a los ingresos potenciales, es decir aquellos que pudieron haber sido generados en caso de que la persona hubiera vivido de acuerdo a la esperanza de vida promedio.

<sup>56</sup> Idealmente, la forma de calcular los ingresos perdidos es multiplicando los años de vida perdidos por el salario que estas personas hubieran obtenido. Dado que no se cuenta con esta información, una aproximación comúnmente aceptada es la multiplicación del número de años de vida “perdidos”, medidos con base en la esperanza de vida, por el salario promedio anual actual de la población ocupada.



descontó a una tasa del 3% anual.<sup>57</sup> En el recuadro 5 se refieren artículos que utilizan metodologías similares para la estimación de los ingresos perdidos por muerte prematura.

El costo obtenido para este componente se asignó a la perspectiva de los hogares.

#### **Recuadro 5. Estimación del componente muerte prematura en la literatura**

Los estudios que han cuantificado la carga económica de la DM II han utilizado diferentes métodos para estimar el costo social de la enfermedad por muerte prematura. La mayoría de los estudios que miden la carga de la enfermedad para el país utilizan un enfoque de capital humano, en el cual el componente de muerte prematura únicamente toma en cuenta el valor presente de los ingresos futuros que pierden las personas al morir de forma prematura por la enfermedad.

A continuación se mencionan a grandes rasgos algunas metodologías de cálculo para el componente de muerte prematura de los estudios más representativos a nivel internacional, nacional y regional.

##### **ADA (2013). Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2012**

Inicialmente el estudio planteó modelar el valor de la pérdida de productividad en Estados Unidos en 2012 asociado a la mortalidad prematura, reportando el número y las características de todas las personas que deberían estar vivas en 2012, pero que murieron antes de este año a causa de la DM II. Sin embargo, la limitación de datos impidió el uso de este enfoque. En lugar de ello, estimaron el número de muertes prematuras asociadas a la diabetes en 2012 y se calculó el valor presente de los ingresos futuros perdidos.

##### **Arredondo y Reyes (2013). Health Disparities from Economic Burden of Diabetes in Middle-income Countries: Evidence from México**

Los autores estimaron el costo de la mortalidad prematura atribuible a la DM II por tipo de institución de salud en México, utilizando el número de muertes de las estadísticas vitales. Una vez estimado el número de muertes atribuibles a la enfermedad los autores calcularon los costos de la mortalidad prematura por institución, multiplicando el total acumulado de años de vida perdidos anuales de las personas menores de 65 años, por el valor del Producto Nacional Bruto per cápita.

##### **Barceló et al (2003). The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean**

Los autores estimaron el costo de la mortalidad prematura para América Latina y el Caribe utilizando el enfoque de capital humano, multiplicando los años perdidos por muerte prematura por el Producto Nacional Bruto per cápita.

#### ***Ausentismo e incapacidad laboral, e invalidez***

Para los componentes de ausentismo e incapacidad laboral, e invalidez, la población diabética, con y sin complicaciones, de 20 años y más se dividió en dos grandes grupos: población ocupada y no ocupada; a su vez, la población ocupada se dividió entre aquella con acceso y sin acceso a la seguridad social. Esto se hizo con base en la distribución de la

---

<sup>57</sup> El uso de la tasa de descuento es consistente con los métodos estándar utilizados en estudios de costos de la enfermedad, y en particular con el enfoque de capital humano para la medición de los costos indirectos. Para algunas referencias generales sobre la metodología de estimación de costos de la enfermedad, incluyendo costos indirectos véanse: OMS (2009), Segel (2006) y Weinstein, et al (1996).

población de 20 años y más por situación de ocupación laboral y acceso a la seguridad social reportadas en la ENOE 2013.

El costo de estos tres componentes de costos indirectos se estimó desde la perspectiva del hogar, para la población ocupada con y sin seguridad social. Desde la perspectiva del sector público, se consideró solamente a la población con seguridad social, y la carga económica asociada se distribuyó entre el hogar y el sector público, de acuerdo a los montos de subsidio por incapacidad y pensiones por invalidez establecidas en la Ley del Seguro Social (LSS).<sup>58</sup> Para la población ocupada sin seguridad social, el hogar es quien absorbe la totalidad del costo asociado a dichos componentes. Como un escenario de sensibilidad se estima el costo de estos componentes para ambos grupos de población ocupada: con y sin seguridad social, bajo el supuesto de que la población ocupada sin seguridad social recibe el mismo trato que la población con seguridad social, en cuanto a los montos del subsidio por incapacidad y pensiones por invalidez otorgadas. Como se verá en la sección correspondiente, bajo este escenario, el costo total no cambia. Lo que cambia es la distribución del mismo entre el hogar y sector público.

Es importante señalar que las condiciones laborales con las que se hizo la estimación de estos componentes, establecidas en la Ley del Seguro Social (LSS), difieren de las establecidas en la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) en los artículos 36, 37, y 119 a 121, pero dada su mayor cobertura explican las condiciones de la mayor parte de la población con seguridad social.

Del total de casos o pacientes diabéticos obtenido del modelo de costos directos se obtuvo la distribución de casos por tipo de complicación, por sexo y grupo de edad. Para distribuir el total de casos obtenidos entre: ausentismo e incapacidad laboral e invalidez, se utilizó la distribución obtenida con base en la información de los certificados de incapacidad y dictámenes de invalidez por causa del IMSS para el año 2013 (ver recuadro 6 y anexo 8).

**Recuadro 6. Estimación los componentes vinculados con el grado de participación en el mercado laboral: Ejercicio con base en registros administrativos del IMSS**

Se hizo un ejercicio alternativo de estimación de los componentes de costos indirectos siguientes: ausentismo, incapacidad e invalidez, utilizando la información de los certificados de incapacidad y dictámenes de invalidez expedidos por el IMSS durante el 2013 por DM II o alguna de sus complicaciones. No se proporcionó la información relativa a datos personales del trabajador para fines de cumplir con los criterios de protección de datos personales.

La estimación se hizo considerando las mismas definiciones de cada uno de estos componentes y las mismas perspectivas utilizadas en el escenario base (ver figura 8 y cuadro 7):

1. **Ausentismo laboral.** Número total de días de ausencia laboral autorizados al trabajador cotizante al IMSS por causa de la DM II o sus complicaciones, multiplicado por el salario diario promedio cotizado por el trabajador al momento de la incapacidad. El promedio de días autorizados de ausentismo laboral de los trabajadores cotizantes al IMSS se estimó en 2.07 días autorizados, de acuerdo con la base de certificados de incapacidad del IMSS.

<sup>58</sup> Artículos 96, 119 y 141 de la Ley del Seguro Social.

2. **Incapacidad laboral.** Número de días de incapacidad subsidiados al trabajador cotizante al IMSS por DM II o sus complicaciones, multiplicado por el salario diario promedio cotizado por el trabajador al momento de la incapacidad.

A partir de la información de los certificados de incapacidad expedidos por el IMSS durante el 2013, se identificaron los casos de ausentismo e incapacidad laboral, considerando aquellos casos en que los días de incapacidad autorizados fueron de 1 a 4 días, o de 5 días y más, respectivamente. Se obtuvo además el salario diario promedio cotizado por los trabajadores al momento de la incapacidad, con base en el cual el Instituto estima la cuantía del subsidio. De las variables proporcionadas en esta base de datos, se pueden identificar dichas estadísticas por enfermedad, edad y género.

Con la información proporcionada por el IMSS, se construyó una base de datos con 86,311 registros (de los cuales el 53.6% contó con clave CIE-10), correspondientes al Ramo de Enfermedad General, asociados con DM II y las principales complicaciones consideradas en el estudio. En 2013, el IMSS expidió un total de 6.48 millones de certificados de incapacidad (con y sin subsidio) por diversas causas de enfermedad general, vinculadas directamente con el trabajo (riesgo de trabajo) o no (enfermedad no relacionada con el trabajo), por lo que la información utilizada para esta estimación representa tan solo el 1.28% del total de certificados expedidos.

3. **Invalidez.** Monto total derivado de las pensiones por invalidez otorgadas por el IMSS por DM II o alguna de las complicaciones principales durante el 2013. El costo total por invalidez incluye la cuantía pagada al trabajador a través de las pensiones en curso de pago –las que pueden ser temporales (bajo el régimen de Ley del Seguro Social (LSS) de 1997 y pagadas por el IMSS) o definitivas (bajo la LSS de 1973 y pagadas por el Gobierno Federal), o de las pensiones de renta vitalicia –cuando la pensión se dictamina como definitiva bajo el régimen de la LSS de 1997 y el IMSS eroga en la fecha del dictamen el monto total equivalente a la suma asegurada y lo transfiere a la aseguradora administradora de la renta vitalicia elegida por el trabajador.

El IMSS proporcionó información de las pensiones en curso de pago y de rentas vitalicias pagadas por el IMSS durante el periodo 2012-2014. De esta información se identificaron 971 casos de invalidez con pensión en curso de pago registrada en el 201 (565 temporales bajo la LSS de 1997 y 406 definitivas bajo la LSS de 1973); y 216 casos de rentas vitalicias con fecha de resolución en el año 2013. Los montos considerados en la estimación incluyen: a) la cuantía mensual estimada con base en el salario diario promedio de las últimas 500 semanas cotizadas por el trabajador, multiplicada por el total de meses desde que se dictaminó la resolución de la pensión y hasta diciembre del 2013, y b) el monto total erogado por el IMSS por concepto de renta vitalicia para las pensiones dictaminadas como definitivas con fecha de resolución en 2013.<sup>1/</sup>

Es importante considerar dos aspectos adicionales a los mencionados con anterioridad:

- Para la estimación de los costos totales de cada componente se aplicó la fracción de muerte o enfermedad atribuible a DM II por sexo y grupo de edad, para aquellas enfermedades que no se atribuyen al 100% a la DM II; y
- Los resultados corresponden solamente a los trabajadores del sector privado que cotizan en el IMSS o a los trabajadores cubiertos por el IMSS como patrón, es decir, sólo al 13.9% de la población total derechohabiente del IMSS en 2013.<sup>2/</sup>

A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Componente	Costo	
	Montos (millones de pesos, 2013)	Participación porcentual (%)
Ausentismo laboral	8.94	1.9
Incapacidad laboral	295.43	61.4
Invalidez	176.82	36.7
<b>Total</b>	<b>481.19</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información del IMSS (2014).

Los resultados obtenidos utilizando la información del IMSS no son consistentes con los resultados observados en el ejercicio principal, puesto que los montos obtenidos son muy inferiores. Esto se explica en gran medida por el número tan pequeño de casos válidos disponibles a partir de los registros administrativos para los cuales se cuenta con un diagnóstico válidamente asociado a la DM II o sus complicaciones. No obstante, el manejo de esta información permitió obtener insumos importantes para estimar los costos indirectos de la DM II en el ejercicio principal. Además, permitió identificar áreas de oportunidad en los sistemas de información sobre las prestaciones económicas del IMSS, e hizo evidente la importancia de contar con información similar para el resto de las instituciones públicas de seguridad social.

Notas:

<sup>1/</sup> La cuantía mensual tomada en cuenta para la estimación considera dos ajustes:

- Si el salario diario promedio considerado para determinar la cuantía se encuentra por debajo de un salario mínimo general del Distrito Federal, se otorga la pensión mínima garantizada (LSS, Artículo 170). En 2013 la pensión mínima garantizada ascendió a 1,969.78 pesos mensuales.
- Si el trabajador cumplió 60 años de edad en el año 2013, la cuantía mensual se incrementó en 11% (artículo Décimo Cuarto Transitorio del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley del Seguro Social publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre del año 2001).

<sup>2/</sup> IMSS. Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013-2014. [Consultado en octubre de 2014]. Disponible en <http://www.imss.gob.mx>

El ausentismo laboral es la pérdida económica resultado de los días que no asiste un trabajador. Para fines de este análisis se define como el periodo de ausencia en el trabajo por enfermedad no laboral que va de uno a cuatro días con base en lo establecido en la LSS, es decir, previo a obtener el certificado de incapacidad y el subsidio correspondiente.<sup>59</sup> El costo asociado al ausentismo laboral de un trabajador con DM II se estimó bajo la perspectiva del hogar, bajo el supuesto de que los días que falta al trabajo o se ausenta de la actividad que le genera algún ingreso, repercuten de forma directa en el ingreso familiar. Cuando el trabajador se ausenta de su trabajo por enfermedad no relacionada con el empleo por un periodo de uno a cuatro días, el empleador no tiene la obligación de pagar el salario de estos días de acuerdo con lo establecido en el artículo 42 de la Ley Federal del Trabajo (LFT).<sup>60</sup> Asimismo, no hay ningún tipo de prestación económica de la seguridad social.

La pérdida de ingreso del hogar se calcula como el número de días de ausencia laboral promedio por trabajador con DM II según complicación autorizados por el IMSS durante el 2013 (2.08 días en promedio), multiplicado por el salario diario promedio de la población

<sup>59</sup> De acuerdo con el artículo 96 de la Ley del Seguro Social, el asegurado tiene derecho a un subsidio en dinero en caso de enfermedad no profesional y cuando esta lo incapacite para el trabajo, el cual se pagará a partir del cuarto día del inicio de la incapacidad. De tal forma que para la estimación del ausentismo laboral asociado a la DM II y/o algunas de las complicaciones consideradas, el supuesto es que un trabajador se ausenta de su trabajo por tres días, una vez que se le acredita la incapacidad temporal por parte del IMSS.

<sup>60</sup> La fracción II del artículo 42 de la Ley Federal del Trabajo establece a “la incapacidad temporal ocasionada por un accidente o enfermedad que no constituya un riesgo de trabajo” como una de las causas de suspensión temporal de las obligaciones de prestar el servicio y pagar el salario, sin responsabilidad para el trabajador y el patrón, respectivamente.

ocupada de 20 años y más, con seguridad social y sin seguridad social, según el grupo de población que corresponda (ver anexo 8).

La estimación considera que el 100% de la pérdida económica por ausentismo recae sobre el hogar, pero es factible pensar que esta carga se distribuye entre hogares y entre aquellos patrones que no descuentan al trabajador los días perdidos por ausencia. Sin embargo, no se tiene información para saber en qué porcentaje de casos el patrón sigue pagando el salario en caso de ausentismo laboral, por lo que en este caso no se consideró la perspectiva del empleador.

Por incapacidad se entiende la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita temporalmente a una persona para desempeñar su trabajo, como resultado de la DM II y/o alguna de las principales complicaciones asociadas. Esta definición es consistente con la definición de incapacidad temporal incluida en el artículo 478 de la Ley Federal del Trabajo.

El costo por concepto de incapacidad es la pérdida económica resultado del días que falta el trabajador una vez obtenido el certificado de incapacidad y el subsidio correspondiente.

En la estimación del costo asociado a la incapacidad laboral de un trabajador con DM II con seguridad social, se tomaron en cuenta las perspectivas del hogar y del sector público, pues la pérdida económica es compartida. Cuando un trabajador se ausenta de su trabajo por más de cuatro días por enfermedad no laboral, se le otorga un dictamen de invalidez que avala los días de incapacidad y el pago de un subsidio correspondiente al 60% del salario diario promedio.<sup>61</sup> Esto implica que, por un lado, el hogar tiene una pérdida neta del 40% del salario diario promedio por los días de incapacidad autorizados por enfermedad no laboral a alguno de sus miembros, mientras que la seguridad social asume el costo del 60% del salario diario promedio por concepto de subsidio por incapacidad. En el caso del IMSS esto se realiza en estos términos con cargo al Seguro de Enfermedades y Maternidad. El cálculo se realizó multiplicando el número de días de ausencia laboral promedio para un trabajador con diabetes según complicación, para los cuales recibió un subsidio por incapacidad en 2013 (12.5 días, en promedio), por el salario diario promedio de la población ocupada con seguridad social según edad y sexo, estimado en México con base en la ENESS 2013 (ver anexo 8).

En el caso de la población ocupada con DM II sin seguridad social, al igual que en la estimación del costo del ausentismo laboral, en el escenario base el costo total del componente de incapacidad laboral impacta únicamente sobre el ingreso familiar, de tal forma que el hogar absorbe toda la carga económica asociada. En este caso, el ingreso perdido se calculó con base en el salario diario promedio de la población ocupada sin seguridad social, según edad y sexo, estimado con base en la ENESS 2013.

Por otra parte, se consideró también la perspectiva del empleador. Se supone que el empleador debe pagar a otra persona para que cubra las funciones del trabajador enfermo mientras dure su incapacidad. Así, se hace el supuesto de que el empleador paga al

---

<sup>61</sup> Artículos 96 y 98 de la Ley de Seguro Social.

reemplazo el mismo salario diario durante los días de incapacidad autorizados. Este supuesto podría también ser que el empleador paga al reemplazo el mismo salario por hacer su labor original más la del trabajador ausente, lo que podría llevar a una disminución de su productividad y generando una externalidad negativa por el empleado enfermo ausente.

Para fines de este estudio, por invalidez se entiende la imposibilidad por parte del trabajador de procurarse mediante algún trabajo igual, una remuneración superior al 50% de la remuneración promedio percibida durante el último año de trabajo; que esta imposibilidad derive de la DM II y/o alguna de las complicaciones asociadas y que haya sido declarada como tal por parte de la institución de seguridad social.<sup>62</sup> Así, el costo por concepto de invalidez mide la pérdida económica resultado de la salida del mercado laboral de los trabajadores como resultado de la DM II o alguna de sus principales complicaciones, una vez que se recibe un dictamen de invalidez y la pensión correspondiente.

En la estimación del costo asociado a la invalidez de un trabajador enfermo, se consideraron las tres perspectivas. Cuando el IMSS dictamina que un trabajador tiene una incapacidad física por alguna enfermedad no laboral, en este caso por DM II o alguna de sus complicaciones principales, paga al trabajador una pensión por invalidez equivalente al 35% del salario promedio mensual de las últimas quinientas semanas cotizadas.<sup>63</sup> Esto implica que el hogar tiene una pérdida neta del 65% del salario promedio mensual a partir del momento en que la invalidez sea dictaminada por el médico general, mientras que la seguridad social asume el costo del 35% del salario promedio mensual por concepto de pensión por invalidez, con cargo al Seguro de Invalidez y Vida (SIV). De acuerdo con la información sobre dictámenes de invalidez iniciales otorgados por el IMSS durante el 2013, se estimó que el instituto pagó pensiones por siete meses, en promedio, durante ese año.<sup>64</sup> De tal forma que el costo del componente de invalidez de un trabajador con seguridad social para el hogar y el sector público corresponde a la pérdida del salario mensual por siete meses, en promedio.

Para los trabajadores sin seguridad social el costo se estimó de forma similar pero asumiendo que la carga de este componente corresponde al 100% al hogar, y considerando el salario promedio mensual de la población ocupada sin seguridad social.

Por otra parte, ante la invalidez de uno de sus trabajadores, tenga o no seguridad social, el empleador sustituirá al trabajador, probablemente con el mismo salario. Sin embargo, en este caso se supone que el empleador es quien asume el costo de reemplazo. Para el

---

<sup>62</sup> Adaptación con base en la definición de invalidez establecida en el artículo 119 de la Ley del Seguro Social.

<sup>63</sup> Artículo 141 de la Ley del Seguro Social.

<sup>64</sup> Es decir, para los trabajadores que incurren en incapacidad, no se estimó una pensión por 12 meses, puesto que la presencia de invalidez en la población trabajadora en un determinado año ocurre en distintas fechas a lo largo del año. El número de meses que en promedio el IMSS pagó una pensión por invalidez en el 2013 se determinó con base en el promedio observado de fecha inicial del dictamen de invalidez.

escenario base se consideró un costo de reemplazo equivalente a 20% del salario promedio mensual, por concepto de búsqueda, reclutamiento y capacitación del nuevo trabajador.

### ***Presentismo***

El presentismo mide la pérdida de productividad laboral cuando un trabajador asiste al trabajo con una enfermedad. En el cálculo del componente de presentismo se incluyó a la población ocupada de 20 años y más, sin distinguir si tiene acceso a la seguridad social o no, pues mide la reducción en la productividad del trabajador diabético.

En el corto plazo, el costo asociado atañe únicamente al empleador y se estimó como el 6.6% del salario diario promedio del trabajador multiplicado por los días efectivos laborales durante un año. Éstos se calcularon como 240 días laborales menos los días de ausencia laboral promedio por ausentismo o incapacidad laboral. El porcentaje utilizado se obtuvo de ADA (2013b).<sup>65</sup> Se consideró el salario diario promedio de la población ocupada reportado en la ENESS 2013.

En el cuadro 8 se detalla la metodología. Además del escenario base, se describen algunos aspectos para el cálculo de la perspectiva del sector público para la población sin seguridad social relevantes para el análisis de sensibilidad.

---

<sup>65</sup> Se realizó una búsqueda de literatura para definir la tasa de presentismo. Sin embargo, no se encontró evidencia para documentar una tasa específica para los trabajadores diabéticos en México, y la literatura encontrada refiere a la tasa de presentismo del estudio de Goetzl, et al (2004), la cual corresponde a 11.4%. Se decidió utilizar la tasa del estudio ADA (2013b) porque en dicho estudio la tasa utilizada parte de una estimación que controla por el impacto de otros factores correlacionados con diabetes.

**Cuadro 8. Componentes y perspectivas para la estimación de los costos indirectos de la DM II en México, 2013**

Componente	Hogar	Perspectiva		
		Sector público		Empleador
		Con seguridad social	Sin seguridad social	
Muerte prematura	<b>Población ocupada:</b> Pérdida de ingresos salariales por los años de vida perdidos por la muerte prematura de la persona ocupada.	No aplica	No aplica	No aplica
	<b>Población no ocupada:</b> Pérdida de ingresos salariales por los años de vida perdidos por muerte prematura estimada como aproximación del costo de oportunidad de la población no ocupada. Este costo de oportunidad se aproximó utilizando el salario de la población ocupada. La población no ocupada considera la población mayor de 20 años, desocupada y no económicamente activa.			
Ausentismo laboral	<b>Población ocupada con seguridad social:</b> Número total de días de ausencia laboral por diabetes mellitus y sus principales complicaciones de la población ocupada con seguridad social, multiplicado por el salario diario promedio de la población ocupada.	No aplica	No aplica	No aplica
	<b>Población ocupada sin seguridad social:</b> Se aproximó aplicando a esta población el número promedio de días de ausencia laboral por diabetes mellitus y sus principales complicaciones observados en la población ocupada con seguridad social, multiplicado por el salario diario promedio de la población ocupada sin seguridad social.			



Componente	Perspectiva			
	Hogar	Sector público		Empleador
		Con seguridad social	Sin seguridad social	
Incapacidad	<p><b>Población ocupada con seguridad social:</b> Número total de días de incapacidad subsidiados por diabetes mellitus y sus principales complicaciones, multiplicado por el 40% del salario diario promedio de la población ocupada con seguridad social.</p> <p>Este porcentaje representa el ingreso perdido que no es cubierto por el subsidio por incapacidad.</p>	<p>Número total de días de incapacidad subsidiados por diabetes mellitus y sus principales complicaciones subsidiados, multiplicado por el 60% del salario diario promedio de la población ocupada con seguridad social.</p> <p>De acuerdo con la Ley del Seguro Social (artículo 98), el subsidio que se pague a los trabajadores será igual al 60% del último salario diario de cotización.</p>	<p>No se considera en el escenario base pero en el análisis de sensibilidad se considera el caso en que esta población tuviera cobertura de la seguridad social. El costo correspondiente se aproximó aplicando a la población ocupada sin seguridad social el número promedio de días subsidiados por incapacidad por diabetes mellitus y sus principales complicaciones observado en la población ocupada con seguridad social, multiplicado por el 60% del salario diario promedio de la población ocupada sin seguridad social. Se hizo el ajuste correspondiente al cálculo bajo la perspectiva del hogar: costo estimado como 40% del salario.</p>	<p>Se considera que el empleador incurre en un costo por reemplazar o asignar a otra persona el trabajo del trabajador incapacitado. Se supone que el costo es equivalente al salario del trabajador incapacitado, el cual se paga durante el tiempo que dure la incapacidad.</p> <p>Se considera que para trabajadores con seguridad social, el empleador pudiera incurrir en un costo en caso de tener que contratar a un reemplazo durante la incapacidad y tener además la obligación de pagar cuotas.</p> <p>Para trabajadores sin seguridad social, el empleador podría incurrir en un costo, si decide no dejar de pagar remuneración al incapacitado y si tiene que contratar a un reemplazo durante la duración de la incapacidad.</p>
Invalidéz	<p><b>Población ocupada con seguridad social:</b> Número total de trabajadores con invalidez multiplicado por el 65% del salario anual promedio de la población ocupada con seguridad social.</p> <p>Este porcentaje representa el ingreso perdido que no es cubierto por la pensión otorgada por invalidez.</p>	<p>Número total de trabajadores con invalidez multiplicado por el 35% del salario promedio anual de la población ocupada con seguridad social.</p> <p>De acuerdo con el artículo 141 de la LSS, la pensión por invalidez corresponde al 35% del salario promedio del trabajador de las últimas quinientas semanas de</p>	<p>No se considera en el escenario base, pero en el análisis de sensibilidad se considera el caso en que esta población tuviera cobertura de la seguridad social. El costo correspondiente se aproximó aplicando la pensión por invalidez que otorga el IMSS, correspondiente al 35% del salario anual promedio de la población ocupada sin seguridad social. Se hizo el ajuste correspondiente al cálculo</p>	<p>El empleador incurre en costos de reemplazo por concepto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reclutamiento,</li> <li>• entrenamiento,</li> <li>• posibles pérdidas de ingreso diario asociadas al tiempo que lleva reemplazar al trabajador.</li> </ul> <p>En el cálculo del escenario base se considera un porcentaje de 20% sobre el salario anual promedio</p>

Componente	Perspectiva			
	Hogar	Sector público		Empleador
		Con seguridad social	Sin seguridad social	
	<b>Población ocupada sin seguridad social:</b> Se aproximó aplicando a esta población la misma frecuencia de casos de invalidez observada en la población ocupada con seguridad social, multiplicada por el 100% del salario promedio anual de la población ocupada sin seguridad social.	cotización anterior al otorgamiento del dictamen de invalidez.	bajo la perspectiva del hogar: costo estimado como 65% del salario.	multiplicado por el número total estimado de población ocupada con invalidez.
<b>Presentismo</b>	No aplica	No aplica	No aplica	Costo anual por presentismo en trabajadores diabéticos = $(6.6\%) \times$ (salario promedio anual de la población ocupada).  Se estima sólo para los días efectivamente trabajados, i.e. excluyendo el número de días perdidos por ausentismo o incapacidad.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, cabe señalar que de manera complementaria se llevó a cabo un ejercicio considerando la información disponible en encuestas de hogares enfocadas en salud, seguridad social y ocupación.

