



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

IMPACTO ECONÓMICO DEL TRASPLANTE DE
CÓRNEA EN MÉXICO,
PERIODO 2000-2020

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIO

P R E S E N T A:

LUIS ALBERTO OLVERA GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. MARÍA CRISTINA GUTIÉRREZ DELGADO

2013





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Datos generales

1. Datos del Alumno
Olvera
García
Luis Alberto
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Actuaría
305268882
2. Datos del Tutor
Dra.
Gutiérrez
Delgado
María Cristina
3. Datos del Sinodal 1
Dra.
Gloria
Hernández
Laura Elena
4. Datos del Sinodal 2
Dra.
Alonso
Reyes
María del Pilar
5. Datos del Sinodal 3
M. en C.
Flores
Díaz
José Antonio
6. Datos del Sinodal 4
Act.
Rosas
García
Ernesto
7. Datos del trabajo escrito
Impacto económico del trasplante de córnea en México, periodo 2000-2020
98 páginas
2013

Agradecimientos

A mis queridos padres y hermanos les ofrezco mi más sincero agradecimiento por regalarme tantas horas de su sueño, por estar siempre al pendiente de mí a pesar de la distancia. Gracias por sus sabios consejos que han guiado mi camino. Gracias por todo su inmenso amor que han derramado sobre mi ser, por arropar mi alma entre sus brazos. Sé muy bien que no existe forma de pagar toda una vida llena sacrificio y esfuerzo, es por eso que sólo deseo que sepan que cada uno de mis logros también son suyos ya que ustedes son el pilar fundamental por el que se sustenta mi existir. Gracias a Fernando, Diego e Isabel por ser parte de esta aventura y sobre todo por brindarme su ayuda en momentos difíciles. Gracias por llenar mi vivir con tantas risas compartidas, por llenar de hermosas flores mi camino, por tanto cariño.

Gracias a la Dra. Cristina Gutiérrez por brindarme la oportunidad de culminar este hermoso ciclo de mi vida, por regalarme mucho de su poco tiempo y un poco de su gran conocimiento. Gracias también por brindarme mi primer trabajo al permitirme el privilegio de dar clases en la Facultad de Ciencias. Gracias al Centro Nacional de Trasplantes y a Joan López por proporcionarme la información referente a la actividad de donación y trasplante que fue fundamental para realizar el presente estudio. Gracias a la Dra. Laura Gloria, a la Dra. María del Pilar Alonso, al M. en C. José Antonio Flores y al Act. Ernesto Rosas por sus comentarios y observaciones los cuales ayudaron a enriquecer el presente trabajo. Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México y muy en especial a la Facultad de Ciencias por ser mi hogar durante todo este maravilloso tiempo.

Índice

Introducción	9
Capítulo 1 Antecedentes	
1.1 Donación de órganos, tejidos y células.....	11
1.2 Trasplante de órganos, tejidos y células.....	12
1.3 Proceso de donación-trasplante-seguimiento.....	12
1.4 Importancia del trasplante de córnea	18
1.5 Condiciones de salud que potencialmente pueden ser tratadas mediante el trasplante de córnea.....	19
1.6 Costos directos.....	20
1.7 Costos indirectos.....	21
Capítulo 2 Materiales y métodos	
2.1 Marco legal en México de los subsidios a personas con condiciones de salud potencialmente tratables mediante el trasplante de córnea.....	23
2.1.1 Seguro de Riesgos de Trabajo	23
2.1.2 Seguro de Enfermedades y Maternidad.....	25
2.1.3 Seguro de Invalidez y Vida.....	26
2.2 Metodologías de costeo	27
2.2.1 Micro-costeo de protocolos médicos.....	27
2.2.2 Costo de productividad	28
2.3 Fuentes de información	28
2.3.1 Para casos esperados	29
2.3.2 Para costos directos	29
2.3.3 Para costos indirectos	30
2.4 Métodos de ajuste de curvas.....	31
2.4.1 Regresión lineal	31
2.4.2 Modelo logístico	33
2.4.3 Coeficiente de determinación R^2	37
2.5 Metodología de proyección.....	37
2.5.1 Proyección de casos esperados.....	38