Para la estimación se analizó la viabilidad de llevar a cabo un empate entre la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 y la Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013 a través de la técnica estadística *Propensity Score Matching* (PSM).<sup>66</sup> Con dicho empate se buscaba obtener información sobre la cobertura y características de la seguridad social y los servicios de salud de la población diabética en México. Sin embargo, no fue posible aplicar el PSM dado que no existe alguna variable en la ENESS 2013 que permita identificar a la población diabética y que fuera común con la ENSANUT 2012.<sup>67</sup>

Por esta razón, se hizo el ejercicio utilizando la información sobre cobertura y características de la seguridad social y los servicios de salud de la población de 20 años y más de la ENESS 2013; y la distribución de la prevalencia de DM II de la población adulta de la ENSANUT 2012.

Los resultados se presentan en el recuadro 7. Este ejercicio junto con el realizado con información del IMSS son relevantes porque de ellos se desprende la importancia de contar con fuentes de información sólidas que permitan mejorar la metodología y el cálculo de los costos indirectos, no sólo de la diabetes sino de otras enfermedades crónicas que tienen un impacto importante en la población en edad productiva y que generan un alto grado de discapacidad.

**Recuadro 7. Estimación de los componentes vinculados con el grado de participación en el mercado laboral: Ejercicio con base en encuestas a hogares**

Se hizo un ejercicio alternativo de estimación de los componentes de ausentismo, incapacidad e invalidez, utilizando las bases de datos de la Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013 y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012.

El objetivo general de la ENESS es proporcionar información estadística integral sobre la cobertura y características de la seguridad social y los servicios de salud en México. La población objetivo de la encuesta fueron todas las personas residentes habituales en las viviendas particulares de la muestra de los meses de julio y agosto del 2013 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), y es representativa a nivel nacional. La encuesta es un proyecto llevado a cabo en conjunto por Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

<sup>66</sup> El *Propensity Score Matching* es un método de estimación, que consiste en comparar a grupos de unidades que hayan sido o no sometidos a tratamiento (Heckman J, et al. 1997). El objetivo de esta técnica es identificar los efectos de intervención de un determinado tratamiento. Para realizar este ejercicio las unidades deben de ser lo más parecidas posible en características observables anteriores al tratamiento.

<sup>67</sup> Se realizó una comparación de las variables similares entre ambas encuestas por medio de una prueba t, para determinar que no existiera una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de dichas variables entre encuestas. Las variables que analizadas fueron sexo, edad, tamaño de la localidad, condición de afiliación a servicios de salud, uso de los servicios de salud y condición laboral. Se determinó que ambas encuestas tienen variables similares con distribuciones estadísticamente similares.

Por otra parte la ENSANUT busca, entre otras cosas, cuantificar la frecuencia, distribución y tendencia de las condiciones y determinantes de salud y nutrición de la población mexicana, y desde hace varios años es la fuente oficial para determinar la prevalencia de las principales enfermedades crónicas, entre ellas el sobrepeso, la obesidad, la DM II y la hipertensión arterial. La encuesta divide a la población objetivo en cinco grandes grupos: niños de 0 a 4 años, niños de 5 a 9, adolescentes de 10 a 19 años, adultos de 20 años o más, y a los utilizadores de servicios de salud ambulatorios en los quince días previos a la encuesta. La Encuesta tiene representatividad a nivel nacional, estatal, y por estratos rural y urbano.

De la ENESS 2013 se estimó a la población adulta (20 años y más) por condición de ocupación (ocupada o no ocupada) y por condición de acceso a la seguridad social; el salario diario promedio de la población ocupada y por condición de acceso a la seguridad social; los días de ausentismo laboral, determinados a partir de la pregunta P17: *De junio de 2012 a la fecha ¿ha tenido que atenderse por ...* y P18: *¿Cuántos días dejó de laborar por esa(s) causa(s)?*; y el total de personas que reciben alguna pensión por enfermedad no relacionada con su trabajo, determinados de la pregunta P13: *¿recibe pensión?* y P14 *¿El tipo de pensión que recibe es por?* . Estas variables se distribuyeron por sexo y grupo de edad.

Se consideró la prevalencia total de la DM II (incluyendo los casos identificados por diagnóstico previo y por hallazgo de encuesta) estimada a partir de la ENSANUT 2006 y 2012 (para más referencia ver capítulo sobre costos directos). La distribución de la prevalencia de la DM II por sexo y grupo de edad se aplicó directamente a la población ocupada o no y con acceso a la seguridad social o no, como una aproximación de las características laborales de la población diabética en México.

Para la estimación se consideraron los mismos componentes y perspectivas utilizados en el ejercicio principal (ver Figura 8 y Cuadro 7):

1. **Ausentismo laboral.** Número total de días de ausencia laboral por DM II y sus principales complicaciones de la población ocupada con o sin seguridad social, multiplicado por el salario diario promedio de la población ocupada con o sin seguridad social, respectivamente. El promedio de días de ausentismo laboral de las personas con DM II se estima en 2 días, de acuerdo con las estadísticas de la ENESS 2013.
2. **Incapacidad laboral.** Número de días de incapacidad subsidiados por DM II y sus principales complicaciones de la población ocupada con o sin seguridad social, multiplicado por el salario diario promedio de la población ocupada con o sin seguridad social, respectivamente. El número de días de incapacidad corresponde al número promedio de días que la población ocupada dejó de laborar – considerando a partir del quinto día ausencia laboral– debido una enfermedad no relacionada con su trabajo en la ENESS 2013.
3. **Invalidez.** Número total de trabajadores que reportaron recibir una pensión debido a una enfermedad no relacionada con su trabajo, o que no regresaron a trabajar por el mismo motivo durante el periodo 2012-2013, multiplicado por el salario anual promedio de la población ocupada.

A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Componente	Costo	
	Montos (millones de pesos, 2013)	Participación porcentual (%)
Ausentismo laboral	49.59	8.3
Incapacidad laboral	514.28	86.2
Invalidez	33.07	5.5
<b>Total</b>	<b>594.94</b>	<b>100</b>

Fuente: Estimación propia con base en ENSANUT 2006, ENSANUT 2012, ENESS 2013, ENOE 2013 y Ley del Seguro Social.

Una de las ventajas de trabajar con microdatos de la encuesta ENESS es que se puede obtener información demográfica y socioeconómica, incluyendo información relevante sobre el mercado laboral y la condición de

ocupación, así como información sobre el estado de salud y los días de ausencia laboral (auto-reportados) a nivel individual. Esto permite realizar cruces de información y generar indicadores útiles para estimar los costos indirectos. Sin embargo, la información sobre el estado de salud disponible en la ENESS es limitada porque no se pueden identificar padecimientos crónicos específicos o vincular los días de ausencia laboral con enfermedades específicas como la DM II. Asimismo, el estado de salud es auto-reportado. Por ello, es difícil obtener parámetros robustos sobre la condición de salud de un individuo para un padecimiento específico.

## II.2 Resultados

En el cuadro 9 se presentan los resultados de la estimación de los costos indirectos de la DM II para 2013, bajo el escenario base. Los costos indirectos ascienden a 183,364.4 millones de pesos y por mucho, el componente de mayor peso es el costo asociado a mortalidad prematura (72.5%), mientras que el componente de ausentismo laboral representa una mínima parte (0.4%).

**Cuadro 9. Costos indirectos de la DM II en México, 2013**

Rubro	Millones de pesos	Participación porcentual
<b>Muerte prematura</b>	132,990.9	72.5
<b>Ausentismo laboral</b>	689.9	0.4
<b>Incapacidad laboral</b>	16,361.4	8.9
<b>Invalidez</b>	16,571.7	9.0
<b>Presentismo</b>	16,750.4	9.1
<b>Total</b>	<b>183,364.4</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados son de esperarse dado que en el componente de muerte prematura se considera la pérdida de ingresos por morir a consecuencia de la DM II, antes de lo que una persona espera vivir en promedio para toda la población de 20 años y más. En contraste, para los componentes de ausentismo e incapacidad laboral, invalidez y presentismo laboral, solamente se considera a la población ocupada de 20 años y más.

Asimismo, el componente de muerte prematura mide el valor presente de la pérdida de ingresos asociada a todos los años de vida que pierde una persona con diabetes, mientras que el costo de los demás componentes es un costo anual, es decir, la pérdida de ingresos en un solo año. Dado lo anterior, el escenario base que aquí se presenta debe considerarse como un límite inferior o un resultado conservador.

El cuadro 10 desglosa los resultados por componente y perspectiva. Como es de esperarse, y dada la alta participación del componente de muerte prematura, el costo estimado bajo la perspectiva de los hogares es el que tiene mayor participación (81.7%). El costo bajo la perspectiva del empleador es el segundo más importante y de éste, el componente de presentismo es el que tiene mayor peso. Los costos desde la perspectiva del sector público son los que tienen menor peso. Esto se explica, en parte, porque en el escenario base solamente se considera a la población ocupada con seguridad social.

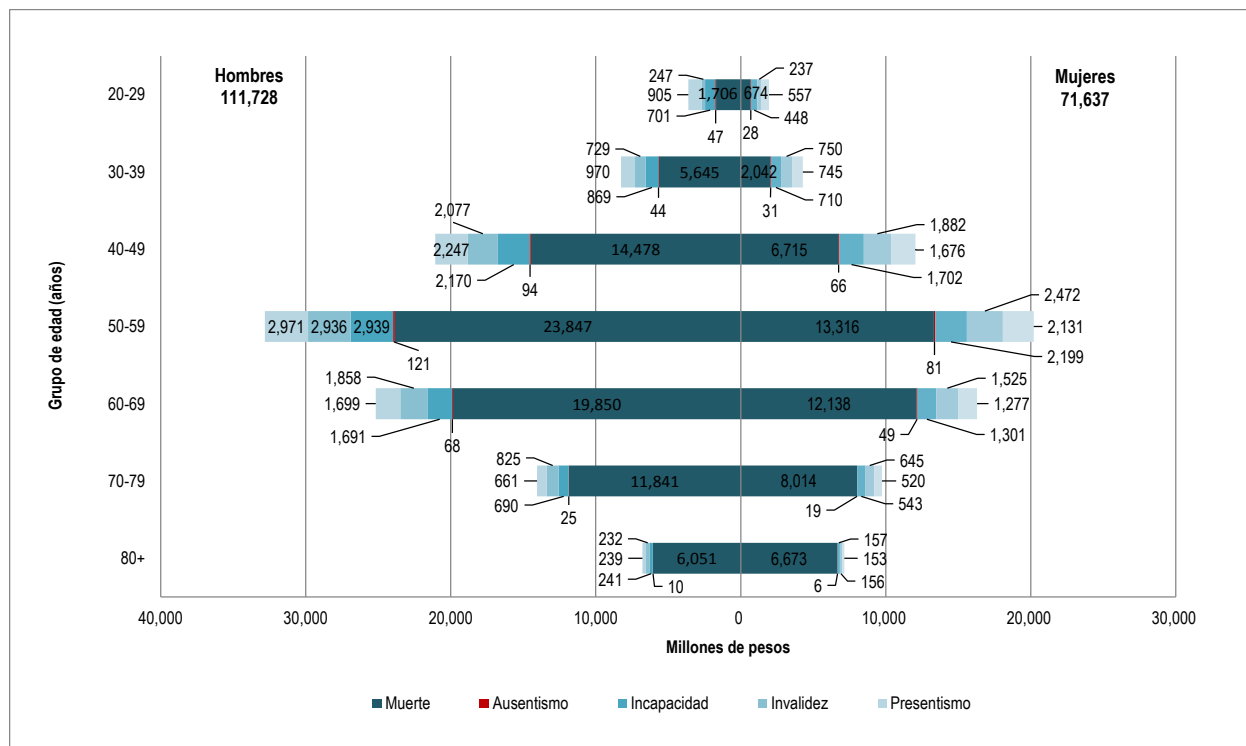
**Cuadro 10. Costos indirectos de la DM II en México, 2013, por componente y según perspectiva  
(Millones de pesos)**

Componente de los costos indirectos	Perspectiva		
	Hogar	Sector público	
		Con seguridad social	Empleador
<b>Muerte prematura</b>	132,990.9 (88.7%)	No aplica	No aplica
<b>Ausentismo laboral</b>	689.9 (0.5%)	No aplica	No aplica
<b>Incapacidad laboral</b>	5,264.3 (3.5%)	2,916.4 (50.4%)	8,180.7 (29.5%)
<b>Invalidez</b>	10,937.9 (7.3%)	2,871.8 (49.6%)	2,762.0 (10.0%)
<b>Presentismo</b>	No aplica	No aplica	16,750.5 (60.5%)
<b>Total</b>	<b>149,883.1</b> <b>(100.0%)</b>	<b>5,788.2</b> <b>(100.0%)</b>	<b>27,693.1</b> <b>(100.0%)</b>
<b>Participación de cada perspectiva en los costos indirectos totales</b>	<b>81.7%</b>	<b>3.2%</b>	<b>15.1%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la distribución de los costos indirectos por grupo de sexo y edad, se observa que los costos asociados a los hombres representan 61% de los costos totales, mientras que los costos asociados a las mujeres representan el 39% restante. Esto puede explicarse en parte por la menor participación relativa de las mujeres en la población ocupada y el menor salario promedio que reportan según la ENESS 2013. No obstante, para ambos grupos, el 70% de los costos se concentra en los grupos de 40 a 69 años de edad, y tan sólo el grupo de 50 a 59 años de edad concentra prácticamente el 30% de los costos (gráfica 5).

**Gráfica 5. Distribución de los costos indirectos de la DM II por grupo de sexo y edad, México, 2013  
(Millones de pesos)**



Fuente: Elaboración propia.

### *III. Carga económica de la DM II*

#### **III.1 Resultados para el año base (2013)**

Para el año 2013, la carga económica de la DM II en México, entendida como la suma de los costos directos e indirectos, se estima en 362.8 miles de millones de pesos, esto es 2.25% del Producto Interno Bruto (PIB) de ese año (valor expresado en pesos corrientes de 2013). Los costos directos de la atención médica representan el 49% de la carga total, y el 51% restante corresponde a los costos indirectos (Cuadro 11).

En conjunto, la atención médica de las complicaciones y la pérdida de ingresos por muerte prematura representan el 80% de la carga económica por esta enfermedad, y cada una asciende a poco menos de un punto porcentual del PIB (0.97% y 0.83%, respectivamente).

Estos resultados son conservadores y se consideran un límite inferior de la carga económica de la DM II en México. La estimación podría ser mayor si se considera el costo de oportunidad del tiempo de los cuidadores de los pacientes diabéticos en situación de incapacidad o invalidez, o si se aplica una metodología distinta para la estimación del componente de muerte prematura.

Es importante destacar que no existe una metodología única para estimar el valor de un año de vida de las personas. En este estudio el enfoque utilizado corresponde al método de capital humano utilizado en otros estudios específicos para DM II.<sup>68</sup> Para dimensionar la posible subestimación derivada del uso de este enfoque en la estimación del componente de muerte prematura, se llevó a cabo un ejercicio alternativo en el que se utiliza el valor de un año de vida y el valor de la vida restante a cada edad estimados en Martínez y Aguilera (2013), con base en el modelo de Murphy y Topel. Los autores estiman el valor social de las ganancias en longevidad con base en la disposición a pagar de los individuos y un enfoque de ingreso completo.

---

<sup>68</sup> Véase recuadro 5.



**Cuadro 11. Carga económica de la DM II en México, 2013**

Componente	Descripción del componente de costo	Millones de pesos de 2013	Porcentaje del PIB 2013
<b>1. Costos directos</b>			
<b>Medicamentos</b>	Costo total anual de los medicamentos usados (hipoglucemiantes e insulinas) para tratar la DM II. En este componente se incluye el gasto de bolsillo del paciente (hogar), el gasto efectuado por las aseguradoras privadas, y el gasto en medicamentos de las instituciones públicas de salud. Los medicamentos para tratar las principales complicaciones de la DM no se incluyen en este componente.	4,316.70	0.03
<b>Atención ambulatoria y pruebas de laboratorio</b>	Costo total anual de la atención de pacientes con DM II, incluyendo el costo de consultas médicas y pruebas de laboratorio. La frecuencia de consultas médicas y exámenes de laboratorio según lugar/institución de atención proviene de la ENSANUT 2012. Se incluye tanto la perspectiva del sector privado como del público.	17,654.95	0.11
<b>Transporte del paciente</b>	Costo total anual por el traslado del paciente al sitio en donde recibe las consultas de seguimiento/control y/o donde se le practican las pruebas de laboratorio correspondientes para el tratamiento ambulatorio de la DM II. Este costo es absorbido en su totalidad por los pacientes. Se calcula a partir del gasto promedio en transporte público por persona reportado por la ENIGH 2012.	921.26	0.01
<b>Atención de las complicaciones de la DM II</b>	Costo total anual de la atención médica de las complicaciones principales derivadas de la DM II. Se incluyen eventos de hospitalización, consultas de diagnóstico, seguimiento y/o control, pruebas de laboratorio, y medicamentos requeridos para el tratamiento dichas complicaciones, según corresponda. Complicaciones incluidas: neuropatía (incluyendo úlceras en los pies); amputación; complicaciones oftálmicas del paciente diabético (retinopatía –incluye edema macular– catarata y glaucoma); hipoglicemia sin coma; coma diabético; nefropatía; accidente cerebrovascular e infarto cerebral; e infarto agudo al miocardio. Para este rubro únicamente se considera la perspectiva del sector público, a través de las instituciones públicas de salud.	156,602.42	0.97
<b>Total costos directos</b>		<b>179,495.33</b>	<b>1.11</b>
<b>2. Costos indirectos</b>			
<b>Muerte prematura</b>	Pérdida económica derivada de la muerte prematura del trabajador cuya causa principal sea la DM II y/o alguna de las complicaciones asociadas. Estimada como la diferencia entre la esperanza de vida por grupo de edad reportada para México y la edad de muerte, multiplicada por el salario promedio de la población ocupada en México obtenido de la ENESS 2013.	132,990.90	0.83
<b>Ausentismo laboral</b>	Pérdida económica resultado del número de días de ausencia laboral por enfermedad, que va de uno a cuatro días, por enfermedad no laboral, con base en lo establecido en la Ley del Seguro Social, es decir, antes de que se obtenga el certificado de incapacidad y el subsidio correspondiente	689.97	0.004
<b>Incapacidad laboral</b>	Pérdida económica resultado del número de días de ausencia laboral por enfermedad una vez obtenido el certificado de incapacidad y el subsidio correspondiente. Por incapacidad se entiende la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita temporalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo definido, derivada de la DM II o alguna de sus principales complicaciones.	16,361.40	0.10
<b>Invalidez</b>	Pérdida económica resultado de la salida del mercado laboral de los trabajadores como resultado de la DM II o alguna de sus principales complicaciones, una vez que se recibe un dictamen de invalidez y la pensión correspondiente. Por invalidez se entiende la imposibilidad por parte del trabajador de procurarse mediante algún trabajo, una remuneración superior al 50% de la remuneración promedio percibida durante el último año de trabajo; y que esta imposibilidad sea resultado de la DM II o alguna de las complicaciones asociadas.	16,571.74	0.10
<b>Presentismo</b>	Pérdida económica resultado de la pérdida de productividad laboral por la asistencia al trabajo de un trabajador enfermo de DM II o alguna de sus principales complicaciones.	16,750.48	0.10
<b>Total costos indirectos</b>		<b>183,364.49</b>	<b>1.14</b>
<b>3. Carga económica total (costos directos + costos indirectos)</b>		<b>362,859.82</b>	<b>2.25</b>

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 12 se presentan los resultados obtenidos de este ejercicio alternativo con los resultados de nuestra estimación base. Para compararlos de forma directa, la estimación se llevó a cabo considerando únicamente las muertes por DM II y sus complicaciones ocurridas en 2013 y obteniendo la pérdida de ingresos que corresponden a ese mismo año; es decir, sin considerar el valor presente de los ingresos futuros perdidos por muerte prematura.

**Cuadro 12. Costo anual por muerte prematura asociado a la DM II y sus complicaciones en México, 2013: comparación entre la estimación base sustentada en el valor del salario medio anual y el cálculo alternativo utilizando el valor de un año de vida**

Descripción del valor	Millones de pesos de 2013		Porcentaje del PIB de 2013	
Estimación base del componente de muerte prematura considerando el valor de los ingresos perdidos con base en el salario medio anual de la ENESS 2013				
Estima el valor de la vida utilizando el salario promedio de la población ocupada en México obtenido de la ENESS 2013. Se consideran únicamente los ingresos perdidos en el 2013.	7,332.23		0.05	
Estimación alternativa con base en el valor de un año de vida estimado en Martínez y Aguilera (2013)	Valor alto*	Valor bajo*	Valor alto*	Valor bajo*
Estima el valor de la vida contemplando el ingreso total, consumo total, estado de salud y el tiempo de ocio de las personas en cada año de vida. Se calcula multiplicando la edad de muerte de la persona por el valor del año de vida correspondiente. Se consideran únicamente los ingresos perdidos en el 2013.	48,426.06	11,051.54	0.30	0.07

\* En Martínez y Aguilera (2013) se proponen dos escenarios para medir el valor de un año de vida que dependen del excedente del consumidor.

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados del cuadro 12 se observa que la estimación del costo anual por muerte prematura basada en el enfoque de capital humano es menor en 1.5 a 6.6 veces respecto a la estimación que resulta de considerar el valor de un año de vida medido bajo un enfoque de ingreso completo.

Los costos por muerte prematura podrían ser incluso mayores si además de medir los ingresos perdidos correspondientes a las muertes ocurridas en el año 2013, se sumaran las pérdidas de ingreso correspondientes a las muertes acumuladas por DM II y sus complicaciones en años previos. En el recuadro 8 se presentan los resultados de otros ejercicios adicionales considerando el valor de un año de vida y las muertes por DM II y sus complicaciones acumuladas desde el año 1998.

Finalmente, en el anexo 9 se presentan varios análisis de sensibilidad donde se explora qué tanto cambian los resultados base ante cambios en algunas variables más relevantes.

## III.2 Proyecciones 2014-2018

En este apartado se muestran las proyecciones de la carga económica de la DM II en México para el periodo 2014-2018 (gráfica 6). En el recuadro 8 se sintetizan los aspectos metodológicos para elaborar estas proyecciones.

### Recuadro 8. Bases para la estimación de las proyecciones de la carga económica de la DM II

La proyección tanto de los costos directos como indirectos está sustentada en:

- El crecimiento en la población con DM II en los próximos años, y
- la inflación esperada que repercute en los costos de la atención médica y en el nivel salarial.

La proyección de personas con DM II se hizo con base en las proyecciones de la población en México del CONAPO y las prevalencias por hallazgo de encuesta y con diagnóstico previo reportadas en la ENSANUT 2006 y 2012, respectivamente.

Tanto la prevalencia total de DM II como la tasa de control de la diabetes se mantuvieron constantes, de tal forma que el porcentaje total de personas que desarrollaron complicaciones año con año fue similar al año base. Asimismo, el porcentaje de pacientes bajo tratamiento farmacológico (hipoglicemiantes orales e insulinas) se mantuvo constante de acuerdo a lo reportado en la ENSANUT 2012.

La inflación utilizada para el año 2014 fue de 3.9% y de 3% para el periodo 2015-2018. Estos datos fueron tomados del marco macroeconómico de los Criterios Generales de Política Económica 2015 de la SHCP (SHCP, 2014).

#### Expectativa de inflación y crecimiento del PIB anual, 2014-2018 (Variación porcentual anual)

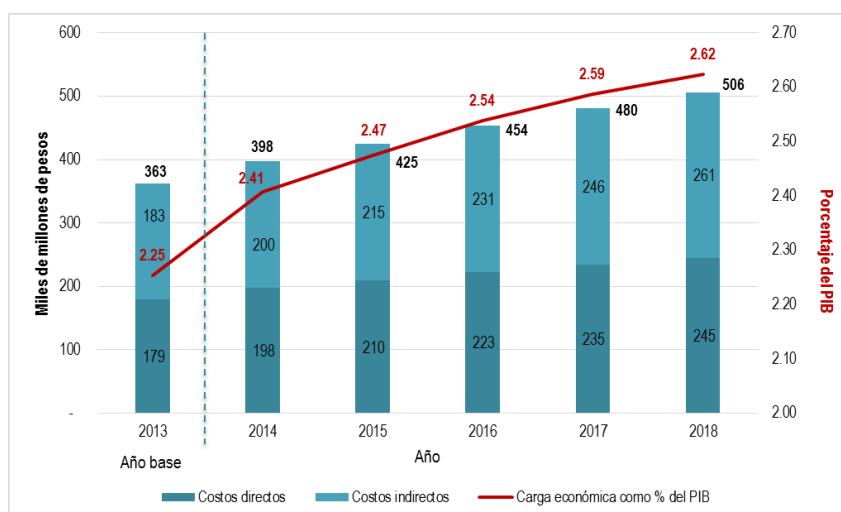
Concepto	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
Inflación a diciembre <sup>1/</sup>	3.90	3.00	3.00	3.00	3.00
PIB <sup>2/</sup>	2.70	3.90	4.10	3.90	3.90

Fuente: <sup>1/</sup> SHCP (2014); <sup>2/</sup> Banxico (2014).

En términos del impacto medido como porcentaje del PIB a precios corrientes, se estima que la carga económica de la DM II ascenderá a 506 miles de millones de pesos en el año 2018, lo que equivale a 2.62% del PIB estimado para ese mismo año. Este crecimiento de 40% en la carga económica es el que se observaría tan sólo como resultado de las tendencias demográficas y del aumento esperado en el costo de la atención médica y los salarios, es decir, sin considerar ningún cambio en las variables epidemiológicas ni de tratamiento de la DM II.

En términos de la composición de la carga económica, la participación de los costos directos e indirectos prácticamente se mantiene en las mismas proporciones, aunque para el año 2018, los costos indirectos representarán 52% (en 2013 representaron 51%).

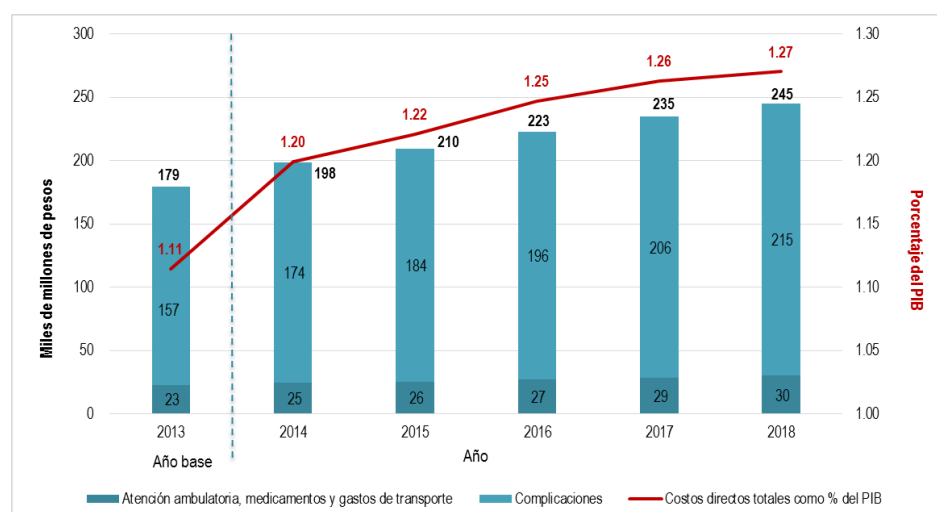
**Gráfica 6. Carga económica de la DM II en México por componente: proyecciones 2014-2018**



Fuente: Elaboración propia.

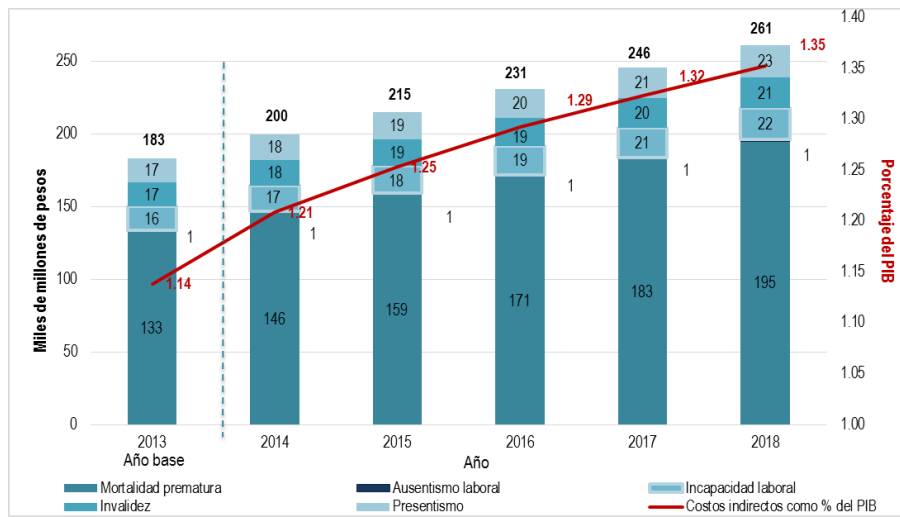
A continuación se presentan las proyecciones con el desglose por rubro de los costos directos e indirectos, respectivamente. Para el año 2018 los costos directos habrán aumentado 37% con respecto al cálculo para el año base (2013) y representarán 1.27% con respecto al PIB, mientras que los costos indirectos habrán aumentado 42% y representarán 1.35% del PIB (gráficas 7 y 8, respectivamente). En ambos casos, esto significa un incremento promedio anual de entre 7 y 8%. Considerando las expectativas de inflación para los próximos años (3%), la carga económica de la DM II crecerá a un ritmo muy superior, lo que generará no sólo mayores presiones de gasto para el sistema de salud, sino una presión importante para el resto de la economía y de los hogares.

**Gráfica 7. Costos directos de la DM II en México por rubro: proyecciones 2014-2018**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 8. Costos indirectos de la DM II en México por rubro: proyecciones 2014-2018**



Fuente: Elaboración propia.

#### *IV. Conclusiones y recomendaciones*

La DM II es una enfermedad de atención prioritaria al ser una de las causas principales de carga de la enfermedad en nuestro país. Sin embargo, es una enfermedad compleja de abordar no sólo por la falta de detección oportuna y las múltiples complicaciones que genera, sino porque atender sus causas y reducir sus factores de riesgo va más allá de los límites tradicionales del sistema de salud. Modificar los hábitos y las conductas de la población para evitar que la enfermedad se presente o se complique, implica que la población adopte mayor responsabilidad en el autocuidado de su salud y en su papel como paciente, y ello requiere de acciones que no se limitan exclusivamente al campo de la atención médica.

A diferencia de otras enfermedades como algunos tipos de cáncer, por ejemplo, donde aún se desconoce la causa o el factor de riesgo que podría propiciar la mutación celular, la diabetes se puede considerar como una enfermedad en buena medida “evitable y controlable”, a través de la adopción de hábitos de vida saludable de la población adulta y de la transmisión intergeneracional de estos hábitos a las nuevas generaciones. Sin embargo, si la población no conoce el verdadero impacto económico de esta enfermedad, difícilmente podrá tomar en cuenta en sus decisiones de hoy, las consecuencias a futuro de una dieta inadecuada, de la falta de ejercicio o de un control deficiente de la enfermedad.

Por ello, difundir la evidencia sobre la carga económica de la DM II y generar mayor conciencia entre la población y entre otros tomadores de decisiones fuera del sector salud es indispensable. Solamente así, será posible sumar los esfuerzos de todos los sectores de la sociedad para evitar y mitigar los daños ocasionados por esta enfermedad. Este estudio busca contribuir con evidencia para ello.

La carga económica de la enfermedad es la suma de los costos directos, o de atención médica, y de los costos indirectos, o aquellos que resultan de la pérdida de productividad relacionada muerte prematura, y con la participación y el desempeño en el mercado laboral de una persona enferma.

Los costos de atención médica comprenden la atención ambulatoria de los pacientes con DM II, incluyendo el gasto en medicamentos y la atención por complicaciones. Los costos indirectos incluyen muerte prematura, ausentismo laboral, incapacidad laboral, invalidez y presentismo laboral. El impacto de estos costos puede analizarse bajo tres perspectivas: hogar, seguridad social y empleador.

Para 2013, la carga económica de la diabetes se estima en 362.8 miles de millones de pesos, es decir 2.25% del PIB de ese mismo año. Este monto es mayor que el crecimiento real anual de la economía mexicana registrado por el INEGI al cierre del 2014 (2.1%), y no es una cifra menor si se le compara con el costo de otros problemas que también constituyen barreras al desarrollo económico como es la corrupción, cuyo costo se estima en 2%-10% del PIB.<sup>69</sup>

---

<sup>69</sup> México ¿cómo vamos? (2015) y Casar M. (2015).

La mitad de la carga económica de la diabetes está asociada a los costos de la atención médica y la otra mitad corresponde a los costos derivados de la pérdida de ingresos por salir del mercado laboral o tener un menor desempeño en el trabajo. El costo de atender las complicaciones de la DM II y la pérdida de ingresos por muerte prematura representan el 80% de la carga total. De mantenerse las condiciones actuales de prevalencia y evolución de complicaciones, estos costos podrán alcanzar hasta 2.62% del PIB en el 2018.

El impacto económico de la diabetes también es del interés de los empleadores. Los costos asociados al ausentismo, la incapacidad, la invalidez y el presentismo son significativos. Reducir la carga asociada a estos costos incidiría de manera positiva en el desempeño laboral y la productividad, y por ello reducir esta carga no es sólo responsabilidad del sistema de salud. A un costo de 1.14% del PIB de 2013, la pérdida de ingresos y el deterioro del desempeño laboral derivado de la diabetes adquiere la misma relevancia que otros temas centrales para promover un mejor desempeño económico como son el empleo y la productividad, la educación y la seguridad nacional.

Por otra parte, documentar la magnitud del impacto económico de la diabetes también es importante para apoyar la inversión en estrategias de prevención y tratamiento médico que no sólo eviten muertes, sino que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas, ayudando al mismo tiempo a mejorar el desempeño económico del país.

Desde la perspectiva del sector público, alrededor de 40% de la carga económica total recae sobre el sistema de salud, es decir en los costos del tratamiento de la DM II y sus complicaciones, y sobre las instituciones de seguridad social en lo referente al pago de prestaciones económicas. Este papel dual del sector público, como protector de la salud y como protector del ingreso, requiere que el abordaje del problema de la diabetes se vea en conjunto y que al interior del sector público se fortalezca el trabajo coordinado para apoyar a los hogares desde ambas trincheras: salud y seguridad social (componentes no salud). El costo para el sector público sería mayor en caso de considerarse el pago de prestaciones económicas para la población ocupada que no cotiza a la seguridad social.

Si la población expuesta a la diabetes continúa creciendo a un ritmo continuo, además de un aumento sostenido en el presupuesto dedicado a salud será necesario adaptar la forma en que se prestan los servicios y la organización del modelo de atención médica en lo general, a fin de acomodar a un número creciente de pacientes.

No obstante, tratar la diabetes en pacientes que cuentan con un buen control y que no presentan complicaciones no implica un costo de atención por paciente mucho mayor que el de otras enfermedades. Por ejemplo, el costo promedio anual del tratamiento ambulatorio de un paciente con diabetes con buen control y sin complicaciones va de mil a ocho mil

pesos dependiendo del lugar de atención, mientras que el costo promedio anual por tratamiento de un paciente con VIH se estima en cerca de 45 mil pesos en 2013.<sup>70</sup>

Como se vio antes, la verdadera carga en términos del gasto en atención médica se da por las complicaciones. Por ello, detectar a tiempo y sobre todo mantener a los pacientes debidamente controlados más que un buen deseo, es una necesidad. El hecho de contar con un indicador objetivo del estado de la enfermedad y que tiene un impacto claro en la carga económica, como es el nivel de HbA1c, es una ventaja que se debe aprovechar. El énfasis en propiciar un mejor control glicémico mediante estrategias que involucren no sólo la educación a pacientes sino a los propios médicos para lograr controles metabólicos adecuados, ha sido reiterado en otros foros.<sup>71</sup> Los resultados de nuestro estudio indican que un mejor control glicémico es el único elemento que en el mediano plazo podría ayudar a incidir en la tendencia creciente de la carga económica.

Se debe promover la concientización y educación de la población para motivarles a mantenerse bajo control, ya que mejorar el control de los niveles de HbA1c no sólo depende del uso adecuado de los medicamentos para diabetes, sino también de hábitos saludables. Por el lado de las instituciones de salud, este indicador puede ser mejor explotado para que los profesionales de la salud efectúen un monitoreo periódico de sus pacientes, así como para redefinir criterios de gasto, contratación o asignación de presupuestos a los prestadores de servicios de salud (sean públicos o privados) con base en los resultados en salud.

#### Recomendaciones

1. Concientizar a los distintos sectores de la sociedad sobre la carga económica de la diabetes.
2. Promover de forma permanente el papel del autocuidado en la prevención y control de la diabetes mediante campañas conjuntas impulsadas por el sector público, privado y social.
3. Promover una mayor inversión pública y privada en la prevención de la diabetes en entornos de atención médica, pero sobre todo en entornos laborales y en escuelas.
4. Explorar esquemas de incentivos para modificar factores de riesgo e inducir a las personas a modificar su conducta o mantener niveles de control adecuados de la DM II en el ámbito laboral.
5. Promover el uso de la medición periódica de los niveles de hemoglobina glucosilada (Hb1Ac) como instrumento de control entre la población y los profesionales de la salud.
6. Considerar esquemas de financiamiento y pago de intervenciones con base en pago por resultados a partir del indicador HbA1c, a fin de privilegiar aquellas intervenciones que tengan mayor probabilidad de impacto sobre la carga económica a través de su efecto en los niveles de HbA1c.
7. Incorporar el concepto de carga económica como parte de una medición periódica del costo de las enfermedades crónico-degenerativas, mediante la incorporación de variables clave en encuestas y la mejora de los registros administrativos de la seguridad social.
8. Promover la investigación de intervenciones costo-efectivas para reducir los factores de riesgo.

<sup>70</sup> Secretaría de Salud (2014).

<sup>71</sup> Aguilar Salinas C.A., et al (2015).



Los resultados de este estudio se consideran como un límite inferior y, hasta cierto punto, conservadores. Los costos de atender las complicaciones solamente consideran la perspectiva del sector público, y para los componentes de ausentismo, incapacidad e invalidez sólo se considera a la población ocupada y solamente se considera el costo anual. Asimismo, sólo se consideran las muertes ocurridas en el año base (2013) y por lo tanto se excluyen los ingresos perdidos acumulados por muertes ocurridas en años anteriores. Al mismo tiempo, medir el costo por muerte prematura utilizando el salario anual como una aproximación al valor de la vida, genera resultados inferiores en comparación con la opción de utilizar el concepto del valor de un año de vida medido bajo un enfoque de ingreso completo. Por otra parte, estos resultados no incluyen el costo de oportunidad del tiempo de los cuidadores a cargo de los pacientes diabéticos. Del análisis de sensibilidad se desprende que este costo puede ser muy significativo si se considera un cuidador por cada paciente que presente complicaciones mayores.

Finalmente, los resultados presentados se elaboraron con la mejor información disponible. En el Anexo 10 se presentan algunas limitaciones del análisis que pueden ser útiles para futuras investigaciones en el tema. Este ejercicio es susceptible de mejora y la recomendación para enriquecer futuras investigaciones es promover la disponibilidad de mejor información. En particular, sería valioso incorporar como parte de la ENESS variables que permitan medir mejor la prevalencia de enfermedades crónicas, o bien, variables que faciliten la vinculación por métodos estadísticos entre la ENESS y la ENSANUT. Contar con más información a partir de registros administrativos de las instituciones de seguridad social también sería muy valioso para profundizar en la medición de los costos indirectos.

## Bibliografía

- Abegunde DO, Mathers CD, Ortegon T y Strong K. (2007). The burden and costs of chronic disease in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 370:1929-1938. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673607616961#>.
- Aguilar Salinas CA (ed.), Hernández Jiménez S, Hernández Ávila M y Hernández Ávila JE. (coeds.) (2015) *Acciones para enfrentar la diabetes*. Documento de postura. México DF: Academia Nacional de Medicina. Disponible en: <http://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L15-Acciones-para-enfrentar-a-la-diabetes.pdf>
- American Diabetes Association (ADA) (2013a). Standards of Medical Care in Diabetes 2013. *Diabetes Care*, 36(sup. 1):S11-S66. Disponible en: [http://care.diabetesjournals.org/content/36/Supplement\\_1/S11.full.pdf+html](http://care.diabetesjournals.org/content/36/Supplement_1/S11.full.pdf+html).
- American Diabetes Association (ADA) (2013b). "Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2012". *Diabetes Care*, 36(4):1033-1046. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/36/4/1033.full.pdf+html>.
- American Diabetes Association (ADA) (2008). Economic costs of diabetes in the U.S. in 2007. *Diabetes Care*, 31(3):596-615. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/31/3/596.full.pdf+html>.
- Arredondo A y De Icaza E. (2011). Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. *Value in Health*, 14, S85-S88. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301511014380#>.
- Arredondo A y Reyes G. (2013). Health Disparities from Economic Burden of Diabetes in Middle-income Countries: Evidence from México. *PLoS ONE* 8(7): e68443. Disponible en: [doi:10.1371/journal.pone.0068443](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068443).
- Arredondo A y Zúñiga A. (2004). Economic Consequences of Epidemiological Changes in Diabetes in Middle-Income Countries: the Mexican case. *Diabetes Care*, 27(1):104-109. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/27/1/104.full.pdf+html>.
- Arredondo A, Damián T y De Icaza E. (1995). Una aproximación al Estudio de Costos de Servicios de Salud en México. *Salud Pública*, 37:437-445. Disponible en: [http://bvs.insp.mx/rsp/ files/File/1995/vol37no5/sep\\_oct95\\_10unaproximacion.pdf](http://bvs.insp.mx/rsp/ files/File/1995/vol37no5/sep_oct95_10unaproximacion.pdf).
- Arredondo A, Rangel R y De Icaza E. (1998). Costos de intervenciones para pacientes con insuficiencia renal crónica. *Revista de Saúde Pública*, 32(3):255-261. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v32n3/p255-261.pdf>.
- Aslan I y Ustun O. (2013). Decision analysis and markov chains for management of chronic kidney failures in turkey. Trabajo presentado en la Conferencia Internacional de Información y Ciencias Sociales, Nagoya, Japón, 24-26 de septiembre. Disponible en: <http://ibac-conference.org/ISS%20&%20MLB%202013/Papers/ISS%202013/B2062.docx.pdf>.
- Banco de México (Banxico) (2014). Encuesta sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado: Junio de 2014. Banxico. Disponible en: <http://www.banxico.org.mx/dyn/informacion-para-la>

[prensa/comunicados/resultados-de-encuestas/expectativas-de-los-especialistas/%7B7E6F9591-ED7E-C51B-9B95-541E143E906C%7D.pdf](http://prensa/comunicados/resultados-de-encuestas/expectativas-de-los-especialistas/%7B7E6F9591-ED7E-C51B-9B95-541E143E906C%7D.pdf).

Banco Mundial (2011). The Growing Danger of Non-Communicable Diseases: Acting Now to Reverse Course. Conference Edition. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/HEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/Resources/Peer-Reviewed-Publications/WBDeepeningCrisis.pdf>.

Barceló A, Aedo C, Rajpathak S y Robles S. (2003). The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. Boletín de la Organización Mundial de la Salud, 81(1):19-27. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/Barcelo0103.pdf?ua=1>.

Barquera S, Campos I, Aguilar C, López R, Arredondo A y Rivera J. (2013). Diabetes in Mexico: cost and management of diabetes and its complications and challenges for health policy. Globalization and Health, 9(3). Disponible en: <http://www.globalizationandhealth.com/content/9/1/3>.

Bloom DE, Cafiero ET, Jané-Llopis E, Abrahams-Gessel S, Bloom L, Fathima S, Feigl A, Gaziano T, Mowafi M, Pandya A, Prettner K, Rosenberg L, Seligman B, Stein A y Weinstein C. (2011). The Global Economic Burden of Noncommunicable Diseases. Ginebra: Foro Económico Mundial. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Harvard\\_HE\\_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases\\_2011.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf).

Bodmer M, Meier C, Krähenbühl S, Jick S y Meier C. (2008). Metformin, sulfonylureas, or other antidiabetes drugs and the risk of lactic acidosis or hypoglycemia: a nested case-control analysis. *Diabetes Care*, Vol. 31, núm. 11 (noviembre):2086-2091. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/31/11/2086.full.pdf+html>.

Breton M, Guénette L, Amiche M, Kayibanda J, Grégoire J y Moisan J. (2013). Burden of Diabetes on the Ability to Work. *Diabetes Care*, 36(3):740-749. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/36/3/740.extract>.

Brito-Sanfiel M, Diago J y Calderon A. (2010). Economic impact of hypoglycemia on healthcare in Spain. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 10(6):649-660. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1586/erp.10.73>.

Brod M, Christensen T, Thomsen T y Bushnell D. (2011). The Impact of Non-Severe Hypoglycemic Events on Work Productivity and Diabetes Management. *Value in Health*, 14(5):665–671. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301511001331>.

Casar M. (2015). México: Anatomía de la Corrupción. Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)/Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). Disponible en: [http://www.cide.edu/wp-content/uploads/2015/05/MXAnatomiadelaCorrupcion\\_MariaAmparoCasar.pdf](http://www.cide.edu/wp-content/uploads/2015/05/MXAnatomiadelaCorrupcion_MariaAmparoCasar.pdf).

Castañeda-Borraro Y, Mireles A, González A, Pérez C y Navarro L. (2010). Costos directos e indirectos por amputaciones en mano derivadas de accidentes de trabajo. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 48(4). Disponible en: [http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com\\_multicategories&view=category&layout=blog&id=143&Itemid=605](http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=category&layout=blog&id=143&Itemid=605).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2004). Prevalence of Visual Impairment and Selected Eye Diseases Among Persons Aged >50 Years With and Without Diabetes - United States, 2002. MMWR, 53(45):1069-1071. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5345a3.htm>.

Chahal H. (2013). Comparative Safety and Efficacy of Glibenclamide in the Elderly. Trabajo presentado en el 19° Comité de Expertos en Selección y Uso de Medicamentos Esenciales de la Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 8-12 de abril. Disponible en: [http://www.who.int/selection\\_medicines/committees/expert/19/applications/Sulfonylurea\\_18\\_5\\_A\\_R.pdf](http://www.who.int/selection_medicines/committees/expert/19/applications/Sulfonylurea_18_5_A_R.pdf).

Chan J, Gagliardino J, Baik SJ, Chantelot J, Ferreira S, Hancu N, Ilkova H, Ramachandran A, Aschner P, on behalf of the IDMPs Investigators (2009). Multifaceted Determinants for Achieving Glycemic Control. Diabetes Care, 32(2): 227–233. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/32/2/227.full.pdf+html>.

Chopra V, Varma R, Francis B, Wu J, Torres M, Azen S y Los Angeles Latino Eye Study Group. (2008). Type 2 Diabetes Mellitus and the Risk of Open-angle Glaucoma: The Los Angeles Latino Eye Study. Ophthalmology, 115(2):227–232. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642007005040>.

Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2012). Proyecciones de población en México 2010-2050. Consejo Nacional de Población. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos).

Cruz-García L. (2009). Costo de atención, en el Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz, Dr. Rafael Lucio y en particular por retinopatía, asociada a diabetes mellitus tipo 2, en el 2008. Tesis de Maestría en Salud Pública, Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/29960>.

Deussenberry C, Coley K, Korytkowski M y Donihi A. (2012). Hypoglycemia in Hospitalized Patients Treated with Sulfonylureas. Pharmacotherapy, 32:613–617. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.1875-9114.2011.01088.x/pdf>.

Federación Internacional de Diabetes (2013). *Atlas de la diabetes de la FID 6ª edición*. FID Bruselas, Bélgica. Disponible en: [http://www.idf.org/sites/default/files/SP\\_6E\\_Atlas\\_Full.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/SP_6E_Atlas_Full.pdf). (Consultado en enero de 2014).

Flores S, Reyes H, Villalpando S, Reynoso N y Hernández M. (2013). Diabetes en adultos: urgente mejorar la atención y el control. Instituto Nacional de Salud Pública. Disponible en: [http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/Calid\\_ProceDiabet.pdf](http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/Calid_ProceDiabet.pdf).

Fu A, Qiu Y, Radican L y Wells B. (2009). Health Care and Productivity Costs Associated with Diabetic Patients with Macrovascular Comorbid Conditions. Diabetes Care, 32(12):2187–2192. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/32/12/2187.full.pdf>.

García M, Antolí A, González C y García A. (2008). Complicaciones hiperglucémicas agudas de la diabetes mellitus: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. Medicine, 10(18):1177-1183. Disponible en: <http://www.elsevierinstituciones.com/ficheros/pdf/62/62v10n18a13127551pdf001.pdf>.

Global Economic Burden of Non-communicable Diseases. Ginebra: Foro Económico Mundial. Disponible en: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Harvard\\_HE\\_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases\\_2011.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf).

Guariguata L, Beer I, Hough R, Bindels E, Weimers D, Feeley F y Wit T. (2012). Diabetes, HIV and other health determinants associated with absenteeism among formal sector workers in Namibia. BMC Public Health, 12:44. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/44>.

Gutiérrez JP, Rivera J, Shamah T, Villalpando S, Franco A, Cuevas L, Romero M y Hernández M. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX). Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>.

Harinder C. (2013). Comparative Safety and Efficacy of Glibenclamide in the Elderly. Trabajo presentado en el 19° Comité de Expertos en Selección y Uso de Medicamentos Esenciales de la Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 8-12 de abril. Disponible en: [http://www.who.int/selection\\_medicines/committees/expert/19/applications/Sulfonylurea\\_18\\_5\\_A\\_R.pdf](http://www.who.int/selection_medicines/committees/expert/19/applications/Sulfonylurea_18_5_A_R.pdf).

Heckman JJ, Ichimura H y Todd PE. (1997). Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. Disponible en: [http://athens.src.uchicago.edu/jenni/econ312\\_2003/theory17.pdf](http://athens.src.uchicago.edu/jenni/econ312_2003/theory17.pdf).

Hernández-Ávila M y Gutiérrez JP. (2013). Diabetes mellitus: la urgencia de reforzar la respuesta en políticas públicas para su prevención y control. Evidencia para la política pública en salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Instituto Nacional de Salud Pública. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/DiabetesMellitus.pdf>.

Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP y Reynoso N. (2013). Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. Salud Pública de México, 55:S129-S136. Disponible en: <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=002844>.

Howard J y Potter L. (2014). An assessment of the relationships between overweight, obesity, related chronic health conditions and worker absenteeism. Obesity Research & Clinical Practice, 8(1): e1–e15. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871403X12002517>.

IMS Health (2013). "Auditoría del canal minorista para el período Enero 2013-Diciembre 2013 del gasto en insulinas y pastillas para Diabetes Mellitus Tipo 2", IMS Health.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2013). Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social 2013. Base de datos. INEGI. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/microdatos/encuestas.aspx?c=34511&s=est>.

Institute for Health Metrics and Evaluation (2013). Global Burden of Disease 2010, IHME, Seattle, WA. Disponible en: <http://ghdx.healthdata.org/> (Consultado en septiembre de 2014).

Institute for Health Metrics and Evaluation (2013). Global Burden of Disease Study 2010; GBD Profile: Mexico. IHME, Seattle, WA. Disponible en: [http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/country\\_profiles/GBD/ihme\\_gbd\\_country\\_report\\_mexico.pdf](http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/country_profiles/GBD/ihme_gbd_country_report_mexico.pdf).

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2014). ACUERDO ACDO.SA3.HCT.040414/73.P.DF dictado por el H. Consejo Técnico en la sesión ordinaria celebrada el 4 de abril de 2014, relativo a la Aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica para el año 2014. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342538&fecha=29/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342538&fecha=29/04/2014).

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2013a). Portal de Compras del IMSS. Disponible en: <http://compras.imss.gob.mx/?P=imssproducto> (consultado en julio de 2014). (28)

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2013b). Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión Sobre la Situación Financiera y los Riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2012-2013. Instituto Mexicano del Seguro Social. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20122013/InformeCompleto.pdf>. (57)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2013). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2013 (ENOE). Consulta interactiva de datos. INEGI. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/est/lista\\_cubos/consulta.aspx?p=encue&c=4](http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=encue&c=4). (consultado en julio de 2014).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2013). Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013. Microdatos. INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/modulos/eness/eness2013/default.aspx>. (consultado en julio de 2014).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2012). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012. Nueva construcción. Tabulados básicos. INEGI Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2012/ncv/default.aspx>. (consultado en julio de 2014).

Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006. Base de datos. Disponible en: <http://www.insp.mx/encuestoteca.html>.

Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012. Base de datos. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/basesdoctos.php#VKsFnMngXEs>.

Kitabchi A, Umpierrez G, Miles J y Fisher J. (2009). Hyperglycemic Crises in Adult Patients with Diabetes. Diabetes Care, 32(7):1335-1343. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/32/7/1335.full.pdf+html>.

López M, Rojas M, Tirado L, Durán L, Pacheco R, Venado A, et al (2009). Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F.: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: [http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios\\_especiales/ERC\\_AMTSM.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios_especiales/ERC_AMTSM.pdf).

Luo L, Small D, Stewart W y Roy J. (2013) Methods for Estimating Kidney Disease Stage Transition Probabilities Using Electronic Medical Records. eGEMs (Generating Evidence & Methods to improve patient outcomes), 1(3). Disponible en: <http://repository.academyhealth.org/egems/vol1/iss3/6>.

Martínez G y Aguilera N. (2013). The Value of Longevity in Mexico. Economía mexicana nueva época, vol. Cierre de Época (II). Disponible en: [http://www.economiamexicana.cide.edu/num\\_anteriores/Cierre-2/01\\_EM\\_%28DOS%29\\_Gabriel\\_Martinez\\_%28341-359%29.pdf](http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/Cierre-2/01_EM_%28DOS%29_Gabriel_Martinez_%28341-359%29.pdf).

Mayfield J, Deb P y Whitecotton L. (1999). Work disability and diabetes. Diabetes Care, 22(7):1105-1109. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/22/7/1105.abstract>.



Méndez-Durán A, Méndez F, Tapia T, Muñoz A y Aguilar L. (2010). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Diálisis y Trasplante*, 31(1):7-11. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/dialisis-trasplante-275/epidemiologia-insuficiencia-renal-cronica-mexico-13147524-originales-2010>.

México ¿cómo vamos? (2015). Presentación del Semáforo Económico Nacional. Trabajo presentado en la presentación del Semáforo Económico Nacional actualizado al cierre del 2014, México, Distrito Federal, 25 de febrero de 2015. Disponible en: <http://www.mexicocomovamos.mx/wp-content/uploads/2015/02/SemaforoNac.pdf>.

National Kidney Foundation, Inc. (2002). KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. National Kidney Foundation, Inc. Disponible en: [http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines\\_ckd/p4\\_class\\_g1.htm](http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines_ckd/p4_class_g1.htm).

Nikolic IA, Stanciole AE y Zaydman M. (2011). Chronic Emergency: Why NCDs Matter. Health, Nutrition and Population Discussion Paper. Banco Mundial. Washington, DC. Disponible en: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/2011/07/14867595/chronic-emergency-ncds-matter>.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012). Diabetes. Nota Descriptiva No.312. OMS: Ginebra, Suiza. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>. (Consultado en enero de 2014).

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2009). Who Guide to Identifying the Economic Consequences of Disease and Injury. OMS. Ginebra, Suiza. Disponible en: [http://www.who.int/choice/publications/d\\_economic\\_impact\\_guide.pdf](http://www.who.int/choice/publications/d_economic_impact_guide.pdf).

Organización Mundial de la Salud (OMS) (1995). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión. Organización Panamericana De La Salud. Disponible en: [http://seguropopular.guanajuato.gob.mx/archivos/documentos\\_diversos/cie10\\_volumen1.pdf](http://seguropopular.guanajuato.gob.mx/archivos/documentos_diversos/cie10_volumen1.pdf).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2014a). Obesity Update. Disponible en: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2014.pdf>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2014b). StatExtracts. Disponible en: [http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH\\_STAT](http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT). (consultado en noviembre de 2014).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2013). Mexico needs to tackle ever rising obesity, says. Disponible en: <http://www.oecd.org/mexico/Health-at-a-Glance-2013-Press-Release-Mexico.pdf>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2012). *Diabetes prevalence and incidence in Health at a Glance: Europe 2012*, OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264183896-17-en>

Prado A, Guido M y Camas J. (2009). Prevalencia de retinopatía diabética en población mexicana. *Revista Mexicana Oftalmológica*, 83(5):261-266. Disponible en: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2009/rmo095c.pdf>.

Reiber G, Boyko E y Smith D. (2013). Lower Extremity Foot Ulcers and Amputations in Diabetes. Capítulo 18 en Diabetes in America, 2nd Edition. Disponible en:

<http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/america/pdf/chapter18.pdf>.

Reynales-Shigematsu L, Rodríguez R, Jiménez J, Juárez S, Castro A y Hernández M. (2006). Costos de la atención médica atribuibles al consumo de tabaco en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Salud Pública de México, 48, (suplemento 1). Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342006000700007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342006000700007&script=sci_arttext).

Rincón Y, Gil V, Pacheco J, Benítez I, Sánchez M y Grupo de Trabajo Unidad de Endocrinología Mérida-Venezuela (2012). Evaluación y tratamiento de pie diabético. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, 10(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000300008&script=sci_arttext).

Rodríguez-Bolaños RA, Reynales-Shigematsu LM, Jiménez-Ruiz JA, Juárez-Márquez SA y Hernández-Ávila M. (2010). Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. Rev Panam Salud Pública, 28(6):412-20. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v28n6/v28n6a02>.

Rosenstock J, Dailey G, Massi M, Fritsche A, Lin Z y Salzman A. (2005). Reduced Hypoglycemia Risk With Insulin Glargine: A meta-analysis comparing insulin glargine with human NPH insulin in type 2 diabetes. Diabetes Care, 28(4):950-955. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/28/4/950.long>.

Rytter L, Troelsen S y Beck H. (1985). Prevalence and mortality of acute myocardial infarctions in patients with diabetes. Diabetes Care, 8(3):230-234. Disponible en: [http://care.diabetesjournals.org/content/8/3/230.abstract?ijkey=4301fb699f54503ccb55a006213ad2f65b728acc&keytype2=tf\\_ipsecsha](http://care.diabetesjournals.org/content/8/3/230.abstract?ijkey=4301fb699f54503ccb55a006213ad2f65b728acc&keytype2=tf_ipsecsha).

Sabag E, Álvarez A, Celiz S y Gómez A. (2006). Complicaciones crónicas en la diabetes mellitus: Prevalencia en una unidad de medicina familiar. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 44(5):415-421.

Disponible en:

[http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com\\_multicategories&view=article&id=1180:complicaciones-cronicas-en-la-diabetes-mellitus-prevalencia-en-una-unidad-de-medicina-familiar&Itemid=635](http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=article&id=1180:complicaciones-cronicas-en-la-diabetes-mellitus-prevalencia-en-una-unidad-de-medicina-familiar&Itemid=635).

Secretaría de Gobernación (1995). Ley del Seguro Social. Diario Oficial de la Federación. México, D.F.:

Secretaría de Gobernación. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/92.pdf>.

Secretaría de Gobernación (1970). Ley Federal del Trabajo. Diario Oficial de la Federación. México, D.F.:

Secretaría de Gobernación. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf>.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (2014). Criterios Generales de Política Económica 2015.

Disponible en:

[http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/ppef/2015/paquete/criterios\\_generales\\_pe\\_2015.pdf](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/ppef/2015/paquete/criterios_generales_pe_2015.pdf).



Secretaría de Salud (2014). La epidemia del VIH y el sida en México. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH y el sida. Disponible en: [http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/epidemiologia/L\\_E\\_V\\_S.pdf](http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/epidemiologia/L_E_V_S.pdf).

Secretaría de Salud (2013). Sistema de Protección Social en Salud: Informe de Resultados. México: Secretaría de Salud. Disponible en: [http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2013/ago/Inf\\_Salud-20130816.pdf](http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2013/ago/Inf_Salud-20130816.pdf).

Secretaría de Salud (2012). Catálogo Universal de Servicios de Salud: Causas 2012. México: Secretaría de Salud. Disponible en: [http://www.salud.df.gob.mx/ssdf/seguero\\_popular/index/pdf/causes2012.pdf](http://www.salud.df.gob.mx/ssdf/seguero_popular/index/pdf/causes2012.pdf).

Secretaría de Salud (2009). Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y Tratamiento de Retinopatía Diabética. México: Secretaría de Salud. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/171\\_GPC\\_RETINOPATIA\\_DIABETICA/lms\\_171ER.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/171_GPC_RETINOPATIA_DIABETICA/lms_171ER.pdf).

Segel J. (2006). Cost-of-Illness Studies—A Primer. *RTI International*. Disponible en: <https://www.rti.org/page.cfm?objectid=CA1E1F48-8B6C-4F07-849D6A4C12CBF3C3>.

Shaw JE, Sicree RA y Zimmet PZ. (2009). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 87(1):4-14. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016882270900432X#>.

Skerjanc A. (2001). Sickness absence in diabetic employees. *Occup Environ Med*, 58(7):432-436. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740159/>.

Stevens R, Coleman R, Adler A, Stratton I, Matthews D y Holman R. (2004). Risk Factors for Myocardial Infarction Case Fatality and Stroke Case Fatality in Type 2 Diabetes, UKPDS 66. *Diabetes Care*, 27(1):201-207. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/27/1/201.full>.

Stratton I, Adler A, Neil H, Matthews D, Manley S, Cull C, Hadden D, Turner R y Holman R. (2000). Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *JMB*, 321:405-412. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/321/7258/405>.

Tunceli K, Bradley C, Lafata J, Pladevall M, Divine G, Goodman A y Vijan S. (2007). Glycemic Control and Absenteeism Among Individuals With Diabetes. *Diabetes Care*, 30(5):1283-1285. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/30/5/1283.full>.

Tunceli K, Bradley C, Nerenz D, Williams L, Pladevall M y Elston J. (2005). The Impact of Diabetes on Employment and Work Productivity. *Diabetes Care*, 28(11):2662-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16249536>.

UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group (1998). Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). *The Lancet*, 352(9131):854-865. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673698070378#>.

Villalpando S, Rojas R, Shamah T, Ávila M, Gaona B, De la Cruz V, Rebollar R y Hernández L. (2010). Prevalence and distribution of type 2 Diabetes mellitus in Mexican adult population. A probabilistic survey. *Salud Pública de México*; 52(supl.1):S19-S26. Disponible en: <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=002478>.

Viloria A y Zacarías R. (2002). Nefropatía Diabética. Rev. Hosp. Gral. Dr. M. Gea González, 5(1-2):24-32. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/h-gea/gg-2002/gg021-2c.pdf>.

Weinstein MC, Siegel J, Gold M, Kamlet M y Russell L. (1996). Recommendations of the Panel on Cost-Effectiveness in Health and Medicine. *JAMA*, 276(15):1253-1258. Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=409634&resultClick=3>.

Wilkinson CP, Ferris F, Klein R, Lee P, Agardh C, Davis M, et al (2003). Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology* 110(9):1677–1682.

Zhang P, Zhang X, Brown J, Vistisen D, Sicree R, Shaw J y Nichols G. (2010). Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 87(3): 293-301. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168822710000495#>.

## Anexo 1. Literatura sobre carga económica de la DM II

Cuadro A.1.1 Literatura sobre carga económica (costos directos e indirectos) de diabetes

Artículo	Resumen	Componentes considerados
<b>Estudios específicos de diabetes para México</b>		
<b>Abegunde et al. (2007)</b>	Estudio de estimación de la carga de enfermedades crónicas incluyendo diabetes en 23 países de ingresos bajos y medios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de enfermedad</li> <li>• Pérdida de productividad</li> <li>• Muerte prematura</li> </ul>
<b>Arredondo y De Icaza (2009)</b>	Breve informe sobre los costos anuales de la diabetes en México. El método de estimación se basó en la metodología de Box-Jenkins para pronósticos de salud durante el periodo 2009-2011.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Discapacidad</li> </ul>
<b>Arredondo y De Icaza (2011)</b>	Breve informe sobre los costos anuales de la diabetes en México. El método de estimación se basó en la metodología de Box-Jenkins para pronósticos de salud durante el periodo 2009-2011.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Discapacidad</li> </ul>
<b>Arredondo y Reyes (2013)</b>	El estudio de cuantifica de la carga económica de los costos directos e indirectos relacionados a la diabetes en México y analiza los cambios epidemiológicos utilizando modelos probabilísticos durante el periodo 2010-2012.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Costo de las complicaciones</li> <li>• Necesidades financieras del sistema de salud</li> </ul>
<b>Arredondo y Zúñiga (2004)</b>	Estudio de cuantificación de la carga económica de los costos directos e indirectos relacionados a la diabetes en México por institución (Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE). También analiza los cambios epidemiológicos durante el periodo 2003-2005 utilizando modelos probabilísticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Costo de las complicaciones</li> <li>• Necesidades financieras del sistema de salud</li> </ul>
<b>Barquera et al. (2013)</b>	Informe sobre la prevalencia y la carga económica de la diabetes en México basado en datos de estudios editados por los comités de Investigación, Ética en Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> </ul>
<b>Fort et al. (2013)</b>	Estudio sobre el conocimiento y la percepción de la enfermedad por parte del paciente con el fin de adaptar intervenciones de educación sanitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Barreras y elementos que facilitan el manejo de la enfermedad</li> </ul>
<b>Glassman et al. (2010)</b>	El estudio examina la prevalencia de las enfermedades crónicas, los retos económicos y los desafíos de los sistemas de salud en América Latina y el Caribe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Calidad de la atención</li> <li>• Propuestas políticas</li> </ul>
<b>Islam y Azad (2014)</b>	El estudio examina la carga económica de la diabetes en la economía mundial calculando los costos médicos por paciente en los países en desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Costos intangibles</li> </ul>

Artículo	Resumen	Componentes considerados
López y Ávalos (2013)	El estudio analiza la diabetes desde la perspectiva social, examinando los factores culturales y económicos de la enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Perspectivas: social, cultural, económica</li> </ul>
Seuring et al. (2014)	El estudio examina el impacto de la diabetes entre la población ocupada en México.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de empleo</li> </ul>
Shaw et al. (2010)	El estudio analiza la prevalencia de la diabetes por edad y sexo en 91 países para determinar la prevalencia de diabetes para todos países en 2010 y 2030.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> </ul>
Villalpando et al. (2010)	El estudio describe la prevalencia, distribución y el grado de control de la diabetes en 2006.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Costos directos</li> <li>• Mortalidad</li> <li>• Discapacidad</li> </ul>
Zhang et al. (2010)	El informe cuantifica el gasto de salud mundial de la diabetes en 193 países utilizando datos específicos de cada país. El informe estima de los gastos globales sobre la diabetes para 2010 y 2030.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Costos directos de la atención médica</li> </ul>
<b>Estudios específicos de diabetes para otros países</b>		
American Diabetes Association (2013b)	Estudio basado en la prevalencia de la diabetes para cuantificar los costos directos e indirectos para la población diabética de Estados Unidos en el año 2012. El modelo del estudio toma como fuente de datos información de encuestas nacionales, archivos analíticos de Medicare y una bases de datos de reclamación a seguros en Estados Unidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> <li>• Reducción de la productividad</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Mortalidad prematura</li> </ul>
Bloom et al. (2011)	El Informe estima la carga económica mundial de 5 enfermedades no transmisibles a través del análisis del costo de la enfermedad para 2010 y 2030. El impacto económico global de las 5 enfermedades no transmisibles se calcula mediante una simulación macroeconómica y el método de valor estadístico de una vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque de costo de la enfermedad</li> <li>• Costos médicos directos (No considera transporte)</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Lost income from care seeking</li> <li>• Muerte prematura</li> </ul>
Breton et al. (2013)	Revisión sistemática de 23 estudios que describe el riesgo y la magnitud de la pérdida de productividad de los trabajadores con DM II y los no diabéticos en el mercado laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> <li>• Retiro anticipado</li> </ul>
Brod et al. (2011)	El estudio examina el impacto que tienen los eventos hipoglucémicos no graves sobre la productividad y el control de la diabetes en 4 países	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo (parcialmente evaluado)</li> <li>• Pérdida de productividad tiempo y costos</li> <li>• Gasto de bolsillo</li> </ul>
Chan et al. (2009)	El estudio examina las prácticas de tratamiento de diabetes y control de la glucemia en las regiones en desarrollo. El ausentismo es analizado entre los diabéticos con malos y buenos niveles de control glucémico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Predictores de control de la glucemia</li> </ul>
Dall et al. (2010)	Estudio que analiza las tasas de prevalencia de la DM II sin diagnosticar, prediabetes y diabetes gestacional en la población de Estados Unidos con datos de 2007.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracción de riesgo atribuible</li> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Pérdida de productividad</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Ausentismo</li> </ul>

Artículo	Resumen	Componentes considerados
Fu et al. (2009)	El estudio examina el impacto de la comorbilidad macrovasculares en el cuidado de la salud y los costos de productividad en los diabéticos con y sin complicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Costos de atención medica directos</li> </ul>
Goetzel et al. (2004)	El estudio analiza las estimaciones de prevalencia y costos de diez condiciones de salud mediante la información de una gran base de datos médica a nivel individual de empleados entre 1997-1999. El estudio también cuantifica los impactos específicos de la enfermedad sobre la productividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Pérdida de productividad</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Reducción de la fuerza de trabajo</li> </ul>
Guariguata et al. (2012)	Estudio acerca de las tasas de ausentismo entre los trabajadores diabéticos del sector formal en Namibia con diferentes niveles de control glucémico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> </ul>
Howard y Potter (2014)	Utilizando datos de encuestas nacionales de Estados Unidos de 2000 y 2010 se determina si la obesidad está ligada a tasas más elevadas de ausentismo en presencia de condiciones crónicas de salud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> </ul>
Javanbakht et al. (2011)	Estudio acerca de la carga económica de la diabetes tipo 2 en Irán. En el estudio se define al transporte a las citas médicas como un costo directo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Discapacidad temporal</li> <li>• Discapacidad permanente</li> <li>• Muerte prematura</li> </ul>
Le et al. (2011)	El estudio transversal estima la prevalencia, los costos directos, indirectos e intangibles de la diabetes entre los adultos en un período de 1 año en Yunnan, China.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Morbilidad</li> <li>• Pérdida de capital humano</li> </ul>
Mayfield et al. (1999)	Estudio que examina los determinantes y las tasas de incapacidad, horas semanales trabajadas, número de días perdidos de trabajo y salarios perdidos entre los diabéticos de Estados Unidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Reducción de las horas de trabajo</li> </ul>
Roglic y Unwin (2010)	El estudio mide el número de muertes atribuibles a la diabetes en 2010.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muerte prematura</li> </ul>
Shamseddeen et al. (2011)	Informe sobre la epidemia de la obesidad y la diabetes en los Estados Unidos y en todo el mundo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Complicaciones</li> </ul>
Skerjanc (2001)	El estudio analiza las tasas de ausentismo entre los trabajadores diabéticos y no diabéticos en Eslovenia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> </ul>
Tunceli et al. (2005)	El estudio estima la probabilidad de trabajar de la población diabética de Estados Unidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Pérdida de productividad</li> </ul>
Tunceli et al. (2007)	Estudio transversal que analiza la asociación entre el ausentismo-control glucémico, y lípidos-presión arterial entre la población diabética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> </ul>
<b>Estudios de enfermedades específicos para México</b>		
Méndez-Hernández et al. (2009)	El estudio examina el impacto de la actividad física sobre la prevención del síndrome metabólico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenciones preventivas</li> <li>• Productividad</li> </ul>
Nikolic et al. (2011)	Análisis de la prevalencia de las enfermedades no transmisibles en los países de ingresos bajos y medianos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Perspectivas: familias, individuos, economías y sistemas de salud</li> </ul>

Artículo	Resumen	Componentes considerados
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos (teóricos)</li> <li>• Costos indirectos (teóricos)</li> <li>• Reducción de la productividad</li> <li>• Falta de equidad</li> </ul>
Rtveladze et al. (2013)	El estudio estima las tendencias de futuras del índice de masa corporal, las enfermedades relacionadas con éste y los costos de la atención en salud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Impacto económico</li> </ul>
<b>Estudios de enfermedades no específicos para México</b>		
Aronsson et al. (2000)	Estudio empírico que investiga los motivos y tasas de ausentismo y presentismo entre los trabajadores suecos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ausentismo</li> <li>-Presentismo</li> </ul>
Banco Mundial (2011)	El reporte estima el costo de las enfermedades no transmisibles en las regiones en desarrollo y da recomendaciones para intervenciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Problemas de salud</li> <li>• Gasto en salud</li> <li>• Pérdida de capital humano</li> <li>• Perspectivas: familias, individuos, economías y sistemas de salud</li> <li>• Propuestas políticas</li> </ul>
Cisternas et al. (2003)	El estudio de cuantifica los costos directos e indirectos del asma en personas adultas. Define al transporte a las citas médicas como un costo directo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Discapacidad</li> </ul>
Hansen y Andersen (2008)	Estudio transversal que evalúa el impacto de las decisiones relacionadas con el ausentismo y presentismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> </ul>
Hansen (2013)	Una explicación del enfoque de capital humano para cuantificar el costo de la salud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital humano</li> <li>• Esperanza de vida</li> </ul>
Holt (2010)	Estudio basado en prevalencia que se centra en cuantificar los costos indirectos de la mala salud, utilizando los datos de una muestra nacional representativa de los neozelandeses. Las estimaciones de costo no consideran a los estudiantes y sólo toman en cuenta a los adultos en edad laboral: las personas fueron evaluadas por un período de un año.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> <li>• Reducción de las horas de trabajo</li> <li>• Reducción de la participación de la fuerza laboral</li> </ul>
Johansson y Lundberg (2004)	El estudio examina la usencia por enfermedad entre los empleados suecos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentismo</li> </ul>
Kessler et al. (2001)	Estudio que examina el costo de la pérdida de productividad entre los empleados con enfermedades crónicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> <li>• Comorbilidad</li> </ul>
Leoppke et al. (2009)	Una explicación de los métodos para medir las pérdidas de productividad relacionadas con la salud y las implicaciones para los modelos de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de productividad</li> <li>• Pérdida de capital humano</li> <li>• Comorbilidad</li> </ul>

Artículo	Resumen	Componentes considerados
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva del empleador</li> </ul>
<b>Morón et al. (2012)</b>	El estudio examina la relación entre la productividad laboral y el avance de la enfermedad en pacientes con artritis reumatoide.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Presentismo</li> <li>• Pérdida de productividad</li> </ul>
<b>OMS (2009)</b>	Guía para la medición de la carga económica de la enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de salud</li> <li>• Gasto en salud</li> <li>• Trabajo y pérdida de productividad</li> <li>• Pérdida de capital humano</li> <li>• Perspectivas de: familias, individuos, economías y seguros</li> </ul>
<b>Reilly y Kelly (2011)</b>	Revisión sistemática de los efectos a largo plazo de la obesidad infantil y adolescente sobre la mortalidad prematura y la morbilidad física en la edad adulta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Discapacidad</li> </ul>
<b>Schultz y Edington (2010)</b>	El estudio mide la prevalencia del síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de Estados Unidos en los años 2004 y 2006.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos médicos directos</li> <li>• Costos indirectos</li> <li>• Discapacidad</li> </ul>
<b>Wagstaff (2007)</b>	El estudio analiza cómo los problemas de salud a nivel del hogar impactan la seguridad financiera de una familia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de salud</li> <li>• Gasto catastrófico en salud</li> </ul>
<b>Ward et al. (2000)</b>	Estudio cuantifica los costos directos de la artritis reumatoide.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos directos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro A.1.2 Literatura analizada con mayor detalle para fines de diseño de la metodología de estimación de la carga económica**

Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
<b>American Diabetes Association (2013b)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio basado en la prevalencia</li> <li>Cálculo de costos directos e indirectos para la población de Estados Unidos en 2012</li> <li>Información de encuestas nacionales, archivos Medicare, y datos de aseguradoras de Estados Unidos.</li> </ul> <p>* Cifras en USD de 2012.</p>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos hospitalización y enfermería.</li> <li>Servicios ambulatorios recibidos</li> <li>Medicamentos e insumos</li> <li>Equipos y suministros (artículos ortopédicos)</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos se cuantificaron usando la metodología de riesgo atribuible.</li> <li>Las fracciones etiológicas fueron utilizadas para estimar el uso excesivo de los servicios de salud entre los diabéticos en comparación con la población no diabéticas.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausentismo</li> <li>Presentismo</li> <li>Reducción de la fuerza laboral</li> <li>Muerte prematura</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza autorreportes de número de días de trabajo perdido, reducción de la productividad; reducción de la participación de fuerza laboral asociada a discapacidad crónica y años de trabajo perdidos por muerte prematura debido a diabetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 2012 el gasto total en servicios de salud de las personas con diabetes fue de 306,293 millones de dólares: <ul style="list-style-type: none"> <li>Atención hospitalaria: \$153,948 millones</li> <li>Atención ambulatoria: \$69,096 millones</li> <li>Medicamentos e insumos: \$83,250 millones</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos totales en 2012 de la diabetes fueron de \$ 68.6 mil millones de dólares: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausentismo: \$5 mil millones,</li> <li>Presentismo: \$20.8 mil millones</li> <li>Reducción de la fuerza laboral: \$2.7 mil millones</li> <li>Discapacidad: \$21.6 mil millones</li> <li>Mortalidad: \$18.5 mil millones.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Arredondo (2001)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio longitudinal de 2001-2003 que identificar las los requerimientos financieros de la Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE</li> </ul> <p>*Cifras en USD de 2000.</p>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La demanda anual de servicios de salud para diabetes se obtuvo a partir del número de casos en control por tipo de institución (Secretaría de salud, IMSS e ISSSTE).</li> <li>Para determinar los requerimientos financieros se realizó una serie de tiempos 1989-2000, diseñando modelos probabilísticos con la técnica de Box-Jenkins</li> </ul>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se obtuvieron para el año 2000, estratificando la población en: no asegurados (Secretaría de Salud) y asegurados (IMSS e ISSSTE).</li> <li>El cálculo de los costos indirectos tomó como base los resultados de los costos directos, aplicando una ecuación de tasas, ajustada de acuerdo con el peso relativo de los costos directos vs costos indirectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos y requerimientos financieros para la diabetes en 2000 fueron de \$112,017,417 dólares: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$28,622,659</li> <li>IMSS: \$66,591,549</li> <li>ISSSTE: \$16,803,209</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos para la diabetes son 23% mayor que los costos directos totales.</li> </ul>



Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
<b>Arredondo y De Icaza (2009)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Breve informe sobre el costo anual esperado de la diabetes en México en 2010.</li> <li>Por cada \$100 gastados para atender la diabetes en México, aproximadamente \$51 provienen del ingreso familiar.</li> <li>Los resultados presentados complementar otros resultados publicados en 2007.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de consulta y diagnóstico,</li> <li>Medicamentos,</li> <li>Hospitalización,</li> <li>Tratamiento de complicaciones</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para determinar la demanda de 2009-2011, se realizó un estudio de series de tiempo según la técnica de Box-Jenkins.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalidad</li> <li>Discapacidad</li> <li>Incapacidad</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se obtuvieron siguiendo el enfoque de capital humano para calcular costos indirectos en América Latina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos estimados de la diabetes en 2010 fueron de \$343,226,541: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$40,787,547</li> <li>IMSS: \$92,123,384</li> <li>ISSSTE: \$21,541,070</li> <li>Usuarios: \$178,477,754</li> <li>Seguros privados de salud: \$10,296,786</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales indirectos estimados de la diabetes en 2010 fueron de \$435,200,934: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$50,168,680</li> <li>IMSS: \$117,847,407</li> <li>ISSSTE: \$26,926,342</li> <li>Usuarios: \$240,258,505</li> </ul> </li> </ul>
*Cifras en USD de 2009.				
<b>Arredondo y De Icaza (2011)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Breve informe sobre el costo anual esperado de la diabetes en México en 2010.</li> <li>Por cada \$100 gastados para atender la diabetes en México, aproximadamente \$51 provienen del ingreso familiar.</li> <li>Los resultados que se presentan provienen de un proyecto de investigación evaluativa basado en un diseño de tipo longitudinal.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de consulta y diagnóstico,</li> <li>Medicamentos,</li> <li>Hospitalización,</li> <li>Tratamiento de complicaciones</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos por modelo de atención se determinaron a partir de los casos esperados para manejo ambulatorio y para manejo hospitalario definidos por el panel de expertos.</li> <li>Los cambios en la demanda de servicios se determinaron mediante análisis de series de tiempo a partir de casos observados para el período 1990-2008.El método de</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalidad</li> <li>Discapacidad</li> <li>Incapacidad</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se determinaron usando el enfoque de capital humano desarrollado para América Latina, realizando los ajustes para el caso de México en función de tasas de mortalidad, discapacidad y esperanza de vida para la población mexicana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos estimados de la diabetes en 2010 fueron de \$343,226,541: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$40,787,547</li> <li>IMSS: \$92,123,384</li> <li>ISSSTE: \$21,541,070</li> <li>Usuarios: \$178,477,754</li> <li>Seguros privados de salud: \$10,296,786</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales indirectos estimados de la diabetes en 2010 fueron de \$435,200,934: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$50,168,680</li> <li>IMSS: \$117,847,407</li> <li>ISSSTE: \$26,926,342</li> <li>Usuarios: \$240,258,505</li> </ul> </li> </ul>
*Cifras en USD de 2010				

Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
	estimación se basó en la metodología de Box-Jenkins para pronósticos de salud.			
<b>Arredondo y Reyes (2013)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio que cuantifica la carga económica de los costos directos e indirectos relacionados a la diabetes en México durante el periodo 2010-2012 en que incurren la Secretaría de Salud, IMSS, ISSSTE, aseguradores privados de servicios de Salud y los usuarios.</li> <li>Este estudio también analiza los cambios epidemiológicos</li> </ul> <p>*Cifras en USD de 2012.</p>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de consulta y diagnóstico,</li> <li>Medicamentos,</li> <li>Hospitalización,</li> <li>Tratamiento de complicaciones</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La demanda anual de servicios de salud para diabetes se obtuvo a partir del número de casos en control por tipo de institución (Secretaría de salud, IMSS e ISSSTE).</li> <li>Para determinar los requerimientos financieros del periodo 2010-2012, se realizó un estudio de series de tiempo para el periodo 1989-2009 con un diseño probabilístico según la técnica de Box-Jenkins.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalidad</li> <li>Discapacidad</li> <li>Incapacidad</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se obtuvieron siguiendo el enfoque de capital humano para calcular costos indirectos de las enfermedades crónicas en América Latina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos de la diabetes en 2011 fueron de \$3,425,994,541: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$407,875,483</li> <li>IMSS: \$921,232,886</li> <li>ISSSTE: \$209,140,723</li> <li>Usuarios: \$1,784,777,562</li> <li>Seguros privados de salud: \$102,967,887</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales indirectos de la diabetes en 2011 fueron de \$4,304,513,579: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$501,686,808</li> <li>IMSS: \$1,163,413,197</li> <li>ISSSTE: \$269,263,427</li> <li>Usuarios: \$2,370,150,147</li> </ul> </li> </ul>
<b>Arredondo y Zúñiga (2004)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio que cuantifica la carga económica de los costos directos e indirectos relacionados a la diabetes en México durante el periodo 2003-2005 en que incurren la Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de consulta y diagnóstico,</li> <li>Medicamentos,</li> <li>Hospitalización,</li> <li>Tratamiento de complicaciones</li> </ul> <b>Método:</b>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalidad</li> <li>Discapacidad</li> <li>Incapacidad</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se obtuvieron siguiendo el enfoque de capital humano para calcular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos de la diabetes en 2003 fueron de \$140,410,816: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$37,079,587</li> <li>IMSS: \$83,748,439</li> <li>ISSSTE: \$19,582,796</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales indirectos de la diabetes en 2003 fueron de \$177,220,390: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$45,607,891</li> <li>IMSS: \$107,134,006</li> <li>ISSSTE: \$24,478,493</li> </ul> </li> </ul>

Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Este estudio también analiza los cambios epidemiológicos</li> </ul> <p>*Cifras en USD de 2003.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demanda anual de servicios de salud para diabetes se obtuvo a partir del número de casos en control por tipo de institución (Secretaría de salud, IMSS e ISSSTE).</li> <li>Para determinar los requerimientos financieros del período 2003-2005, se realizó un estudio de series de tiempo para el período 1989-2002 con un diseño probabilístico según la técnica de Box-Jenkins.</li> </ul>	costos indirectos en América Latina.		
<b>Arredondo et al. (2005)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio que cuantifica la carga económica de los costos directos e indirectos relacionados a la diabetes en México durante el periodo 2004-2006 en que incurren la Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE</li> <li>Este estudio también analiza los cambios epidemiológicos</li> </ul> <p>*Cifras en USD de 2002.</p>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos directos de los servicios de salud se obtuvieron del manejo de caso estandarizado, ajustado por tipo de institución</li> <li>Para determinar los requerimientos financieros del período 2004-2006, se realizó un estudio de series de tiempo para el período 1989-2003 con un diseño probabilístico según la técnica de Box-Jenkins.</li> </ul>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El cálculo de los costos indirectos se basa en los costos directos aplicando una tasa, que se ajusta de acuerdo con el peso relativo de los costos directos en comparación con los costos indirectos que se encuentran en los países desarrollados y en desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos de la diabetes en 2004 fueron de \$131,204,497: <ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Salud: \$34,018,405</li> <li>IMSS: \$79,137,288</li> <li>ISSSTE: \$18,048,804</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales indirectos de la diabetes en 2004 fue de: 23% para la Secretaría de Salud, 28% para el IMSS y 25% para el ISSSTE, respecto a sus costos directos.</li> </ul>
<b>Bloom et al. (2011)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe sobre la carga económica global de enfermedades crónicas (incluida diabetes) en 2010 con proyecciones para el año 2030.</li> </ul>	<b>Métodos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El estudio calcula los costos específicos de la enfermedad usando tres métodos: <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Costo de la enfermedad</li> <li>(2) valor de producción pérdida y</li> <li>(3) Valor estadístico de una vida</li> </ol> </li> </ul>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizó el enfoque de costo de la enfermedad para analizar la pérdida de ingresos debido a la discapacidad y muerte prematura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales directos estimados de la diabetes en 2010 fueron de 376 mil millones de dólares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos totales indirectos estimados de la diabetes en 2010 fueron de 95.6 mil millones de dólares, de los cuales \$86.8 mil millones corresponden a discapacidad y \$8.8 mil millones a mortalidad.</li> </ul>

Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
*Cifras en USD de 2010.				
<b>Dall et al. (2010)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza las tasas de prevalencia de diabetes tipo 2, el número de casos de diabetes sin diagnosticar, la prediabetes y diabetes gestacional en la entre la población de los Estados Unidos en 2007.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios ambulatorios</li> <li>Atención hospitalaria,</li> <li>Cuidados paliativos</li> <li>Medicamentos</li> <li>Equipos e insumos</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos directos se calcularon utilizando el enfoque de fracción de riesgo atribuible para estimar los patrones de uso médico.</li> </ul>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se calcularon utilizando el enfoque de riesgo atribuible fracción para estimar la pérdida de productividad.</li> <li>Se recopiló información de pérdida de productividad, días laborables anuales perdidos y tasas de discapacidad de encuestas nacionales. Las estimaciones de mortalidad fueron derivadas de la información del Centro de Control de Enfermedades.</li> <li>Se estimó la pérdida de productividad promedio anual por diabéticos diagnosticados, por grupo de edad, el sexo y estado de participación en la fuerza laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El costo médico total para diabéticos tipo 2 en 2007 fue de: \$105,710 millones de dólares.</li> <li>El costo médico total para personas no diagnosticadas en 2007 fue de: \$10,992 millones de dólares.</li> <li>El costo médico total para pre-diabéticos en 2007 fue de: \$25,251 millones de dólares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos no médicos directos totales para las personas diagnosticadas con diabetes tipos 2 en 2007: \$53,782 millones de dólares.</li> <li>Costos no médicos totales indirectos para los diabéticos sin diagnosticar en 2007: \$7,051 millones de dólares</li> </ul>
*Cifras en USD de 2007.				
<b>Goetzel et al. (2004)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza la prevalencia y costos estimados de diez condiciones de salud por medio de una base de datos</li> </ul>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datos de costo directo derivados de la base de datos de una base de datos</li> </ul>	<b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de métricas estándar para comparar las tasas de ausentismo y presentismo.</li> <li>Calculan la pérdida por ausentismo y presentismo como el porcentaje de tiempo perdido disponibles para trabajar por año entre todos los empleados en la encuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de Impacto en dólares debido a costos médicos por empleado al año \$74.75.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del impacto anual en dólares debido a la pérdida en productividad por diabetes por empleado al año \$23.41.</li> </ul>
*Cifras en USD de 2001.				

Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
<b>Javanbakht et al. (2001)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantifica los costos directos de atención médica y los costos indirectos entre adultos diabéticos que regularmente reciben cuidados en Irán.</li> </ul> <p>*Cifras en USD de 2009.</p>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios hospitalarios</li> <li>• Servicios ambulatorios</li> <li>• Medicamentos</li> <li>• Pruebas de laboratorio,</li> <li>• Costos de transporte</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata de un estudio basado en el enfoque de costo de la enfermedad.</li> <li>• El coste del cuidado informal de personas diabéticas se estimó utilizando el método Posnett y Jan para medir el costo de oportunidad de los insumos sin pagar a cuidadores menores de 65 años que eran económicamente activos.</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad temporal</li> <li>• Discapacidad</li> <li>• Pérdida de fuerza laboral</li> <li>• Muerte prematura</li> <li>• Ausentismo</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utiliza el método del capital humano para el cálculo de los costos indirectos por sexo y grupos de edad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo directo médico total y no médicos total en 2009 fue de \$2.04 mil millones de dólares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo indirecto total en 2009 fue de \$1.73 mil millones de dólares:</li> </ul> <p>Incapacidad \$335.7 millones Discapacidad \$452.4 millones Muerte prematura \$950.3 millones</p>
<b>Le et al. (2011)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio transversal para estimar la prevalencia, los costos directos, indirectos e intangibles de la diabetes entre los adultos (en Yunnan, China).</li> </ul> <p>*Cifras en USD de 2010.</p>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitalización</li> <li>• Servicios ambulatorios</li> <li>• automedicación</li> <li>• Medicamentos</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costos asociados a servicios ambulatorios se estimaron multiplicando el número de visitas ambulatorias relacionadas con la diabetes por los costos unitarios ambulatorios por año.</li> <li>• Los servicios de hospitalización fueron</li> </ul>	<b>Componentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalidad prematura</li> <li>• Morbilidad</li> </ul> <b>Método:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula el costo de la mortalidad mediante el enfoque de capital humano.</li> <li>• Los costos de morbilidad son el producto de la multiplicación de días ausencia del trabajo relacionado con la diabetes de paciente y miembros de la familia por el ingreso bruto por persona en 2010.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo directo total en 2010 fue de 29,400,045.8 dólares, de los cuales 27,955,630.2 corresponden a los costos médicos directos y 1,444,415.6 a los costos no-médicos directos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo indirecto total en 2010 fue de 2,614,388.2 dólares, de los cuales 1,933,444.2 corresponden a los costos de morbilidad y 680,944.0 a los costos de mortalidad.</li> </ul>

Autor (es) y descripción	Componentes y métodos		Resultados	
	Costos Directos	Costos Indirectos	Costos Directos	Costos Indirectos
	estimados multiplicando el número de ingresos hospitalarios de los pacientes por los costos unitarios de hospitalización por año.			
<b>Zhang et al. (2010)</b>  • Estudio calcula el gasto de salud mundial de la diabetes en 193 países.  *Cifras en USD de 2005.	<b>Método:</b> • Se utiliza el método de Jonsson para estimar el gasto en diabetes para países individuales. • El método considera la edad, sexo y el gasto en salud de 2005 por persona (con y sin diabetes)	• No calculado.	• Gasto total en salud global se estimó en \$376 mil millones de dólares para el año 2010 y \$ 490,1 mil millones en el año 2030. • México esperaba gastar en atención para diabetes \$4.8 mil millones de dólares en 2010 y \$ 8,5 mil millones de dólares para el año 2030.	• No calculado.

Nota: Este cuadro es representativo de la literatura más reciente, relevante y disponible al público.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2. *Análisis específico de la literatura sobre carga económica de la DM II en México*

En México se han realizado estudios sobre el costo de la diabetes mellitus desde los años noventa. Estos estudios se han enfocado a estimar los requerimientos financieros para el tratamiento de pacientes con DM II para períodos de máximo tres años.

La metodología empleada que se ha utilizado a lo largo de más de 15 años en los principales estudios ha sido la misma con la variante de inclusión de nueva información histórica para el estudio de series de tiempo. En la siguiente tabla se pueden observar algunos de los artículos más importantes desde 2001 con una descripción general de la metodología correspondiente.

**Cuadro A.2.1. Principales estudios de la carga económica de la DM II en México**

Autor (es)	Nombre	Año	Metodología
Arredondo, A.	Requerimientos financieros para la demanda de servicios de salud por diabetes e hipertensión en México: 2001-2003.	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 3 años, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante una ecuación de tasas, ajustada al peso relativo de los costos directos contra costos indirectos en otros países desarrollados o en desarrollo. (*)</li> <li>• Instituciones: IMSS, Salud, ISSSTE.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>
Arredondo, A. y Zúñiga A.	Economic Consequences of Epidemiological Changes in Diabetes in Middle-Income Countries: The Mexican Case	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 3 años, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante el enfoque de capital humano.</li> <li>• Instituciones: IMSS, Salud, ISSSTE.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>

Autor (es)	Nombre	Año	Metodología
<b>Arredondo, A., Zúñiga A. y Parada, I.</b>	Health care costs and financial consequences of epidemiological changes in chronic diseases in Latin America: evidence from Mexico.	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 3 años, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante una ecuación de tasas, ajustada al peso relativo de los costos directos contra costos indirectos en otros países desarrollados o en desarrollo. (*)</li> <li>• Instituciones: IMSS, Salud, ISSSTE.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>
<b>Arredondo, A. y Barceló A.</b>	The economic burden of out-of-pocket medical expenditures for patients seeking diabetes care in Mexico.	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 1 año, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante el enfoque de capital humano.</li> <li>• Instituciones: Aseguramiento privado, gasto de bolsillo.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>
<b>Arredondo, A. y De Icaza E.</b>	Financial requirements for the treatment of diabetes in Latin America: implications for the health systems and for patients in Mexico.	2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 3 años, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante el enfoque de capital humano.</li> <li>• Instituciones: IMSS, Salud, ISSSTE, otros proveedores.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>



Autor (es)	Nombre	Año	Metodología
<b>Arredondo, A. y De Icaza E.</b>	Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano.	2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 3 años, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante el enfoque de capital humano.</li> <li>• Instituciones: IMSS, Salud, ISSSTE, gasto de bolsillo.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>
<b>Arredondo, A. y Reyes G.</b>	Health Disparities from Economic Burden of Diabetes in Middle-income Countries: Evidence from México.	2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de tipo longitudinal.</li> <li>• Encuestas, estimación de costo de manejo del caso promedio.</li> <li>• Factores de riesgo y modelos de atención constante.</li> <li>• Proyección de 3 años, mediante el desarrollo de escenarios de cambios epidemiológicos con la técnica Box-Jenkins.</li> <li>• Metodología de técnica de instrumentación con identificación de funciones e insumos por manejo de caso para costos directos.</li> <li>• Ajuste por índice inflacionario proyectado.</li> <li>• Costos indirectos calculados mediante el enfoque de capital humano.</li> <li>• Instituciones: IMSS, Salud, ISSSTE, gasto de bolsillo, aseguramiento privado.</li> <li>• Integración de panel de expertos de acuerdo a la técnica Delphi.</li> </ul>

(\*) = El método infiere utilizar la proporción que representan los costos indirectos en términos de los costos directos, con base en la experiencia en otros países desarrollados o en desarrollo.

Fuente: Elaboración propia.

El manejo de costos por caso promedio y de encuestas han sido empleados en la mayoría de los estudios realizados en México, por lo que a continuación se hace una comparación de los métodos referidos en la literatura disponible para México con respecto a la metodología propuesta en este estudio.

Se compararán las metodologías en tres rubros de estimación principales:

- Casos esperados
- Costos directos
- Costos indirectos
- Resultados

Para representar la metodología empleada en estudios anteriores se seleccionó el artículo *Health Disparities from Economic Burden of Diabetes in Middle-income Countries: Evidence from Mexico* de 2013, ya que mantiene la misma línea de métodos de estimación en general.

La investigación referida fue de tipo longitudinal y consistió en el análisis de tendencias y series de tiempo de casos observados de problemas crónicos de salud para el período 2009-2012 y la determinación de cambios epidemiológicos y de tendencias de casos esperados para el período 2010-2012.

Se trata de una investigación estadística que consistió en el análisis de la población diabética identificada en la ENSANUT 2012, con sus respectivos tratamientos, frecuencia de visitas médicas y pruebas diagnósticas, así como el análisis de las complicaciones generadas por la enfermedad en dicha población según la misma encuesta; proyecciones basadas en el nivel de control de la diabetes mediante los resultados del estudio UKPDS 35, y otras fuentes nacionales e internacionales. El costo para los rubros considerados está tomado tanto del gasto efectuado por las instituciones públicas en medicamentos para la DM II publicados en bases de datos oficiales, en la construcción de los costos de atención para complicaciones según guías de tratamiento y en el uso de estudios publicados en México con el costo de dichas complicaciones por evento.

**Cuadro A.2.2. Comparativo de metodologías: identificada en la literatura y utilizada en este estudio**

Elemento	Metodología identificada en la literatura	Metodología utilizada en este estudio
<b>Casos Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La población de estudio se delimitó a toda la población adscrita por tipo de institución con diagnóstico de diabetes y que demandó servicios de atención para DM II (boletín de estadísticas de deterioro de la salud del sistema nacional de salud: ENSANUT 2012, Información básica sobre recursos y servicios del Sistema Nacional de Salud de la Secretaría de Salud, Boletines de Información Estadística 1993-2010).</li> <li>• Los cambios en la demanda de servicios se determinaron mediante el análisis de series de tiempo a partir de los casos observados, basado metodología de Box-Jenkins para pronósticos de salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La población de estudio se delimitó la prevalencia de pacientes con DM II identificada en ENSANUT 2012, de acuerdo a su segmentación de atención en cada institución pública y en el sector privado.</li> <li>• El crecimiento de la población diabética se determinó en función del crecimiento poblacional publicado por CONAPO en 2012, manteniendo constante la tasa de pacientes con diagnóstico previo por edad puntual de acuerdo a la ENSANUT 2012 y manteniendo constante la tasa de hallazgo de diabetes por grupo etario y sexo de acuerdo a la ENSANUT 2006 (este último dato aún no está publicado para la ENSANUT 2012).</li> </ul>

Elemento	Metodología identificada en la literatura	Metodología utilizada en este estudio
<b>Costos Directos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definido el modelo, se estimaron los casos esperados de diabetes para el sistema de salud en su conjunto y para las principales instituciones.</li> <li>Tamaño de muestra: 4.9 millones de pacientes.</li> <li>Se empleó una metodología de manejo de casos promedio o caso estandarizados.</li> <li>El manejo de casos promedio se determinó mediante la integración de un panel de expertos multidisciplinario basado en la técnica Delphi, en el manejo ambulatorio y hospitalario de pacientes diabéticos, con el objetivo de identificar instrumentos donde se indicaba la lista de insumos por función de producción.</li> <li>Los costos directos de manejo de caso se determinaron a partir de las funciones de producción, la combinación de insumos, los estándares de calidad y los costos de los insumos para cada subsector que fueron definidos por el panel de expertos de cada institución. (consulta de primera vez, consulta subsecuente, estudios de diagnóstico, hospitalización por descompensación diabética, terapia intermedia, complicaciones, costos concentrados de entrada, costos concentrados por caso promedio).</li> <li>Los costos de bolsillo de los usuarios se determinaron a partir de los costos atribuibles a diabetes calculados en base a los datos registrados en la ENIGH 2008 a partir del rubro de gastos en salud.</li> <li>Se emplearon los catálogos de compras de cada institución para los precios de insumos y servicios (Catálogo de compra consolidada de insumos del sector salud, 2010).</li> <li>Los costos por modelo de atención se determinaron a partir de los casos esperados para manejo ambulatorio y para manejo hospitalario definidos por el panel de expertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se planteó una distribución constante de la población conforme a los niveles de HbA1c identificados en ENSANUT 2012.</li> <li>Para la estimación del gasto en medicamentos, se emplearon los gastos reales en las instituciones en medicamentos, clasificados como hipoglucemiantes orales e insulinas, para tener una estimación conforme al comportamiento de prescripción actual.</li> <li>Para la estimación de consultas y pruebas diagnósticas se emplearon datos de la ENSANUT 2012 de las preguntas 3.05, 3.10 y 3.11 para la información de frecuencias y, los precios unitarios del IMSS para fines de costeo.</li> <li>Para la estimación de los gastos de transporte del paciente y de sus familiares o amigos, se emplearon datos de la ENIGH 2012. Tomando el rubro de Gasto en transporte; adquisición, mantenimiento, accesorios y servicios para vehículos; comunicaciones.</li> <li>Para los casos de complicaciones, se utilizó la prevalencia de cada complicación de la diabetes de acuerdo a la ENSANUT 2012 (pregunta 3.13) por sexo, grupo de edad y nivel de atención para el año 2012; para las complicaciones seleccionadas no reportadas en la ENSANUT se tomó la prevalencia de estudios en población mexicana y en caso de no estar disponible, de estudios en población diabética internacionales.</li> </ul>
<b>Costos Indirectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los costos indirectos se determinaron usando el enfoque de capital humano desarrollado para América Latina, realizando los ajustes para el caso de México en función de tasas de mortalidad, discapacidad y esperanza de vida para la población mexicana. Este enfoque se basa en indicadores de mortalidad prematura y discapacidad temporal y discapacidad permanente atribuibles a diabetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La estimación de los costos indirectos se hizo para cinco componentes: muerte prematura, ausentismo laboral, incapacidad laboral, invalidez y presentismo. Varios componentes se estimaron bajo distintas perspectivas: desde la perspectiva de los hogares, del sector público (seguridad social) y de los empleadores.</li> <li>La estimación del componente asociado a muerte prematura utiliza información de esperanza de vida del estudio de carga de la enfermedad del Instituto de Métrica y Evaluación en Salud que permite tener mejores estimaciones de la esperanza de vida para los distintos grupos de edad.</li> </ul>

Elemento	Metodología identificada en la literatura	Metodología utilizada en este estudio
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La construcción de los componentes de ausentismo, incapacidad e invalidez se hizo con base en las disposiciones de la Ley del Seguro Social y la Ley Federal del Trabajo, y con base en las estadísticas observadas de días de ausencia en el trabajo.</li> <li>• El cálculo de los salarios perdidos se hizo distinguiendo entre población ocupada con y sin seguridad social, con base en la información reportada en la ENESS 2013.</li> <li>• Se incorpora un componente para medir el costo asociado al presentismo, para el cual no se encontró antecedente alguno para el caso de México.</li> </ul>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los requerimientos financieros para años futuros, se estimaron a partir de un estudio de series de tiempo de 1989-2009 con un diseño probabilístico Box-Jenkins, además, se aplicó un factor de ajuste econométrico para controlar proceso inflacionario.</li> <li>• Las variables del análisis incluyeron los efectos de: cambios en morbilidad, cambios en políticas públicas de salud, y programas para diabetes y enfermedades crónicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga económica total para años futuros se estimó para el 2013 como año base y se proyectó a cinco años a partir de la prevalencia esperada basada en la evolución de la tasa de diagnóstico y el seguimiento de los pacientes de acuerdo a sus niveles de HbA1c reportados en la ENSANUT 2012. Se tomó en cuenta la inflación esperada.</li> <li>• Los costos directos están calculados con base en frecuencias reales de usos de servicios reportadas en la ENSANUT 2012, en el gasto corriente en medicamentos por parte de las instituciones y canal minorista y, los gastos erogados en transporte publicados en ENIGH 2012.</li> <li>• Los costos indirectos están calculados con base en los casos de muerte y pacientes con diabetes y su distribución por complicaciones resultado de la estimación de costos directos y modelados con base en las disposiciones del marco jurídico e información de la ENESS 2013.</li> <li>• Se hizo un análisis de sensibilidad sobre los parámetros más relevantes tanto de los costos directos como indirectos.</li> </ul>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de series de tiempo en un periodo de más de 20 años.</li> <li>• Utilización de panel de expertos para la elaboración de perfiles.</li> <li>• Consideración de ajustes por inflación.</li> <li>• Tamaño de muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación basada en el gasto real observado.</li> <li>• Modelos dinámicos de evolución de la población y de las complicaciones aunadas a la diabetes.</li> <li>• Mejor segmentación y selección de los componentes de costos indirectos y directos.</li> <li>• Inclusión de los gastos de transporte en costos directos.</li> <li>• Mayor número de complicaciones consideradas.</li> <li>• Combinación de dos enfoques: ascendente (abajo-arriba) y descendente (arriba-abajo).</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación basada en el manejo ideal de casos promedio.</li> <li>• Falta de dinamismo en los modelos de estimación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La incidencia y prevalencia de algunas implicaciones son modeladas con datos de otros países.</li> </ul>

Elemento	Metodología identificada en la literatura	Metodología utilizada en este estudio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología publicada incompleta.</li> <li>• Proyección 100% probabilística.</li> <li>• Sólo se centra en el enfoque ascendente (abajo-arriba).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección 100% probabilística.</li> <li>• Algunas fuentes de información sobre gasto pueden ser incompletas por lo que los resultados pueden representar un límite inferior.</li> <li>• Ante las limitaciones de la información disponible se hicieron supuestos conservadores por lo que los resultados pueden representar un límite inferior.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en Arredondo y Reyes (2013).