2.5.2	Proyección de costos directos	41
2.5.3	Proyección de costos indirectos	47
Capítulo 3 Resultados		
3.1	Análisis de casos esperados	53
3.2	Análisis de costos directos	56
3.3	Análisis de costos indirectos	60
Conclusiones		77
Bibliografía.....		81
Anexos		
Anexo 1	Protocolo técnico del trasplante de córnea	85
Anexo 2	Candidatos potenciales a un trasplante de córnea y su porcentaje de demanda por base de datos respecto del total.....	87
Anexo 3	Total de casos para los estatus de la lista de espera de córnea en el CENATRA para el periodo analizado	88
Anexo 4	Valores absolutos que representa cada patología de los candidatos potenciales a un trasplante de córnea por año y sexo.....	89
Anexo 5	Valores absolutos que representan cada grupo de edad de los candidatos potenciales a un trasplante de córnea por año.....	90
Anexo 6	Total de casos por año e institución de salud en México, con distribución de edad para pacientes nuevos y dados de baja voluntaria de la lista de espera, periodo 2000-2010.....	91
Anexo 7	Intervalos de confianza	94
Anexo 8	Número de personas que requieren del trasplante de córnea en las bases del SAEH y SEHS y en lista de espera del SIRNT para el periodo observado 2000-2010 y estimado 2011-2020.....	95
Anexo 9	Número de personas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea de las bases del SAEH y SEHS y en lista de espera del SIRNT para el periodo observado 2000-2010 y el periodo estimado 2011-2020	96
Anexo 10	Prestaciones económicas del IMSS y costo indirecto del trasplante de córnea para el periodo 2000-2012	97

Cuadros

Cuadro 2.1 Subsidios y financiamiento para el Seguro de Riesgos de Trabajo.....	24
Cuadro 2.2 Subsidios y financiamiento para el Seguro de Enfermedades y Maternidad.....	25
Cuadro 2.3 Subsidios y financiamiento para el Seguro de Invalidez y Vida.....	26
Cuadro 2.4 Número de personas que requieren del trasplante de córnea de la base del SEHS para el periodo 2000-2010.....	39
Cuadro 2.5 Demanda potencial de personas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010.....	40
Cuadro 2.6 Número de personas en lista de espera del SIRNT para recibir un trasplante de córnea en el periodo 2000-2010.....	40
Cuadro 2.7 Número de personas entre las edades 15 y 64 años de las bases del SAEH y SEHS que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010.....	42
Cuadro 2.8 Número de personas entre las edades 15 y 64 años en lista de espera del SIRNT para el periodo 2000-2010.....	43
Cuadro 2.9 Costo de la fase de donación para el trasplante de córnea en el año 2010.....	44
Cuadro 2.10 Costo de la fase de trasplante para el trasplante de córnea en el año 2010.....	45
Cuadro 2.11 Costo de la fase de seguimiento para el trasplante de córnea en el año 2010.....	46
Cuadro 2.12 Costo del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010.....	47
Cuadro 3.1 Valores observados y casos esperados de personas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020.....	56
Cuadro 3.2 Valores observados y casos esperados de personas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020.....	58
Cuadro 3.3 Costo del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020.....	59
Cuadro 3.4 Costo directo del trasplante de córnea para los escenarios de trasplante de córnea con éxito y rechazo para el periodo 2000-2020.....	59
Cuadro 3.5 Distribución por grupos quinquenales de edad de hombres que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020.....	61
Cuadro 3.6 Distribución por grupos quinquenales de edad de mujeres que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020.....	62
Cuadro 3.7 Salario base de cotización del SEM y SIV anualizado y deflactado a pesos del 2011 para el periodo 2000-2020.....	63
Cuadro 3.8 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para los hombres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011).....	64
Cuadro 3.9 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para las mujeres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011).....	65