### Anexo 3. Complicaciones más relevantes de la DM II y su correspondencia con códigos CIE-10

Diabetes mellitus	Códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (CIE-10)	
	E11.9	Diabetes Mellitus no insulín dependiente sin mención de complicación.
	E12.9	Diabetes Mellitus asociada con desnutrición sin mención de complicación
	E13.9	Otras Diabetes Mellitus especificadas sin mención de complicación.
	E14.9	Diabetes mellitus no especificada, sin mención de complicación

Complicación incluida en el análisis	ENSANUT 2012	Asociación Americana de Diabetes	Códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (CIE-10)	
Neuropatía	Ardor, dolor y/o pérdida de sensibilidad en la planta de los pies	Neuropatía periférica	E11.4	Diabetes Mellitus no insulín dependiente con complicaciones neurológicas.
			E12.4	Diabetes Mellitus asociada con desnutrición con complicaciones neurológicas.
			E13.4	Otras Diabetes Mellitus especificadas con complicaciones neurológicas.
			E14.4	Diabetes Mellitus, no especificada con complicaciones neurológicas.
	Úlceras en piernas o pies que tardan en sanar más de cuatro semanas	Úlceras en los pies Enfermedad arterial periférica	E11.5	Diabetes mellitus no insulín dependiente, con complicaciones circulatorias periféricas
			E12.5	Diabetes mellitus asociada con desnutrición, con complicaciones circulatorias periféricas
			E13.5	Otras diabetes mellitus especificadas, con complicaciones circulatorias periféricas
			E14.5	Diabetes mellitus no especificada, con complicaciones circulatorias periféricas
Amputación	Amputación de alguna parte del cuerpo	Amputación	E11.5	Diabetes Mellitus no insulín dependiente con complicaciones circulatorias periféricas.
Retinopatía	Daño en retina	Retinopatía (no proliferativa) Edema macular	E11.3	Diabetes mellitus no insulín dependiente, con complicaciones oftálmicas
			H36.0	Retinopatía diabética
	Pérdida de la vista	Retinopatía (proliferativa)	E11.3	Diabetes mellitus no insulín dependiente, con complicaciones oftálmicas
			H36.0	Retinopatía diabética
Catarata	Disminución de visión	Catarata	H28.0	Catarata diabética
			E11.3	Diabetes mellitus no insulín dependiente, con complicaciones oftálmicas
Glaucoma	Pérdida de la vista	Glaucoma	H42.0	Glaucoma en enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas, clasificadas en otra parte.
Hipoglicemia sin coma*		Hipoglicemia, sin coma	E16.0	Hipoglicemia sin coma, inducida por drogas
			E16.1	Otras hipoglicemias
			E16.2	Hipoglicemia, no especificada
Coma diabético	Coma diabético	Hipoglucemia Cetoacidosis Síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico	E11.0	Diabetes mellitus no insulín dependiente con coma
			E12.0	Diabetes mellitus asociada con desnutrición, con coma
			E13.0	Otras diabetes mellitus especificadas, con coma
			E14.0	Diabetes mellitus no especificada, con coma
Nefropatía	Nefropatía	Nefropatía Etapas 1 a 5 de la enfermedad renal crónica	E11.2	Diabetes mellitus no insulín dependiente con complicaciones renales
			E12.2	Diabetes mellitus asociada con desnutrición, con complicaciones renales
			E13.2	Otras diabetes mellitus especificadas, con complicaciones renales
			E14.2	Diabetes mellitus no especificada, con complicaciones renales
			N08.3	Trastornos glomerulares en diabetes mellitus
			Z49.0	Cuidados preparatorios para diálisis
			Z49.1	Diálisis extracorpórea
			Z49.2	Otras diálisis
			Z99.2	Dependencia de diálisis renal
Accidente cerebrovascular e infarto cerebral		Accidente cerebrovascular	I64	Accidente vascular encefálico agudo, no especificado como hemorrágico o isquémico
		Infarto cerebral	I63.0	Infarto cerebral debido a trombosis de arterias pre-cerebrales
			I63.1	Infarto cerebral debido a embolia de arterias pre-cerebrales
			I63.2	Infarto cerebral debido a oclusión o estenosis no especificada de arterias pre-cerebrales
			I63.3	Infarto cerebral debido a trombosis de arterias cerebrales
			I63.4	Infarto cerebral debido a embolia de arterias cerebrales
			I63.5	Infarto cerebral debido a oclusión o estenosis no especificada de arterias cerebrales
			I63.6	Infarto cerebral debido a trombosis de venas cerebrales, no piógeno
			I63.8	Otros infartos cerebrales
			I63.9	Infarto cerebral, no especificado
Infarto agudo al miocardio	Infarto agudo al miocardio		I21.0	Infarto transmural agudo del miocardio de la pared anterior
			I21.1	Infarto transmural agudo del miocardio de la pared inferior
			I21.2	Infarto agudo transmural del miocardio de otros sitios
			I21.3	Infarto transmural agudo del miocardio, de sitio no especificado
			I21.4	Infarto subendocárdico agudo del miocardio
			I21.9	Infarto agudo del miocardio, sin otra especificación

\* Se excluyó del análisis la hiperglicemia sin coma debido a que no se encontró información válida ni suficiente para estimar el impacto económico de esta complicación. En el Anexo 5 se explica por qué no fue posible modelar esta complicación.

Fuente: Elaboración propia con base en la lista de complicaciones reportada en la ENSANUT 2012 y en aquellas referidas por American Diabetes Association (2013a) y en la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (OMS, 1995).

#### Anexo 4. Fuentes para el cálculo de los costos directos de la DM II en México, 2013

Rubro		Fuente	
Atención médica ambulatoria asociada al tratamiento de la DM II			
Medicamentos	Hipoglucemiantes orales e insulinas	Población de pacientes tratados con hipoglucemiantes orales e insulinas	Preguntas 3.06 y 3.07 del cuestionario para adultos de la ENSANUT 2012 INSP (2012).
		Proyección poblacional	CONAPO (2012).
		Gasto en hipoglucemiantes orales e insulinas del IMSS en 2013	IMSS (2013a).
		Gasto en hipoglucemiantes orales e insulinas del ISSSTE, Seguro Popular, descentralizados y otros en 2013	Secretaría de Salud (2014).
		Volúmenes y precios de venta de los hipoglucemiantes orales e insulinas en el sector privado en 2013	Auditoría de IMS Health para el período Enero 2013-Diciembre 2013 para insulinas y pastillas IMS Health (2013).
Atención ambulatoria en clínicas de primer/segundo nivel	Consultas médicas	Frecuencia de consultas médicas según lugar de atención	Pregunta 3.05 del cuestionario para adultos. ENSANUT 2012.
	Pruebas de laboratorio	Frecuencia de exámenes de laboratorio según lugar de atención: <ul style="list-style-type: none"><li>• Orina</li><li>• a1C</li><li>• Microalbúmina</li></ul>	Preguntas 3.10 y 3.11 del cuestionario para adultos de la ENSANUT 2012 INSP (2012).
		Costo de la consulta médica	Costo de la consulta de medicina familiar
		Costos de pruebas de laboratorio.	IMSS (2014).
		Relación entre precios en los mercados público y privado	Arredondo A, et al (1995).
Transporte del paciente y de la familia	Costo del transporte asociado a la asistencia a consultas médicas y pruebas de laboratorio	Gasto en transporte; adquisición, mantenimiento, accesorios y servicios para vehículos; comunicaciones	INEGI (2012).

## Anexo 5. Estimación del costo asociado a la atención de las complicaciones de la DM II

### 5.1 Neuropatía

Para modelar esta complicación se usó la prevalencia para los casos existentes y la incidencia para los casos nuevos, y ambas tasas se aplicaron sobre las poblaciones correspondientes año con año.

La prevalencia se tomó directamente de la ENSANUT 2012 por institución/lugar de atención y corresponde a la pregunta 3.13: *¿Debido a la diabetes ha tenido ardor y dolor de pies?*, del cuestionario de adultos. La incidencia se tomó de la distribución por nivel de HbA1c presentada en el cuadro A5.1.

Cuadro A.5.1. Incidencia de neuropatía por nivel de HbA1c

Indicador	Nivel de HbA1c					
	<6%	6%-7%	7%-8%	8%-9%	9%-10%	>10%
Tasa de riesgo (porcentaje)	0.29	0.86	1.30	2.01	4.46	0.29

Fuente: Stratton I., et al (2000).

### 5.2 Úlceras en los pies

Para modelar esta complicación se usó la prevalencia para los casos existentes y la incidencia para los casos nuevos y ambas tasas se aplicaron sobre las poblaciones correspondientes año con año.

La prevalencia se tomó directamente de la ENSANUT 2012 por institución/lugar de atención y corresponde a la pregunta 3.13: *¿Debido a la diabetes ha tenido úlceras en piernas o pies que tardan en sanar más de 4 semanas?*, del cuestionario de adultos.

La incidencia se tomó de un artículo sobre el estudio *Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy* (Reiber G, Boyko E (2013)).<sup>72</sup> Este artículo menciona que la incidencia de úlceras en los pies para menores de 30 años insulino-dependientes es de 2.4% y para adultos mayores de 30 años insulino-dependientes es de 2.6%. Si bien no todos los pacientes de nuestra población diabética son insulino-dependientes, se tomaron estas tasas y se aplicaron a la población directamente por grupos de edad.

### 5.3 Amputación

La amputación se modeló como evento en vez de como enfermedad crónica debido a que suele ser un episodio o evento agudo y cuando ocurre, hay una serie de cuidados que se deben

<sup>72</sup> Reiber G., Boyko E. y Smith D. (2013).



proporcionar al paciente de forma inmediata; posteriormente el paciente suele requerir cuidados secundarios o complementarios al evento principal. Por lo anterior, no se consideró prevalencia de amputación (y por lo mismo ni matriz de transición ni distribución de la prevalencia por etapas de la enfermedad), sino únicamente la incidencia del mismo.

La incidencia se tomó del artículo de UKPDS publicación 35 que muestra el riesgo de amputación según el nivel de HbA1c presentado en el cuadro siguiente.

**Cuadro A.5.2. Incidencia de amputación por nivel de HbA1c**

Indicador	Nivel de HbA1c					
	<6%	6%-7%	7%-8%	8%-9%	9%-10%	>10%
Tasa de riesgo (porcentaje)	1.2	1.2	2.6	4.0	10.9	12.2

Fuente: Stratton I., et al (2000).

## 5.4 Complicaciones oftálmicas: retinopatía incluyendo edema macular, catarata y glaucoma

Las preguntas relacionadas a complicaciones oftálmicas de la diabetes consideradas por la ENSANUT 2012 son las siguientes:

- ¿Ha sufrido daño en la retina?
- ¿Ha perdido la vista?
- ¿Le ha disminuido la visión?

Las respuestas sobre *disminución de la visión* y *pérdida de visión* no son excluyentes, y muchos encuestados afirmaron padecer disminución de la visión y pérdida de la visión simultáneamente. Asimismo, las causas de pérdida y disminución de la visión se pueden atribuir a diversas enfermedades oftálmicas relacionadas o no con la diabetes. Por ejemplo, según la *National Health Interview Survey 2002* (NHIS)<sup>73</sup> de Estados Unidos, la *pérdida de visión* puede ser total (ceguera) o parcial y ésta puede deberse a las siguientes causas para personas con o sin diabetes:

1. Glaucoma
2. Retinopatía
3. Degeneración macular
4. Catarata

La degeneración macular no es un padecimiento asociado a la diabetes, sino una condición relacionada con la edad. Por otra parte, puede llamar la atención el hecho de que la NHIS no mencione al edema macular como una complicación de la retinopatía, por lo que fue tomada en

<sup>73</sup> CDC (2004).

cuenta de la misma manera para este estudio. Dado lo anterior, las complicaciones oftálmicas de la diabetes consideradas para el estudio fueron las siguientes:

1. Retinopatía con edema macular como complicación
2. Catarata
3. Glaucoma

Adicionalmente, la complejidad de la retinopatía requirió un modelaje minucioso para cada una de sus cinco etapas, siguiendo las señaladas por Wilkinson C, et al (2003):<sup>74</sup>

- Etapa 1: Sin retinopatía aparente
- Etapa 2: Microaneurismas, retinopatía no severa
- Etapa 3: Retinopatía moderada
- Etapa 4: Retinopatía severa
- Etapa 5-6: Retinopatía proliferativa y pérdida de la vista

Para cuantificar qué enfermedad oftálmica estaría causando pérdida y disminución de visión en los mexicanos, se utilizó una metodología que parte de las respuestas sobre pérdida de visión y disminución de la visión de la ENSANUT 2012, las cuales fueron equiparadas a la pregunta de causas de “*Loss of vision*” de la encuesta NHIS 2002. Con base en la NHIS 2002, se aplicó la distribución de complicaciones oftálmicas entre retinopatía, glaucoma y catarata reportada en la NHIS 2002 a la pérdida y disminución de la visión reportada en la ENSANUT 2012.

La encuesta NHIS presenta la siguiente distribución:

**Cuadro A.5.3. Distribución porcentual de enfermedades oftálmicas con base en lo reportado en la NHIS 2002**

Ciego o incapaz de ver nada	Pérdida de visión por catarata	Pérdida de visión por glaucoma	Pérdida de visión por retinopatía	Pérdida de visión por degeneración macular
Sí (1%)	33.3	33.3	26.7	6.7
No (99%)	47.2	17.8	23.6	11.3

Fuente: CDC (2004)

Debido a que, según la NHIS 2002, las enfermedades oftálmicas mencionadas en el cuadro anterior no son mutuamente excluyentes, se procedió a añadir la comorbilidad entre dichas enfermedades, de tal modo que no todos los pacientes con complicaciones oftálmicas tendrían una sola patología sino un promedio de 1.31 patologías oftálmicas por paciente que declara tener pérdida o disminución de la visión. Finalmente, se excluyó la degeneración macular en la estimación de costos ya que no es una patología directamente relacionada con la diabetes, por lo que el promedio de patologías oftálmicas resultó en 1.16 complicaciones oftálmicas

<sup>74</sup> Wilkinson C.P. et al (2003).

directamente relacionadas a la diabetes, por cada paciente diabético con este tipo de complicaciones.

**Cuadro A.5.4. Distribución porcentual de enfermedades oftálmicas ajustada por comorbilidad con base en lo reportado en la NHIS 2002**

Pérdida de visión por catarata	Pérdida de visión por glaucoma	Pérdida de visión por retinopatía	Pérdida de visión por degeneración macular
61	24	31	15

Fuente: CDC (2004)

El cuadro anterior sugiere que el 31% de los pacientes que declaran tener pérdida o disminución de la visión padecen retinopatía. Si a esto le sumamos los pacientes que según ENSANUT declaran tener daño en retina, tendremos un estimado de los pacientes con retinopatía en México. Adicionalmente, para cuantificar cuantos pacientes existen en cada etapa de la retinopatía, pues cada una supone un costo de tratamiento distinto, se utilizó información de Prado D y Guido M (2009), en donde se reporta que el 63% de los pacientes con retinopatía se encuentra en etapa 3, por lo que el restante 37% se completó para etapas 1 a 3.<sup>75</sup>

**Cuadro A.5.5. Distribución de la prevalencia de retinopatía por etapas**

Distribución inicial, t = 2013		
Tipo	Etapas	Porcentaje de pacientes
No proliferativa	E1	12.333
	E2	12.333
	E3	12.333
Proliferativa	E4	63.000

Fuente: Prado A., et al (2009).

Posteriormente, para calcular la incidencia de nuevos casos de retinopatía se utilizó el estudio UKPDS publicación 35, que sugiere porcentajes de incidencia de acuerdo al nivel de HbA1c de la población diabética. Los nuevos pacientes fueron distribuidos de manera uniforme en cada una de las etapas de retinopatía mencionadas por Prado A, et al (2009).<sup>76</sup>

Por otra parte, para catarata se utilizó una tasa de incidencia anual de 0.85% según el artículo de UKPDS publicación 35, mencionado anteriormente.

Para glaucoma se usó una tasa de incidencia de 4.89%. Adicionalmente se tiene la razón de momios para dos niveles de HbA1c (<7% y >7%) lo cual permitió aproximar la tasa de incidencia

<sup>75</sup> Prado A., et al (2009).

<sup>76</sup> Prado A., et al (2009).

de eventos por nivel de HbA1c como lo muestra el siguiente cuadro. Estas tasas se aplicaron a la población bajo análisis.

**Cuadro A.5.6. Relación de momios según niveles de HbA1c**

Nivel de HbA1c	Razón de momios (Odds ratio)	Porcentaje de pacientes	Tasa (porcentaje)
<7%	1	22	4.23 (estimada)
>7%	1.2	78	5.08 (estimada)
			<b>Global: 4.89</b>

Fuente: Chopra V., et al (2008).

## 5.5 Hipoglicemia sin coma

La hipoglicemia sin coma es un evento cuya atención se da en el momento en el que el paciente la padece y no tiene costos de seguimiento adicionales.

Por lo anterior, no se consideró prevalencia de esta complicación (y por lo mismo ni matriz de transición ni distribución de la prevalencia por etapas de la enfermedad), sino únicamente la incidencia de la misma.

Esta complicación se modeló con base con la tasa de eventos no severos de hipoglucemia que se presentan por tipo de tratamiento. La incidencia de esta complicación varía dependiendo del tipo de tratamiento bajo el cual esté el paciente por lo que se buscó diferenciar la incidencia en función de las tasas de utilización de hipoglucemiantes orales e insulinas. Se obtuvieron las tasa de utilización de sulfonilureas y metformina y, a partir de ahí, se estimaron las de insulina análoga y NPH.

La incidencia de eventos no severos para los cuatro tipos de tratamiento fueron las siguientes:

- Medicamentos antidiabéticos orales <sup>77,78</sup>
- Promedio de insulinas <sup>79</sup>

## 5.6 Hiperglicemia sin coma

Para esta complicación no se encontró información consistente que pudiera sustentar el modelaje de eventos en México.

Las causas por las que no se consideró factible modelar esta complicación son las siguientes:

<sup>77</sup> Deussenberry C., et al (2012).

<sup>78</sup> UK Prospective Study (UKPDS) Group (1998).

<sup>79</sup> Rosenstock J., et al (2005).

1. En el caso de la ENSANUT 2012, la única pregunta relativa a los niveles de azúcar es la 3.01: *¿Algún médico le ha dicho que tiene diabetes o el azúcar alta en la sangre?*, la cual se utilizó primordialmente para estimar la prevalencia de diabetes en la población mexicana.
2. Ninguna de las complicaciones especificadas en la ENSANUT 2012 hace una referencia directa a descontrol de niveles de azúcar sin incurrir en coma.
3. Tras la revisión de la literatura internacional sobre hiperglucemia sin coma, se identificó que el hallazgo principal de los estudios de complicaciones de DM II y su costeo respecto al descontrol de niveles de glucosa, es que están enfocados esencialmente en el estado hiperosmolar hiperglicémico, el cual ya está contemplado como parte de la complicación *coma diabético*. Por lo anterior, no se encontraron datos que pudieran ser adaptados para el caso mexicano, y así modelar los eventos de hiperglucemia sin coma.
4. Dado que esta complicación no resulta en hospitalización ni atención médica inmediata, pues sólo se trata de un descontrol reportado o no reportado (ya que los controles de glucosa no son llevados a cabo necesariamente en los centros de atención de salud), las instituciones de salud probablemente no eroguen un gasto significativo en la atención de esta complicación.

## 5.7 Coma diabético

Esta complicación se subdividió en tres tipos de evento:

- Cetoacidosis diabética: estado caracterizado por alta concentración de glucosa en sangre y cetoemia positiva.
- Estado hiperosmolar hiperglicémico: estado caracterizado por alta concentración de glucosa en sangre, hiperosmolaridad y deshidratación significativa sin cetoacidosis.<sup>23</sup>
- Hipoglucemia severa: estado de baja en la glucosa plasmática generalmente debida a un desajuste de la dosis de medicamentos antidiabéticos

El coma diabético se modeló como evento único, ya que el evento es atendido a nivel hospitalario en urgencias como episodio agudo. Por lo anterior, no se consideró prevalencia (y por lo mismo ni matriz de transición ni distribución de la prevalencia por etapas de la enfermedad), sino únicamente la incidencia del mismo.

La incidencia para los tres tipos de evento de coma diabético se tomó de literatura y se aplicó sobre el total de la población diabética.

- Cetoacidosis diabética: 1.26% de los pacientes diabéticos.<sup>80</sup>
- Estado hiperosmolar hiperglicémico: 0.73% de los pacientes diabéticos.<sup>81</sup>
- Hipoglucemia severa: promedio hipoglucemiantes orales 1.4%<sup>82</sup>, promedio insulina análoga y humana 1.5%.<sup>83</sup>

---

<sup>80</sup> Kitabchi A., et al (2009).

<sup>81</sup> García M., et al (2008).

<sup>82</sup> Bodmer M., et al (2008).

<sup>83</sup> Rosenstock J., et al (2005).

## 5.8 Nefropatía

La nefropatía se dividió en cinco etapas según la clasificación de Mogensen de 1983:<sup>84</sup>

- Etapa 1: Hiperfunción e hipertrofia
- Etapa 2: Lesiones glomerulares sin enfermedad clínica
- Etapa 3: Nefropatía comenzante o incipiente
- Etapa 4: Nefropatía diabética manifiesta
- Etapa 5: Uremia. Nefropatía terminal

Para modelar esta patología se tomaron los casos de la ENSANUT 2012 de diálisis de la pregunta 3.13f: *Debido a la diabetes ¿le han hecho diálisis?* como estimación de la etapa 5 de la enfermedad, ya que en esta etapa los únicos tratamientos son la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y el trasplante renal, aunque este último es menos utilizado en México por su alto costo; de forma que los casos de diálisis de la ENSANUT constituyen prácticamente la totalidad de casos clasificados en la etapa 5.

Una vez teniendo el número de casos en la etapa 5, se buscó una distribución de la prevalencia por etapa para poder estimar el número de casos en las etapas restantes. Se encontró un artículo para México (del estado de Sonora) de 2006 publicado por una revista médica del IMSS que reporta la siguiente distribución:

**Cuadro A.5.7. Distribución de pacientes con nefropatía por etapa**

<b>Etapas</b>	<b>Porcentaje de pacientes</b>
1-3	79.4
4	13.3
5	7.30

Fuente: Sabag E., et al (2006).

Se optó por utilizar esta distribución porque se consideró relevante utilizar una prevalencia con datos de población mexicana, ya que esta tasa es la entrada primaria para correr el modelo de complicaciones.

Posteriormente, se buscó una matriz de transición entre las etapas de la nefropatía para proyectar a varios años el comportamiento de la enfermedad. Se encontró una distribución de Turquía y otra de Estados Unidos. Se utilizó la de Estados Unidos por considerarse una fuente más confiable. Esta matriz tiene un horizonte de 180 días, por lo que al proyectar anualmente la evolución se tomó en cuenta esta temporalidad. Adicionalmente, esta matriz no contaba con la etapa de muerte ni la etapa 1 por lo que se ajustó con las tasas de mortalidad de la matriz de

---

<sup>84</sup> Vilorio A. y Zacarías R. (2002).

Turquía, y se supusieron las mismas probabilidades para las etapas 1 y 2. Finalmente, la matriz utilizada en el modelo es la siguiente:

**Cuadro A.5.8. Matriz de transición de las etapas de nefropatía  
(Probabilidades de transición expresadas como porcentajes)**

Etapas	1-3	4	5	Muerte
1-3	92	5	2	1
4	3	80	15	2
5	0	2	96	2
Muerte	0	0	0	100

Fuentes: Luo L., et al (2013) y Aslan I. y Ustun O. (2013).

Se calculó la distribución año con año para los pacientes iniciales, con base en la distribución de la prevalencia por etapas de la nefropatía del estudio de Sonora, y la evolución de la misma dada por esta matriz de transición.

Por otro lado, los casos recién diagnosticados en cada año se modelaron con el promedio ponderado de eventos de nefropatía por nivel de HbA1c; esta tasa se aplicó a los nuevos casos de diabéticos para obtener los eventos nuevos de nefropatía año con año.

El siguiente cuadro muestra la probabilidad de tener nefropatía para un paciente recién diagnosticado con diabetes dado su nivel de HbA1c. Esta distribución puede cambiar año con año conforme el control de los pacientes mejore o empeore. El porcentaje ponderado de eventos de nefropatía calculado para 2012 es 3.07%.

**Cuadro A.5.9. Distribución de probabilidad de padecer nefropatía según niveles de HbA1c**

Indicador	Nivel de HbA1c				
	<7%	7%-8%	8%-9%	9%-10%	>10%
Porcentaje de eventos de nefropatía	0.63	1.26	1.89	2.51	6.29
Porcentaje de pacientes con ese nivel de HbA1c (2012)	21.11	12.48	15.34	14.52	33.55
Porcentaje ponderado de eventos de nefropatía			3.07		

Fuente: Stratton I., et al (2000).

## 5.8 Accidente cerebrovascular

El accidente cerebrovascular se modeló como evento único, ya que cuando se presenta, se deben proporcionar cuidados al paciente de forma inmediata, y posteriormente los cuidados que deben darse son secundarios o complementarios al evento principal.

Por lo anterior, no se consideró prevalencia de esta complicación (y por lo tanto tampoco matriz de transición ni distribución de prevalencia por etapas de la enfermedad), sino únicamente la incidencia. La incidencia se tomó del artículo del estudio UKPDS publicación 35 que muestra la probabilidad de ocurrencia de accidente cerebrovascular fatal y no fatal, por nivel de HbA1c.

**Cuadro A.5.10. Incidencia de accidente cerebrovascular por nivel de HbA1c**

Indicador	Nivel de HbA1c					
	<6%	6%-7%	7%-8%	8%-9%	9%-10%	>10%
Tasa de riesgo (porcentaje)	4.3	6.6	8.3	7.4	6.7	12

Fuente: Stratton I., et al (2000).

## 5.9 Infarto agudo al miocardio

El infarto agudo al miocardio fue modelado con base únicamente en los eventos nuevos generados cada año, ya que es un evento agudo. Por lo anterior, no se consideró prevalencia (y por lo mismo ni matriz de transición ni distribución de la prevalencia por etapas de la enfermedad), sino únicamente la incidencia del mismo.

La incidencia se tomó del estudio UKPDS, publicación 35, que muestra el riesgo de infarto según niveles de HbA1c.

**Cuadro A.5.11. Incidencia de infarto agudo al miocardio por nivel de HbA1c**

Indicador	Nivel de HbA1c					
	<6%	6%-7%	7%-8%	8%-9%	9%-10%	>10%
Tasa de riesgo (porcentaje)	16	20.8	29.2	30.0	39.6	38.6

Fuente: Stratton I., et al (2000).



## Anexo 6. Resultados intermedios del análisis de sensibilidad de costos directos

### Efecto de un mayor control de la diabetes en la distribución porcentual de pacientes según niveles de HbA1c

Como se refiere en el capítulo 1, la incidencia de las complicaciones de la DM II fue modelada de acuerdo con los resultados del estudio UKPDS publicación 35. En dicho estudio la incidencia de las complicaciones se asoció a los diferentes niveles de HbA1c de la población, ajustados por edad y sexo, y los resultados mostraron una asociación estadísticamente significativa. Así, cuando en los escenarios de sensibilidad 2 y 3 se modifican los niveles de control de la diabetes (medidos a través de la hemoglobina glucosilada), como consecuencia, el número total de nuevos eventos de complicaciones en la población diabética se reduce.

En el cuadro A.6.1 se observa que mientras en el escenario base el porcentaje de pacientes en cada nivel de HbA1c se mantiene constante, este cambia en una magnitud relevante para el escenario en donde se estima una tendencia de mayor control de acuerdo a lo observado entre la ENSANUT 2006 y 2012, mientras que para el escenario en donde el mayor control se da solamente en los pacientes nuevos recién diagnosticados, los cambios son marginales o de magnitud muy pequeña.

**Cuadro A.6.1. Porcentaje de pacientes en cada nivel de HbA1c según escenario del análisis de sensibilidad**

Escenario															
Año	Escenario base					Escenario 2. Mayor control en población diabética					Escenario 3. Mayor control en pacientes nuevos				
	Nivel de HbA1c														
	<7%	7%-<8%	8%-<9%	9%-<10%	≥10%	<7%	7%-<8	8%-<9%	9%-<10%	≥10%	<7%	7%-<8%	8%-<9%	9%-<10%	≥10%
2013	24	12	15	15	34	28	12	16	15	30	25	13	15	14	33
2014	24	12	15	15	34	32	11	16	14	26	25	13	15	14	33
2015	24	12	15	15	34	35	10	16	14	24	26	13	15	14	32
2016	24	12	15	15	34	38	10	16	14	22	26	14	14	14	32
2017	24	12	15	15	34	38	9	17	15	21	27	14	14	13	31
2018	24	12	15	15	34	38	9	17	15	21	27	14	14	13	31

Notas:

Para el escenario base se tomaron los resultados de la ENSANUT 2012, los escenarios alternativos son elaboración propia.

El escenario 2 se calculó tomando la tendencia de ENSANUT 2006 a ENSANUT 2012 por nivel de HbA1c por grupo de edad, sexo y lugar de atención, por lo que las proyecciones en el agregado no son lineales.

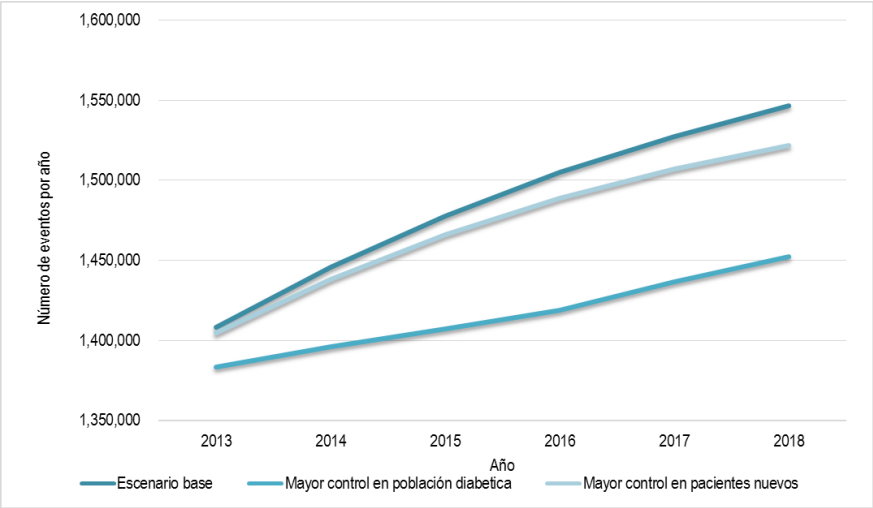
Fuente: Elaboración propia.

### Efecto de un mayor control de la diabetes en el número total de eventos por complicaciones

En cuanto al número de eventos de complicaciones, estos se estiman para cada escenario de acuerdo con las funciones de riesgo obtenidas del estudio UKPDS publicación 35. Por lo tanto, para los escenarios en donde hay mayor control de la diabetes, es posible observar una reducción en el desarrollo de complicaciones en el periodo estimado. Es importante resaltar que

el cambio se refiere únicamente a los nuevos casos de complicaciones que se presenten, pues los pacientes que ya han presentado complicaciones se mantienen con ellas. En la gráfica siguiente se aprecia la diferencia en el número de eventos totales por complicaciones para cada uno de los escenarios seleccionados.

**Grafica A.6.1. Número de eventos totales de complicaciones (eventos nuevos más existentes) según escenario del análisis de sensibilidad\***



\* Suma de eventos en la población diabética que ya presenta las complicaciones y de eventos en la población donde la ocurrencia de las complicaciones es nueva, con base en las tasas de prevalencia y de incidencia de complicaciones. Los eventos presentados corresponden únicamente a las complicaciones siguientes derivadas del estudio UKPDS publicación 5: nefropatía etapa 5, infarto agudo al miocardio, accidente cerebrovascular, amputación y retinopatía.

Fuente: Elaboración propia.

### Efecto de un mayor control de la diabetes en la mortalidad

En el estudio UKPDS publicación 35 se confirmó la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las muertes relacionadas con diabetes y los niveles de HbA1c de los pacientes, a través de un seguimiento de pacientes a lo largo de 10.4 años. Los resultados de este estudio están expresados en años-persona, una medida estadística empleada para comparar los resultados cuando el periodo de seguimiento varía entre los pacientes que forman parte del estudio. En el cuadro siguiente se muestran los resultados de dicho estudio.

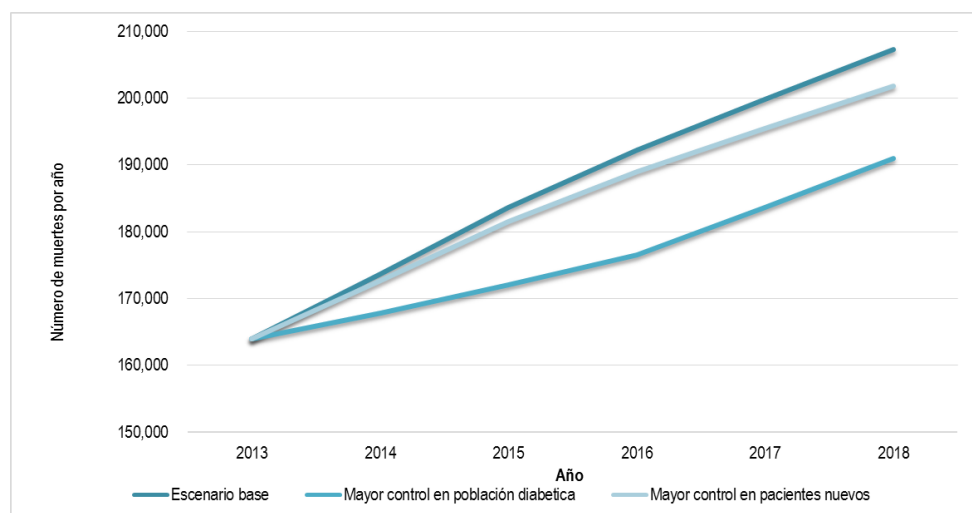
**Cuadro A.6.2. Riesgo de muerte prematura relacionado con la diabetes según niveles de HbA1c (Tasas por cada 1,000 personas)**

Indicador	Nivel de HbA1c					
	<6%	6%-<7%	7%-<8%	8%-<9%	9%-<10%	≥10%
Eventos/años persona	56/10,113	101/13,143	116/10,054	84/6,595	47/3,137	19/1,537
Tasa sin ajustar	5.5	7.7	11.5	12.7	15.0	12.4
Tasa ajustada (intervalo de confianza 95%)	8.9 (6.3 a 12.7)	12.0 (8.9 a 16.3)	19.9 (14.8 a 26.7)	23.5 (17.2 a 32)	29.5 (20.4 a 42.6)	33 (19.8 a 55.1)

Fuente: Stratton I., et al (2000).

El escenario base se estimó con base en las muertes por diabetes reportadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el 2013 y realiza una proyección de las mismas hasta 2018 con base en los datos históricos. En los escenarios 2 y 3, las muertes resultantes para el periodo 2014-2018 se modificaron con base en los resultados del estudio UKPDS publicación 35 que son aplicables ante una mejoría en la distribución de HbA1c, según los riesgos relativos a muerte reportados en dicho estudio.

**Gráfica A.6.2 Mortalidad estimada para la población diabética según escenario del análisis de sensibilidad**



Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 7. Literatura sobre ausentismo

Cuadro A.7.1 Tasa de ausentismo entre los trabajadores diabéticos

Fuente	Método	Tasa
<b>1. Diabéticos en comparación con los no diabéticos</b>		
<b>Días de ausentismo al año</b>		
Fu A, et al (2009)	Se desarrolla un modelo binomial negativo para estimar el impacto de las condiciones comórbidas macrovasculares en los días de trabajo perdidos y los días en cama.	Las personas diabéticas con condiciones comórbidas macrovasculares tienen en comparación con diabéticos sin esta condición 13 días más de trabajo perdido y pasan 7 días más en cama.
Mayfield J, et al (1999)	El número de días de trabajo perdidos debido a una enfermedad se calculó mediante una regresión múltiple.	Hombres y mujeres diabéticos trabajadores tuvieron un promedio anual de 5.9 y 5.4 días perdidos de trabajo respectivamente, mientras que trabajadores hombres y mujeres no diabéticos tuvieron un promedio de 3.4 y 3.8 días de pérdida de trabajo respectivamente.
Skerjanc A (2001)	El ausentismo laboral por enfermedad se comparó en total y también en subgrupos formados por sexo, edad, ocupación y discapacidad. Se utilizan estadísticas no paramétricas (test $X^2$ y test de Wilcoxon).	Los empleados diabéticos tuvieron un promedio de duración total de 31.7 días de ausencia laboral por enfermedad mientras que los empleados no diabéticos promediaron 16.57 días en el periodo de 1 año.
<b>Probabilidad de ausentismo</b>		
American Diabetes Association (2013b)	Se utilizan mínimos cuadrados ordinarios para saber si la población diabética falta más al trabajo.	Los trabajadores diabéticos faltan anualmente en promedio 3 días más al trabajo que sus contrapartes no diabéticos. El exceso de ausentismo está asociado con la diabetes de 1.8% a 7% de días de trabajo total.
Breton M, et al (2013)	Revisión sistemática de 23 estudios centrados en pérdidas de productividad debido a la diabetes.	En cuatro estudios las personas con diabetes tuvieron entre 0.90 y 5.7 más días perdidos de trabajo en el año anterior que los individuos no diabéticos. (Los cuatro estudios incluyen Fu et al. (2009), Mayfield et al. (1999), Tunceli et al. (2005))
Howard JT y Potter LB (2014)	Se utilizó una regresión logística para examinar las relaciones entre el sobrepeso y obesidad, y el ausentismo laboral.	Los diabéticos con obesidad clase 3 tienen 164.9% más probabilidad de estar ausentes del trabajo en comparación con personas de peso normal o bajo, no diabéticas. El estudio no encuentra asociación estadísticamente significativa entre ausentismo y diabéticos que no tienen obesidad clase 3.
Tunceli K, et al (2005)	Usando datos secundarios de un estudio se valoran los efectos de la diabetes mediante una regresión probit y modelan la relación entre el estado de salud, el cambio en las horas de trabajo y días de trabajo perdidos utilizando mínimos cuadrados ordinarios, después de esto modelan la presencia de limitaciones en el trabajo relacionadas con la salud mediante una regresión probit. Todos los modelos de control para las características del estado de salud y puestos de trabajo se estiman por sexo.	Las mujeres con diabetes tenían 2 días más de trabajo perdido por año en comparación con las mujeres sin diabetes. En comparación con los individuos sin diabetes, los hombres y mujeres diabéticos fueron 5.4 y 6.0 puntos porcentuales más propensos a tener limitaciones en el trabajo respectivamente.

Fuente	Método	Tasa
<b>2. Tasas de ausentismo entre los diabéticos con complicaciones</b>		
Brod M, et al (2011)	El ausentismo fue comparado entre los diabéticos con y sin evento hipoglucémico no severo (EHNS) mediante medias, desviaciones estándar y análisis de varianza (ANOVA).	El 18.3% de los diabéticos reportaron faltas en el trabajo en un promedio de 9.9 horas si el EHNS ocurrió durante las horas de trabajo y el 22.7% de los diabéticos con EHNS nocturno reportaron una falta de un día completo de trabajo o tardanzas al llegar. Faltar al trabajo resulto en 14.7 horas perdidas de trabajo. El 14.3% de los diabéticos con EHNS fuera de horas de trabajo, pero no en la hora de dormir, reportaron faltas en el trabajo.
Chan J, et al (2009)	Estadística descriptiva	El 10% de todos los diabéticos tipo 2 en este estudio reportaron una hospitalización relacionada con la enfermedad o ausentismo en el trabajo.
Guariguata L, et al (2012)	Regresión binomial negativa.	Los individuos con glucosa alta o diagnosticados con diabetes tuvieron la tasa más alta de incidencia en ausentismo en comparación con individuos sin glucosa alta o diabetes
Tunceli K, et al (2007)	Comparaciones por pares para determinar si los hombres y mujeres diabéticos con niveles elevados de HbA1c informaron ausencias mayores que los diabéticos con niveles bajos de HbA1c.	Los hombres diabéticos con niveles de HbA1c entre 8% y 9% fueron 32% más susceptibles a estar ausentes del trabajo que diabéticos con bajos niveles y perdieron un promedio de 6 horas de trabajo. Hombres con HbA1c entre 9% y 10% fueron 24% más susceptibles a estar ausentes del trabajo y tuvieron en promedio 3.8 horas perdidas de trabajo, y hombres con niveles de HbA1c mayores al 10% fueron 35% más susceptibles a no ir al trabajo, con un promedio de 4.7 horas perdidas de trabajo. Entre las mujeres, diabéticas con niveles de HbA1c entre 9% y 9.9% fueron 27% más susceptibles de ausentarse del trabajo con un promedio de 8 horas de trabajo perdidas. Mujeres con niveles de HbA1c mayores de 10% fueron 62% más susceptibles a faltar al trabajo, con un promedio de 10.3 horas de trabajo pérdidas.

## Anexo 8. Insumos para la estimación de los costos indirectos

En este anexo se incluye información más detallada de algunos aspectos centrales de la estimación de los costos indirectos. El cuadro siguiente presenta cómo se hizo la distribución de los casos de complicaciones (pacientes con DM II por complicación reportados por el modelo de estimación de costos directos), conforme a los componentes de los costos indirectos siguientes: ausentismo, incapacidad e invalidez.

Esta distribución es la utilizada en el escenario base y se obtuvo con base en la información de certificados de incapacidad y dictámenes de invalidez expedidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) relacionados con DM II y sus principales complicaciones para el año 2013.

**Cuadro A.8.1 Distribución de casos por componente de costos indirectos\***

Complicación	Componente de los costos indirectos		
	Ausentismo	Incapacidad	Invalidez
Amputación	0.000	1.000	0.000
Catarata	0.083	0.917	0.000
Ceguera	0.000	0.000	1.000
Coma	0.383	0.617	0.000
Glaucoma	0.100	0.900	0.000
Hipoglucemia, sin coma	0.949	0.051	0.000
Infarto	0.000	1.000	0.000
Nefropatía E1-E2	1.000	0.000	0.000
Nefropatía E3-E4	0.065	0.815	0.120
Nefropatía E5	0.000	0.000	1.000
Neuropatía	0.307	0.629	0.065
Retinopatía E1	0.082	0.893	0.025
Retinopatía E2	0.082	0.893	0.025
Retinopatía E3	0.082	0.893	0.025
Retinopatía E4	0.000	0.000	1.000
Accidente cerebrovascular	0.000	0.881	0.119
Úlcera	0.121	0.726	0.153

\* La distribución por componente de costos indirectos corresponde a la distribución promedio ponderada estimada con base en los resultados obtenidos de las bases de datos de certificados de incapacidad para los componentes de ausentismo e incapacidad, y de dictámenes de invalidez para el componente de invalidez para el año 2013.

Fuente: Elaboración propia con base en la información de certificados de incapacidad 2013 y de dictámenes de invalidez 2013 del IMSS.

**Cuadro A.8.2. Días promedio de ausentismo e incapacidad por DM II y/o sus complicaciones, de acuerdo con estadísticas del IMSS, 2013**

Complicación	Componente CI	
	Ausentismo <sup>1/</sup>	Incapacidad <sup>2/</sup>
Amputación	2.472	19.823
Catarata	2.833	19.801
Ceguera		0.000
Coma	2.380	7.480
Glaucoma	3.000	11.222
Hipoglicemia, sin coma	1.625	4.829
Infarto	2.401	28.000
Nefropatía E1-E3	2.654	19.868
Nefropatía E4	2.654	19.868
Nefropatía E5	2.654	19.868
Neuropatía	2.214	9.668
Retinopatía E1	2.171	15.617
Retinopatía E2	2.171	15.617
Retinopatía E3	2.171	15.617
Retinopatía E4	2.171	15.617
Accidente cerebrovascular		7.000
Úlcera	2.433	11.920
DM II	1.945	8.913
<b>Total</b>	<b>2.077</b>	<b>12.460</b>
<b>Mediana</b>	<b>2.390</b>	<b>15.617</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>0.345</b>	<b>6.884</b>

Notas:

<sup>1/</sup> Son los días promedio reportados como autorizados o justificados para fines de documentar la ausencia laboral por DM II o alguna de las complicaciones listadas.

<sup>2/</sup> Son los días subsidiados por DM II o alguna de las complicaciones listadas, es decir, los días para los cuales se autorizó el pago del subsidio correspondiente.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social. Datos de certificados de incapacidad, 2013.

Las pérdidas de ingresos asociadas a los cinco componentes de los costos indirectos se hicieron considerando los salarios promedio reportados por la ENESS 2013. En aquellos casos donde no se hizo distinción entre población con y sin seguridad social se utilizó el salario de la población ocupada. Tal es el caso de los componentes de muerte prematura y presentismo. En los demás casos en donde esta distinción era relevante -ausentismo, incapacidad e invalidez-, se utilizó el salario de la población ocupada con y sin seguridad social. En el cuadro siguiente se muestran los salarios promedio por sexo y grupo de edad considerados.

**Cuadro A.8.3. Salario promedio mensual de la población ocupada, con y sin seguridad social, 2013**  
Montos en pesos corrientes

Sexo	Grupo de edad	Población ocupada con seguridad social	Población ocupada sin seguridad social	Población ocupada total
Hombre	20-29	5,925.00	4,206.10	4,983.30
	30-39	7,483.50	4,918.20	6,075.40
	40-49	8,233.80	5,100.10	6,529.40
	50-59	8,011.40	4,566.00	6,166.50
	60-69	6,425.30	3,849.70	4,944.80
	70-79	4,921.70	2,979.00	3,803.70
	80+	3,296.80	2,813.70	3,054.60
	<b>Total hombre</b>	<b>7,182.20</b>	<b>4,589.10</b>	<b>5,762.10</b>
Mujer	20-29	5,258.50	3,300.00	4,324.20
	30-39	6,045.50	3,235.00	4,720.10
	40-49	6,447.20	3,300.50	4,994.40
	50-59	5,826.40	3,163.50	4,589.70
	60-69	4,110.60	2,612.80	3,333.70
	70-79	2,824.90	1,976.90	2,339.00
	80+	2,084.70	1,695.00	1,825.20
	<b>Total mujer</b>	<b>5,774.90</b>	<b>3,191.50</b>	<b>4,550.30</b>
Total	20-29	5,649.60	3,891.90	4,733.80
	30-39	6,851.40	4,303.20	5,531.70
	40-49	7,426.40	4,430.20	5,898.10
	50-59	7,090.20	4,068.40	5,555.40
	60-69	5,560.20	3,451.20	4,388.80
	70-79	4,308.50	2,688.00	3,377.10
	80+	3,059.70	2,449.60	2,727.10
	<b>Total general</b>	<b>6,583.00</b>	<b>4,091.70</b>	<b>5,290.10</b>

Fuente: ENESS 2013.

En la estimación del componente de muerte prematura se utilizó la esperanza de vida por grupo de edad y sexo correspondiente a México para en el año 2010, obtenida del estudio de carga de la enfermedad del *Institute for Health Metrics and Evaluation*. La ventaja de utilizar esta fuente es que es posible estimar la muerte prematura para poblaciones cuya edad supera la esperanza de vida promedio reportada por CONAPO. En los cuadros siguientes se muestra la información de ambas fuentes. En el escenario de sensibilidad se presenta una comparación directa del cálculo del componente de muerte prematura entre ambas fuentes, ajustando los grupos de edad para que los resultados sean directamente comparables.



**Cuadro A.8.4. Esperanza de vida por grupo de edad y sexo, 2010, según el estudio de carga de la enfermedad para México (años)**

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
20-24	54.436	59.93	57.178
25-29	49.906	55.086	52.496
30-34	45.397	50.251	47.828
35-39	40.894	45.428	43.17
40-44	36.454	40.647	38.567
45-49	32.145	35.973	34.082
50-54	28.003	31.444	29.754
55-59	24.011	27.081	25.583
60-64	20.214	22.952	21.628
65-69	16.689	19.161	17.982
70-74	13.412	15.617	14.589
75-79	10.56	12.384	11.569
80-84	7.95	9.326	8.738
85-89	7.95	9.326	8.738
90-94	7.95	9.326	8.738
95 y más	7.95	9.326	8.738

Fuente: Global Burden of Disease Study, 2010. Life Expectancy 1970-2010.  
Seattle, US: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2012.

**Cuadro A.8.5. Esperanza de vida al nacimiento en México, 2013-2018 (años)**

Año	Total	Hombres	Mujeres
2013	74.51	71.74	77.41
2014	74.73	72.05	77.55
2015	74.95	72.34	77.68
2016	75.15	72.62	77.81
2017	75.34	72.88	77.93
2018	75.47	73.01	78.05

Fuente: CONAPO (2012).

## Anexo 9. Análisis de sensibilidad de la estimación de carga económica de la DM II

Para ver qué tanto cambian los resultados de la estimación ante cambios en los parámetros más relevantes utilizados para calcular tanto los costos directos como indirectos, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad.

### Costos directos

En el caso de los costos directos, el análisis de sensibilidad consideró tres escenarios alternativos al escenario base (ver cuadro A.9.1)

**Cuadro A.9.1. Escenarios considerados para el análisis de sensibilidad de la estimación de los costos directos de la DM II en México**

Escenario	Descripción	Variables modificadas
<b>Escenario base</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de control de la DM II constantes (distribución de HbA1c constante, conforme a lo reportado en la ENSANUT)</li> <li>Epidemiología constante (prevalencia e incidencia conforme a lo reportado en la ENSANUT)</li> <li>Costos descritos en capítulo 2, actualizados anualmente por inflación (3.9% en 2014 y 3% en 2015-2018)</li> </ul>	
<b>Escenario 1. Cambios en los costos de atención médica más significativos: atención de accidente cerebrovascular y de nefropatía etapa 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles control de la DM II constantes (distribución de HbA1c constante, conforme a lo reportado en la ENSANUT)</li> <li>Epidemiología constante (prevalencia e incidencia conforme a lo reportado en la ENSANUT)</li> <li>Cambio en el costo de atención de accidente cerebrovascular de acuerdo a lo publicado en los GRD del IMSS 2011, comparado con lo publicado por Reynales L, et al. (2006), ambos montos actualizados por la inflación.</li> <li>Cambio en el costo de la nefropatía etapa 5 de acuerdo a lo publicado en el reporte de la situación financiera del IMSS 2012-2013 (número de casos entre gasto total reportado)<sup>85</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución en el costo del accidente cerebrovascular, que incluye infarto cerebral (-11%) y en el costo de la nefropatía etapa 5 (-76%)</li> </ul>
<b>Escenario 2. Mayor control de la DM II en la población enferma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mayores niveles de control (niveles de HbA1c decrecientes y mayor grado de insulinización conforme a las tendencias reportadas en ENSANUT 2006 y 2012)</li> <li>Costos descritos en capítulo 1, actualizados anualmente por inflación (3.9% en 2014 y 3% en 2015-2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución en niveles de HbA1c conforme a la tendencia observada en el periodo 2006-2012 según lo reportado en ENSANUT</li> </ul>
<b>Escenario 3. Mayor control de HbA1c en pacientes nuevos detectados con DM II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento en el porcentaje de pacientes nuevos detectados con diabetes que se presentan con niveles de HbA1c <math>\leq 7</math></li> <li>Costos descritos en capítulo 1, actualizados anualmente por inflación (3.9% en 2014 y 3% en 2015-2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución en niveles de HbA1c en pacientes nuevos detectados con DM II</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Los escenarios de sensibilidad fueron definidos tomando como referencia el escenario base para la estimación del año 2013 y las proyecciones 2014-2018 presentadas en la sección anterior. Para el escenario 1, los niveles y distribución de HbA1c se mantienen constantes e iguales que

<sup>85</sup> IMSS (2013b).

en el escenario base, y únicamente se modifican los costos de atención médica de la nefropatía etapa 5 y del accidente cerebrovascular.