Cuadro 3.10 Costo de la entrega de pensión por invalidez para los hombres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)	66
Cuadro 3.11 Costo de la entrega de pensión por invalidez para las mujeres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)	67
Cuadro 3.12 Distribución por grupos quinquenales de edad de hombres asalariados que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020	69
Cuadro 3.13 Distribución por grupos quinquenales de edad de mujeres asalariadas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020	70
Cuadro 3.14 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para los hombres asalariados en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)	71
Cuadro 3.15 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para las mujeres asalariadas en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)	72
Cuadro 3.16 Costo de la entrega de pensión por invalidez para los hombres asalariados en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)	73
Cuadro 3.17 Costo de la entrega de pensión por invalidez para las mujeres asalariadas en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)	74

Gráficas

Grafica 2.1 Ajuste y valores observados del SEHS (hombres) para el periodo 2000-2010	38
Grafica 2.2 Ajuste y valores observados del SEHS (mujeres) para el periodo 2000-2010	39
Grafica 2.3 Ajuste y valores observados de la base del SEHS para personas entre las edades 15 y 64 años en el periodo de análisis 2000-2010.....	42
Gráfica 3.1 Demanda de personas en las bases del SAEH y SEHS que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020.....	53
Gráfica 3.2 Demanda de personas en lista de espera del SIRNT que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020.....	54
Gráfica 3.3 Proporción de hombres que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020 de las bases del SAEH y SEHS.....	55
Gráfica 3.4 Demanda de personas entre las edades 15 y 64 años de las bases del SAEH y SEHS que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020.....	57
Gráfica 3.5 Demanda de personas entre las edades 15 y 64 años en lista de espera del SIRNT que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020.....	57

Introducción

Los grandes avances de la ciencia y la tecnología han contribuido de manera importante al desarrollo de la medicina científica. Lo cual ha permitido que hoy en día no sólo se puedan curar diversas enfermedades, incluso se han podido prevenir. Lo anterior ha coadyuvado a prolongar de manera significativa la esperanza de vida de las personas.

La salud y la enfermedad forman un proceso continuo en la vida de los individuos. A lo largo de este ciclo existen diversos padecimientos que causan daños irreversibles a algún órgano o tejido del cuerpo humano. Sin embargo, gracias a los avances de la medicina científica puede que la mayoría de estos daños tengan solución mediante un trasplante. Éste último consiste en transferir un órgano o tejido sano de un individuo a otro que lo necesita para reemplazar su función.

En México el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) es el organismo de la Secretaría de Salud responsable de la rectoría del Sistema Nacional de Trasplantes. Su tarea principal es organizar y fomentar programas de donación y trasplante en las instituciones de salud. Para ello se apoya en los Consejos Estatales de Trasplantes (COETRA) y los Centros Estatales de Trasplantes (CEETRA) de las entidades federativas.

El marco legal en México que establece las disposiciones en materia de donación y trasplantes son principalmente la Ley General de Salud (LGS) y el Reglamento de la LGS en materia de control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos. Su propósito más importante es garantizar los derechos de los pacientes que requieren recibir un órgano o tejido para trasplante.

Los órganos y tejidos que se trasplantan en México son principalmente: riñón, córnea, hígado corazón y pulmón. De los cuales uno de los más demandados es la córnea. La importancia que adquiere el trasplante de dicho tejido radica en que los receptores logran una mejor calidad de vida e incluso ayuda a re-incorporarlos al ámbito laboral (ya que este padecimiento afecta principalmente a la población en edad de trabajar [1]).

Dada la importancia del trasplante de córnea para el receptor y las implicaciones socio-económicas que conlleva, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis económico del trasplante de córnea en México. Dicho estudio se realizará para el periodo 2000-2020 a partir de los resultados del trabajo de López Sánchez [1]. Se espera que los resultados obtenidos contribuyan al mayor entendimiento del impacto económico que generan las personas que requieren del trasplante de córnea tanto al Sistema Nacional de Salud (SNS) como a nivel macroeconómico. Lo anterior con el objetivo de ayudar a la toma de decisiones en términos de políticas públicas que dicho sistema requiere para fortalecer el financiamiento en este tema.

El análisis incluirá la estimación del número de personas que necesitan del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual. Asimismo se realizará la valuación del impacto económico que genera este grupo de personas por concepto del costo del tratamiento médico integral de la cirugía al SNS. Además del costo que generan por concepto del pago de subsidios a corto o largo plazo que establece el marco legal en México.

Grosso modo, la estructura del presente trabajo es la siguiente:

En el Capítulo 1 se definirán los conceptos de donación y trasplante de órganos, tejidos y células. También se señalarán las diferentes fases del proceso de donación-trasplante-seguimiento. Además se analizará la importancia del trasplante de córnea en el contexto mexicano, así como las condiciones de salud que potencialmente pueden ser tratadas mediante dicha cirugía. Asimismo se indicarán los diferentes costos, desde la perspectiva del sector público, que generan las personas que requieren de dicho procedimiento quirúrgico para mejorar su salud visual.

En el Capítulo 2 se presentará el marco legal en México que establece los subsidios a corto o largo plazo, que para el presente estudio, pueden obtener las personas que padezcan de alguna condición de salud cuyo tratamiento sea el trasplante de córnea. Por otra parte, se indicarán las metodologías de costeo de protocolos médicos y de productividad que se utilizarán en este análisis. Además se señalarán las diferentes fuentes de información a las que se tuvo acceso para estimar los casos esperados de personas que requieren del trasplante de córnea y para los costos directos e indirectos que genera este sector de la población. Asimismo se presentarán los métodos de ajuste necesarios para hacer el análisis de las diferentes fuentes de información. Por último se mostrarán las metodologías de proyección que se realizarán tanto para el número de personas que requieren del trasplante de córnea como para los costos directos e indirectos.

En el Capítulo 3 se mostrarán los resultados tanto de las proyecciones de casos esperados de personas que requieren del trasplante de córnea como de los costos directos e indirectos que generan. Asimismo se hará un análisis de los resultados obtenidos anteriormente.

Finalmente se presentarán las conclusiones acerca de las estimaciones del número de personas que requerirán del trasplante de córnea, así como de los costos que generarán derivado del tratamiento médico integral y de los casos en los que obtengan subsidios a corto o largo plazo. También se mostrarán las principales limitaciones del presente trabajo. Asimismo se hará un análisis de cómo disminuir el impacto económico en materia de costos directos e indirectos tanto para el SNS como para las diferentes instituciones de seguridad social respectivamente. Adicionalmente se presentarán las referencias bibliográficas y anexos complementarios.

Capítulo 1 Antecedentes

Tradicionalmente en la dinámica de salud-enfermedad se analizan los diferentes componentes del proceso. En el caso particular del trasplante de córnea estos inician con la etapa de donación del tejido. Posteriormente la cirugía del trasplante toma relevancia. Finalmente es de interés dar seguimiento al tejido trasplantado para determinar su vida útil promedio. Una descripción general de cada uno de estos componentes se presenta a continuación.

1.1 Donación de órganos, tejidos y células

La LGS [2] en su Título XIV, Capítulo II, Artículo 321 establece que:

*“La donación en materia de órganos, tejidos, células y cadáveres consiste en el **consentimiento tácito o expreso** de la persona para que, en vida o después de su muerte, su cuerpo o cualquiera de sus componentes se utilicen para trasplantes”.*

Existe consentimiento tácito del donante cuando no haya manifestado su negativa a que su cuerpo o componentes sean utilizados para trasplantes, siempre y cuando se obtenga también el consentimiento de cualquiera de las siguientes personas que se encuentren presentes: el o la cónyuge, el concubinario, la concubina, los descendientes, los ascendientes, los hermanos. Así lo establece el Artículo 324 de la LGS [2].

Por otra parte la donación expresa podrá constar por escrito y ser amplia cuando se refiera a la disposición total del cuerpo o limitada cuando sólo se otorgue respecto de determinados componentes. Asimismo podrá señalarse que ésta se hace a favor de determinadas personas o instituciones. También podrá expresar el donante las circunstancias de modo, lugar y tiempo y cualquier otra que condicione la donación. Así lo establece el Artículo 322 de la LGS [2].