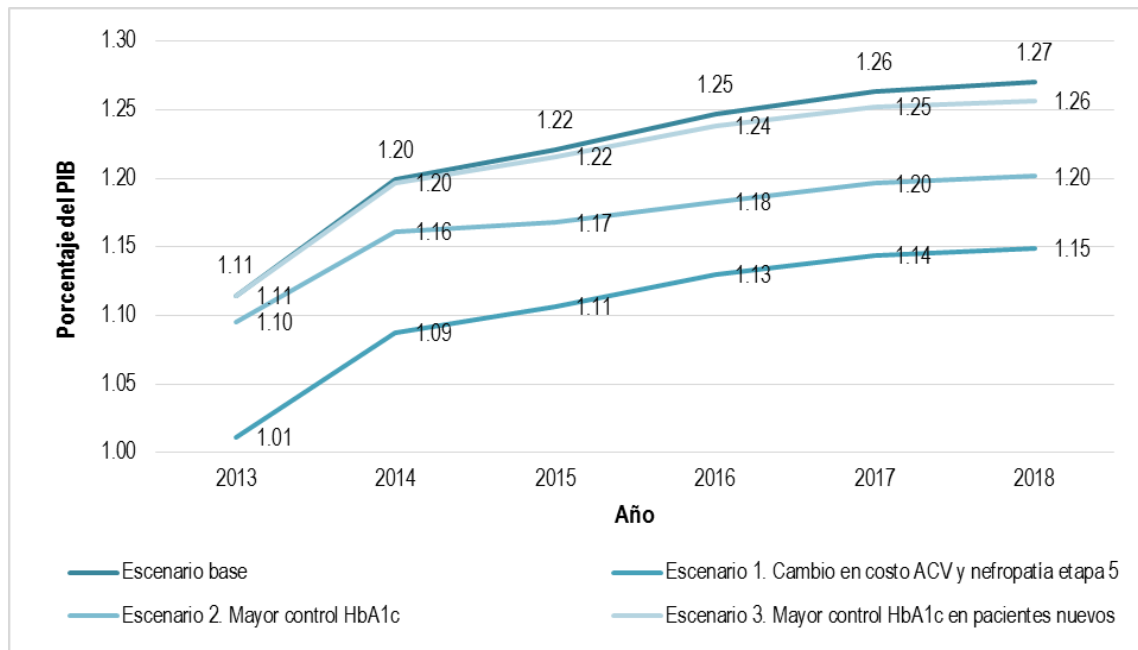
El escenario 2 simula una tendencia hacia un mayor control en los niveles de HbA1c; y se calculó tomando como referencia la distribución de HbA1c reportada en la ENSANUT 2012, en comparación con la de la ENSANUT 2006, por grupo de edad, sexo e institución de aseguramiento.

El escenario 3 simula un mayor control de HbA1c pero sólo en los pacientes nuevos detectados con diabetes, bajo la premisa de que a partir del 2013 los pacientes que se detecten tendrán niveles de HbA1c entre 6% y 7%, como consecuencia de las políticas de prevención y detección por parte de las instituciones públicas de salud.

La gráfica A.9.1 muestra los resultados del análisis de sensibilidad en comparación con el escenario base y en términos del porcentaje del PIB.

Como se observa, el escenario 1 es el que genera menores costos directos tanto para el año 2013 como para las proyecciones 2014-2018. Al mismo tiempo, aunque no hay gran diferencia entre los resultados de los escenarios 2 y 3 con respecto al escenario base para el año 2013, a cinco años empieza a verse el efecto de un mayor control de la población diabética. Naturalmente, cuando toda la población con diabetes está mejor controlada los costos directos son menores que cuando solamente los pacientes nuevos recién detectados son los que tienen un mejor control. Así, los resultados son sensibles a la información de costos utilizada para dos de las complicaciones que suelen implicar mayor gasto médico. Bajo un escenario de menores costos de tratamiento de accidente cerebrovascular y nefropatía etapa 5, el incremento en los costos directos al 2018 es ligeramente menor, con respecto al crecimiento que se observa bajo el escenario base. No obstante, pese a esta sensibilidad, los resultados del análisis no cambian drásticamente: bajo cualquier escenario los costos directos se mantienen tanto para el 2013 como para las proyecciones a cinco años por arriba de 1% del PIB.

**Gráfica A.9.1. Resultados del análisis de sensibilidad para la estimación de costos directos**



Fuente: Elaboración propia.

En el anexo 6 se presentan los resultados intermedios del análisis de sensibilidad para los costos directos. En particular, se muestra el efecto que tienen los escenarios de un mejor control de la diabetes en la distribución de pacientes por niveles de HbA1c y por tanto en el desarrollo de complicaciones. Este efecto es el que explica la reducción en los costos directos bajo ambos escenarios.

### Costos indirectos

El análisis de sensibilidad para la estimación de los costos indirectos considera dos grandes tipos de escenarios alternativos al escenario base:

- cambios en los parámetros utilizados en la medición de los componentes de costos indirectos , y
- cambios en los parámetros de la estimación de costos directos de la cual se obtienen los casos de muertes, pacientes con diabetes y su distribución según complicaciones.

**Cuadro A.9.2. Escenarios considerados para el análisis de sensibilidad de la estimación de los costos indirectos de la DM II en México**

Escenario	Descripción	Variables modificadas
Escenario base	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de los costos indirectos bajo el perfil actual de morbilidad de la DM II en México reportado en la ENSANUT 2012 y bajo la estructura de condiciones laborales de la población de 20 años y más reportada a en la ENESS 2013.</li> </ul>	

Escenario	Descripción	Variables modificadas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos descritos en capítulo 2, actualizados anualmente por inflación (3.9% en 2014 y 3% en 2015-2018).</li> </ul>	
<b>1. Cambios en parámetros de la estimación de costos indirectos</b>		
<b>Escenario 1. Cambio en la asignación de pacientes con complicaciones a componentes de costos indirectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se modificó la distribución de los pacientes diabéticos con nefropatía, retinopatía y accidente cerebro-vascular entre los componentes de costos indirectos.</li> <li>La distribución para el escenario base se hizo conforme a las estadísticas del IMSS, en las cuales los pacientes de las complicaciones/etapas siguientes se distribuyen de la forma siguiente (véase la distribución en el anexo 5): <ul style="list-style-type: none"> <li>Los casos de retinopatía etapas 1, 2 y 3 se distribuyen por igual: 0.082 a ausentismo, 0.893 a incapacidad y 0.025 a invalidez.</li> <li>Nefropatía etapas 3 y 4, se distribuyen así: 0.065 a ausentismo, 0.815 a incapacidad y 0.120 a invalidez.</li> <li>Accidente cerebrovascular se distribuye 0.881 a incapacidad y 0.119 a invalidez.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pacientes diabéticos en retinopatía etapa 1 y 2: 100% a ausentismo laboral.</li> <li>Pacientes diabéticos en retinopatía etapa 3: 100% a incapacidad laboral.</li> <li>Pacientes diabéticos en nefropatía etapas 3 y 4: 100% a incapacidad laboral.</li> <li>Pacientes diabéticos en accidente cerebro-vascular: 100% a incapacidad laboral.</li> </ul>
<b>Escenario 2. Incremento en los días promedio de ausentismo e incapacidad laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variación en los días promedio de ausencia laboral utilizados para la estimación de los componentes de ausentismo e incapacidad laboral de los costos indirectos del escenario base.</li> <li>En el escenario base se considera el número de días promedio de ausencia laboral de una persona como consecuencia de su DM II y/o alguna de sus complicaciones (2.08 días). Asimismo, se considera el número de días promedio de incapacidad como consecuencia de DM II y/o alguna de sus complicaciones en donde un trabajador recibe un subsidio (12.5 días).</li> <li>Indirectamente se afecta también el componente de presentismo toda vez que éste se calcula con base en el número de días efectivamente trabajados, i.e. excluyendo los días de falta por ausentismo o incapacidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de los días promedio autorizados por ausentismo laboral en una vez la desviación estándar estimada con base en la información del IMSS 2013: +0.35 días.</li> <li>Incremento de los días promedio subsidiados por incapacidad laboral en una vez la desviación estándar estimada con base en la información IMSS 2013: +6.88 días.</li> </ul>
<b>Escenario 3. Reducción en la tasa de pérdida de productividad por presentismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción en la tasa de pérdida de productividad por presentismo de los pacientes con diabetes mellitus o alguna de las complicaciones principales.</li> <li>En el escenario base se considera una tasa de 6.6% sobre el salario anual de la población ocupada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción del 30% en la tasa de pérdida de productividad observada en el escenario base. Esto resulta una tasa de pérdida del 4.6% del salario anual del trabajador enfermo de diabetes mellitus o alguna de las complicaciones principales por los días efectivamente laborados en el año.</li> </ul>

Escenario	Descripción	Variables modificadas
<b>Escenario 4. Inclusión del “resto de la población” a la estimación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación del costo indirecto por componente para la población desocupada y no económicamente activa, suponiendo como costo de oportunidad el salario promedio de la población ocupada.</li> <li>• Esto es equivalente a suponer que esta población recibe el mismo trato que la población ocupada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión en la estimación de costo indirecto de los costos asociados al resto de la población para los componentes de ausentismo laboral, incapacidad laboral, invalidez y presentismo.</li> </ul>
<b>Escenario 5. Inclusión del costo de oportunidad de los cuidadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión en la estimación del costo de oportunidad del tiempo y dedicación de quienes cuidan a los pacientes con DM II que incurren en incapacidad o invalidez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para incapacidad: se supone un cuidador por caso de incapacidad. Se supone que el costo de oportunidad es el salario promedio diario de la población ocupada por los días promedio de incapacidad laboral.</li> <li>• Para invalidez:</li> </ul>
<b>2. Cambios en parámetros de la estimación de costos directos que modifican los casos de muertes, población con diabetes y su distribución según complicaciones</b>		
<b>Escenario 6. Mayor control de la DM II en la población enferma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en niveles de HbA1c conforme a la tendencia observada en el periodo 2006-2012 según lo reportado en ENSANUT (este escenario se deriva del escenario 2 de sensibilidad de costos directos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del número de pacientes diabéticos con alguna de las complicaciones principales, como efecto del mayor control simulado en el modelo de costos directos.</li> <li>• Reducción en el número de muertes atribuibles a DM II o alguna de las complicaciones principales.</li> </ul>
<b>Escenario 7. Mayor control de HbA1c en pacientes nuevos detectados con DM II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en niveles de HbA1c en pacientes nuevos detectados con DM II (este escenario se deriva del escenario 3 de sensibilidad de costos directos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del número de nuevos pacientes diabéticos con alguna de las complicaciones principales, como efecto del mayor control simulado en modelo de costos directos.</li> <li>• Reducción en el número de muertes atribuibles a nuevos pacientes con DM II o alguna de las complicaciones principales.</li> </ul>

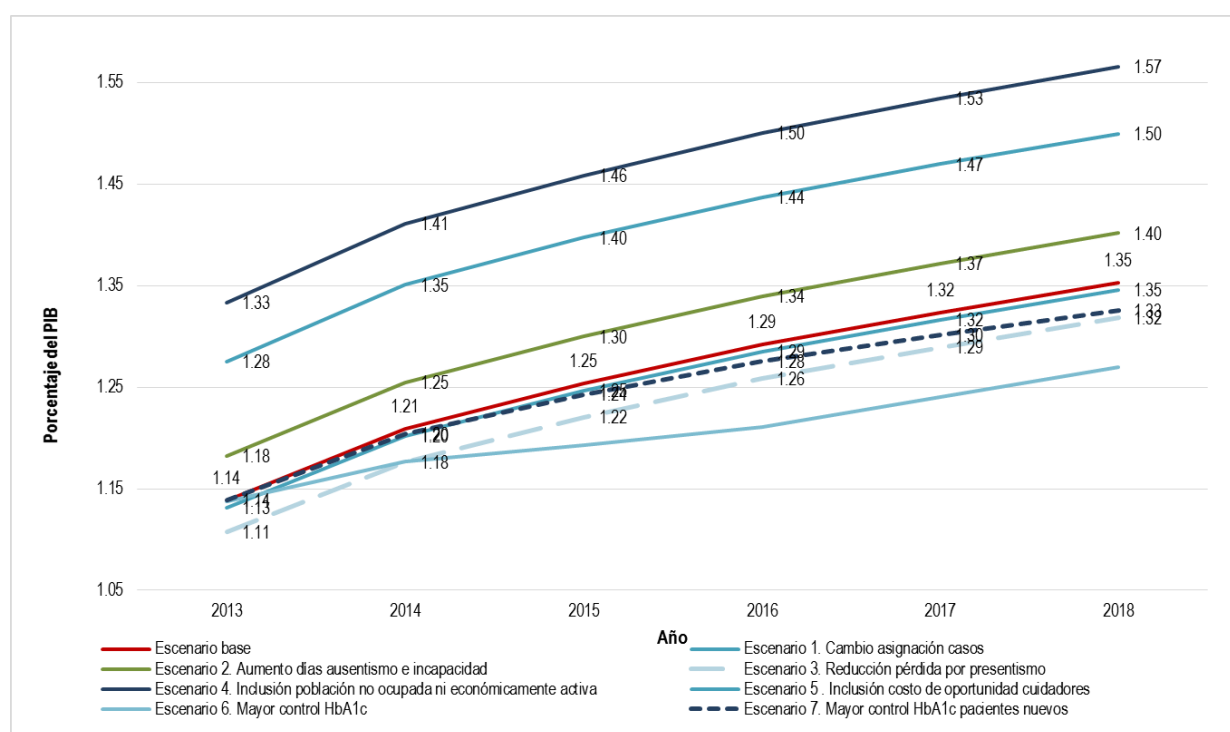
Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica A.9.2 se muestran los resultados. Como puede observarse los resultados son relativamente sensibles a los distintos escenarios en formas distintas. Los costos aumentan de forma muy significativa para los dos escenarios más extremos: inclusión en la estimación de la población no ocupada y de la población no económicamente activa (escenario 4) e inclusión del costo de oportunidad de los cuidadores de pacientes en incapacidad e invalidez. En ambos

casos, los costos se acercan a 1.3% del PIB en el año base y para 2018 podrían superar 1.5% del PIB.

Bajo el escenario de reducción en la tasa de pérdida de productividad por presentismo laboral se reducen los costos indirectos pero sin modificar la tendencia de aumento para los años subsecuentes. En cambio, un mayor control en los niveles de hemoglobina glucosilada no sólo genera una reducción en los costos indirectos sino que logra modificar la tendencia en los costos proyectados. No obstante, bajo ninguno de los escenarios considerados se observa una reducción tal que los costos indirectos sean inferiores a un punto porcentual del PIB. Por la forma en que está estructurado el modelo, es natural que solamente un cambio estructural en la distribución de la variable HbA1c logre modificar la tendencia en la proyección de costos.

**Gráfica A.9.2. Resultados del análisis de sensibilidad para la estimación de costos indirectos**



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se hizo un ejercicio para ver qué tanto cambia el costo por muerte prematura ante un cambio en la fuente de información utilizada. Así, se estimaron los ingresos perdidos por muerte prematura a partir de los años de vida perdidos por muerte prematura calculados con la esperanza de vida general estimada por CONAPO para 2013-2018. Es importante destacar que bajo este escenario, la estimación se concentra en la población de 20 a 69 años, mientras que en el escenario base, donde se utiliza la esperanza de vida por grupo de edad y sexo del estudio de carga de la enfermedad 2010, la estimación se concentra en la población de 20 a 97 años.

En el cuadro siguiente se muestra el resultado, una vez ajustado el cálculo con la esperanza de vida del estudio de carga de la enfermedad para asegurar comparabilidad. Este ejercicio es relevante dado que el componente de muerte prematura representa más del 70% de los costos indirectos. Como se observa, los resultados son sensibles a la fuente de información utilizada. Con la información de CONAPO, el costo es 30% menor.

**Cuadro A.9.3. Comparación del costo por muerte prematura según fuente de información sobre la esperanza de vida de la población mexicana en 2013**

CONAPO		Carga global de la enfermedad 2010*	
Millones de pesos	Porcentaje del PIB de 2013	Millones de pesos	Porcentaje del PIB de 2013
68,694.80	0.43	97,795.90	0.61

\* Para fines de comparación, el cálculo se replicó acotando a la población de 20-69 años de edad.

Fuente: Elaboración propia.

También se llevaron a cabo tres ejercicios adicionales para contrastar el valor de la carga económica por muerte prematura de la población diabética de 20 años y más obtenido en este estudio, con aquél que se obtiene al utilizar el valor de un año de vida y el valor de la vida restante a cada edad estimados por Martínez y Aguilera (2013), con base en el modelo de Murphy y Topel. Para la estimación, además de las muertes por DM II y sus complicaciones ocurridas en el año 2013, se consideran las muertes ocurridas entre 1998 y 2013 de personas que, dada la edad en la que ocurrió la muerte, pudieran haber seguido vivas en el año 2013 de no haber fallecido por DM II y sus complicaciones.

A diferencia de la estimación llevada a cabo en el ejercicio base del costo por muerte prematura de este estudio -donde se usó la información de muertes obtenidas del modelo epidemiológico-, en estos tres ejercicios adicionales se utilizó información de muertes por DM II y sus principales complicaciones del INEGI. Se estimaron los siguientes costos por muerte prematura:

- 1) Costo por muerte prematura en el año 2013 para las muertes acumuladas de 1998 a 2013:** Esta estimación considera el valor del año de vida perdido en 2013 de las personas que murieron durante el periodo 1998 a 2013. El costo se estima multiplicando la edad de la persona en el año 2013 (es decir, la edad que tenía o hubiera tenido en 2013 de no haber muerto por DM II o alguna de sus complicaciones) y el valor del año de vida correspondiente en 2013, estimado en Martínez y Aguilera (2013).
- 2) Valor acumulado hasta el año 2013 de la vida perdida por las muertes acumuladas de 1998 a 2013:** se contabiliza el valor de los años de vida perdidos por muerte prematura de las personas que murieron entre 1998 y 2013. El costo por muerte prematura se estima multiplicando el número acumulado de años de vida perdidos entre el año de muerte de la persona y hasta el año 2013, y el valor de los años de vida correspondientes. Se



consideran solamente las muertes de personas que hubieran estado vivas en el año 2013, de no haber fallecido por DM II y sus complicaciones.

- 3) Valor total de la vida perdida por las muertes acumuladas de 1998 a 2013:** se contabiliza el valor de los años de vida perdidos por muerte prematura de las personas que murieron entre 1998 y 2013. El costo de la muerte prematura se estima multiplicando el número de años de vida perdidos desde la edad de muerte de la persona y hasta la esperanza de vida promedio de la población, por el valor de los años de vida correspondientes. A diferencia del ejercicio 2), en este caso se incluye también el valor de los años de vida perdidos posteriores al año 2013.

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de los tres ejercicios adicionales. En el caso extremo los costos por muerte prematura podrían ascender a 756 miles de millones de pesos, seis veces más que el costo por muerte prematura de la estimación base.

**Cuadro A.9.4. Carga económica de la DM II por muerte prematura utilizando el valor de un año de vida  
(Millones pesos de 2013)**

Tipo de costo estimado	Valor alto*	Valor bajo*
1) Costo por muerte prematura 2013 para las muertes acumuladas de 1998 a 2013	47,615.6	14,573.3
2) Valor acumulado al 2013 de la vida perdida para las muertes acumuladas de 1998 a 2013	237,626.4	73,437.0
3) Valor total de la vida perdida para las muertes acumuladas de 1998 a 2013	755,879.5	226,133.3

\* Corresponden a los dos escenarios bajo los cuales se estimó el valor de un año de vida en Martínez y Aguilera (2013).

Fuente: Estimación propia.

Finalmente, se hicieron otros ejercicios de sensibilidad pero ninguno de ellos generó cambios significativos sobre los resultados del escenario base. Estos escenarios incluyeron por ejemplo, cambios en el costo de reemplazo por trabajador para componente de invalidez (30% y 10% del salario del trabajador por un periodo de siete meses).

## *Anexo 10. Consideraciones metodológicas para futuras investigaciones*

A continuación se describen algunas limitaciones de la estimación de la carga económica de la DM II en México, para ser consideradas en la implementación de la metodología desarrollada en el estudio en futuras investigaciones y su potencial mejora.

### **Limitaciones en la estimación de los costos directos:**

1. Para modelar las complicaciones oftálmicas de la DM II se utilizó la pregunta 3.13 de la ENSANUT 2012 para identificar plenamente si la pérdida de visión, el daño en retina y la disminución de la visión fue debida a complicaciones de la diabetes o a otras causas relacionadas con la edad. Para esto se utilizó el resultado de la Encuesta Americana de Salud (NHIS, por sus siglas en inglés) 2002, en la que las causas de pérdida de visión parcial o total se dividen entre: glaucoma, retinopatía, degeneración macular y cataratas. De este modo, de la ENSANUT 2012 se descartaron las causas relacionadas con la degeneración y edema macular, ya que la primera está relacionada con la edad y la segunda es una complicación de la retinopatía que ya está tomada en cuenta como daño en la retina. Esta aproximación pudiera implicar una reducción en el número de casos de pacientes diabéticos con complicaciones oftalmológicas en México.
2. La falta de un registro o padrón de pacientes diabéticos en México, así como de estudios longitudinales para una cohorte de pacientes diabéticos, impide conocer con mayor certeza los estados de salud en los que se encuentra cada paciente y la progresión entre las distintas complicaciones asociadas a la DM II. De tal forma que para algunas complicaciones la información relacionada con la prevalencia, incidencia y probabilidades de transición fue construida con base en estudios llevados a cabo en otros países.
3. Para la estimación de los costos indirectos asociados a las cinco etapas de la nefropatía, se construyó la prevalencia de pacientes con dicha enfermedad y su distribución por etapas utilizando información de un estudio del IMSS llevado a cabo en 51 pacientes con nefropatía en el 2006 e información de la ENSANUT 2012. De tal forma que se asume que no existe diferencia en la distribución de los pacientes con nefropatía observada en el estado de Sonora en comparación con la población a nivel nacional.
4. Para modelar la progresión de la nefropatía a través del tiempo y estimar los casos totales por etapa para el periodo bajo estudio, se utilizó la matriz de transición entre las etapas de la enfermedad de un estudio de Estados Unidos llevado a cabo en 2013.
5. Se utilizó la incidencia reportada en el estudio UKPDS35 para las siguientes complicaciones: nefropatía, infarto agudo al miocardio, accidente cerebro-vascular, neuropatía, retinopatía y amputación. Dicho estudio es un seguimiento extenso a pacientes con DM II a través del tiempo e identificó la existencia de una relación entre los niveles de HbA1c y el desarrollo de complicaciones, medida por la incidencia de eventos en cada segmento de HbA1c. Esto evidencia la importancia de contar con un estudio de seguimiento longitudinal a pacientes con diabetes en una población como la mexicana, que permita inferir información epidemiológica que explique mejor el contexto en México y que permita generar información más precisa para apoyar la tomar decisiones de política y asignación de recursos.

6. Finalmente, existe poca información del costo asociado al diagnóstico y tratamiento de la DM II y de algunas de las complicaciones incorporadas en la estimación de los costos directos en México (nefropatía, accidente cardiovascular, amputación e infarto agudo al miocardio). La información disponible es incompleta o no está actualizada, lo que podría traducirse en una subestimación de los costos directos. Primero, para la estimación del gasto en consultas y pruebas de laboratorio para el tratamiento de la DM II y algunas complicaciones, se utilizó la razón de costos público-privado estimada por Arredondo et al. (1995). Si bien esta fuente no es tan reciente si es la más actualizada disponible. Por otra parte, el gasto en medicamentos probablemente también esté subestimado debido a que la información de precios de venta en el sector privado –proporcionada por IMS Health– no incluye las ventas en las Farmacias del Dr. Simi, y a que la información de compras de medicamentos por parte del sector público probablemente esté incompleta para algunos prestadores de servicios.

#### **Limitaciones en la estimación de los costos indirectos:**

1. Dada la falta de un registro o padrón nacional de pacientes diabéticos, el peso de la DM II y sus principales complicaciones entre los componentes de ausentismo e incapacidad laboral e invalidez, fueron aproximados con base en la información de certificados de incapacidad y dictámenes de invalidez del IMSS. Esta información aplica únicamente a los trabajadores cotizantes del IMSS, por lo que la distribución de la enfermedad entre dichos componentes podría sub-estimar las condiciones reales de la población ocupada a nivel nacional.
2. Para estimar los costos indirectos de las complicaciones incluidas para el estudio, se aplicó la fracción de muerte y de enfermedad atribuible a altos niveles de azúcar en la sangre para México, estimados como parte de los resultados del estudio de Global Burden of Disease (GBD) 2012 del Instituto para Métrica y Evaluación en Salud (IHME) de la Universidad de Washington. La fracción atribuible de muerte o enfermedad está disponible para: 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010. Para el resto de las complicaciones su atribución en muerte y enfermedad se aproximó con base en un consenso de expertos y de la literatura disponible.
3. Las estimaciones de los costos indirectos están sustentadas en la información de la fuerza laboral en México y los resultados podrían estar sesgados debido al gran porcentaje de empleo informal y la complejidad de estimar datos para este grupo. Se trató de subsanar este sesgo, al incluir a la población ocupada sin seguridad social.
4. Se utilizó el salario diario promedio de la población ocupada, con o sin seguridad social según el caso, estimado con base en la Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social (ENESS) 2013. Este salario, al ser calculado a partir de una encuesta, podría sub-estimar el impacto de los componentes de los costos indirectos en la carga económica de la DM II en la misma proporción en que se tiene a sub-reportar el salario en encuestas.
5. Otra fuente de sub-estimación de los costos indirectos se origina por la falta de información de la pérdida en productividad de los cuidadores de los pacientes diabéticos. Cuando una persona se incapacita o invalida por DM II o algunas de las complicaciones consideradas en el estudio, requiere el acompañamiento o cuidado de alguna persona, sea miembro del hogar o no. Finalmente, si bien en el estudio se estima la pérdida de productividad del hogar, representada por la pérdida productiva de alguno de sus miembros, no se estima el impacto en la distribución de los ingresos a nivel intra-hogar.