Es importante señalar que está prohibido el comercio de órganos, tejidos y células. La donación de éstos con fines de trasplantes, se regirá por principios de altruismo, ausencia de ánimo de lucro y confidencialidad, por lo que su obtención y utilización serán estrictamente a título gratuito. Así lo establece el Artículo 327 de la LGS [2]. Cabe resaltar que si bien el proceso de obtención y utilización de los órganos, tejidos y células presenta un carácter gratuito, para el contexto del SNS mexicano es importante analizar su impacto financiero. Lo anterior permite planificar el presupuesto público necesario para que en la operación se verifique sin contratiempos dicho proceso.

Con base en lo anterior se puede concluir que la donación es un acto, sin fines de lucro, que consiste en dar un órgano, tejido o células por parte de una persona viva (previo consentimiento expreso) o de una persona fallecida (previo consentimiento tácito o expreso) a otra persona que necesita de un trasplante para mejorar su condición de salud.

1.2 Trasplante de órganos, tejidos y células

Un trasplante consiste en transferir un órgano, tejido o células de un individuo a otro para reemplazar su función. De acuerdo a la relación genética entre el donador y el receptor los trasplantes pueden ser: [3]

- i. Autotrasplantes o autoinjertos: en los cuales se utiliza un tejido del propio individuo, es decir, donador y receptor son la misma persona.
- ii. Isotrasplantes: entre gemelos idénticos o univitelíneos, es decir, cuando donador y receptor son genéticamente idénticos.
- iii. Homotrasplantes o alotrasplantes: en el que el donador y el receptor pertenecen a la misma especie, pero genéticamente son diferentes.
- iv. Heterotrasplantes o xenotrasplantes: entre sujetos de diferentes especies.

La persona que recibe los beneficios del trasplante, se denomina receptor, mientras que la persona de la cual procede el órgano, tejido o células recibe el nombre de donante (cuando ha fallecido) o donador (cuando dona en vida).

1.3 Proceso de donación-trasplante-seguimiento

El proceso de donación-trasplante-seguimiento comienza con la identificación de un donador o donante potencial. El abordaje de la donación se realiza de acuerdo a si ésta se lleva a cabo por una persona viva (donación en vida) o si se realiza por un individuo que ha fallecido (donación cadavérica). Dicho proceso se describe a continuación.

Donación en vida [4]

En algunos casos una persona puede donar algún órgano o porción del mismo sin que afecte su salud. A este evento se le llama donación en vida. Este procedimiento requiere de una evaluación médica del posible donador. Los estudios que se realizan se conocen en conjunto como protocolo de evaluación. Su propósito es hacer una revisión sistemática para descartar cualquier riesgo sanitario para el propio donador y para el receptor.

De acuerdo con el Artículo 333 de la LGS [2], para realizar trasplantes entre vivos deben cumplirse los siguientes requisitos por parte del donante¹:

- i. Ser mayor de edad y estar en pleno uso de sus facultades mentales.
- ii. Donar un órgano o una parte de él, que al ser extraído su función pueda ser compensada por el organismo del donante de forma adecuada y suficientemente segura.
- iii. Tener compatibilidad aceptable con el receptor.
- iv. Recibir información completa sobre los riesgos de la operación y las consecuencias de la extracción del órgano o tejido, por un médico distinto de los que intervendrán en el trasplante.
- v. Haber otorgado su consentimiento en forma expresa.
- vi. Los trasplantes se realizarán, de preferencia, entre personas que tengan parentesco por consanguinidad, civil o de afinidad. Sin embargo, cuando no exista un donador relacionado por algún vínculo, será posible realizar una donación, siempre y cuando se cumpla con los siguientes requisitos:
 - a) Obtener la resolución favorable del Comité de Trasplantes de la institución hospitalaria, donde se vaya a realizar el trasplante, previa evaluación médica, clínica y psicológica.
 - b) El interesado en donar deberá otorgar su consentimiento expreso ante Notario Público, manifestando que ha recibido información completa sobre el procedimiento por médicos autorizados, así como precisar que el consentimiento es altruista, libre, consciente y sin que medie remuneración alguna.
 - c) Haber cumplido todos los requisitos legales y procedimientos establecidos por la Secretaria de Salud, para comprobar que no se está lucrando con esta práctica.

¹ La LGS no hace distinción entre donador y donante. Para fines del presente trabajo se utilizará la definición de donador y donante señalada en la sección 1.2

Donación cadavérica [4]

Cuando una persona fallece a consecuencia de un paro cardio-respiratorio o muerte encefálica y se cuenta con el consentimiento de su familia para la donación, se trata de una donación cadavérica.

En el caso de la muerte encefálica:

- i. Se establece la causa del fallecimiento y se diagnostica clínicamente la muerte encefálica mediante un estudio de gabinete que demuestre en forma documental la ausencia de flujo encefálico arterial. Puede ser, por ejemplo, con un electroencefalograma o con otra tecnología, científicamente aceptada para el diagnóstico, con que cuente el hospital.
- ii. Se elabora el certificado de pérdida de la vida por el médico tratante. A partir de aquí es fundamental la rapidez del proceso pues en la muerte encefálica el corazón continúa latiendo durante algún tiempo, lo que permite que los órganos se conserven en funcionamiento. De presentarse el paro cardíaco disminuye la posibilidad de donar algunos órganos.
- iii. El probable donante es evaluado por el Coordinador de Donación para determinar si el fallecido es candidato o no para la donación de órganos y tejidos. Si es adecuado se procede al siguiente paso.
- iv. Se platica con la familia sobre la muerte encefálica y se le solicita la donación. Cuando la respuesta es positiva se avisa al Comité Interno de Coordinación para la Donación. En caso de que el hospital realice trasplantes, los órganos y tejidos serán para sus propios pacientes. Si no los realizan, la distribución se hará hacia otros hospitales previamente definidos por el Comité Interno.
- v. Se redactan los documentos administrativos que respaldan el proceso de donación. En los casos en los que la pérdida de la vida esté relacionada con una investigación judicial se notifica al Ministerio Público para que informe si tiene alguna objeción para la extracción de los órganos y tejidos, ya que podrían estar relacionados con la investigación de un delito.
- vi. Se convoca a los equipos médicos de trasplante para que realicen la extracción de los órganos y tejidos. Cada equipo de trasplante firma la recepción del órgano y tejido que extrajo.

- vii. El Comité Interno del hospital donador da seguimiento a los trasplantes hasta que el receptor sea dado de alta. Tanto el hospital generador como los que acudieron a tomar los órganos y tejidos están obligados a registrar los datos del donante y los receptores en el Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes (SIRNT).
- viii. Una vez concluido el proceso se entrega el cadáver a la familia o se pone a disposición del Ministerio Público si así lo requiere.

En el caso de paro cardio-respiratorio:

- i. El Coordinador de Donación evalúa la situación clínica del probable donante, en caso de ser candidato, debido al inminente fallecimiento, continúa el proceso.
- ii. Se explica a la familia la posibilidad de donación. En caso de que la familia acepte se informa al Comité Interno de Coordinación para la Donación. Si el hospital realiza trasplantes los tejidos serán para sus propios pacientes. Si no los realiza, la distribución se hará hacia otros hospitales previamente definidos por el Comité Interno.
- iii. Se redactan los documentos administrativos que respaldan el proceso de donación. En los casos en los que la pérdida de la vida esté relacionada con una investigación judicial se notifica al Ministerio Público para que informe si tiene alguna objeción para la extracción de los tejidos, ya que podrían estar relacionados con la investigación de un delito.
- iv. Se convoca a los equipos médicos de trasplante para que realicen la extracción de los tejidos. Cada equipo de trasplante firma la recepción del tejido que extrajo.
- v. El Comité Interno del hospital donador da seguimiento a los trasplantes hasta que el receptor sea dado de alta. Tanto el hospital generador como los hospitales que acudieron a tomar los tejidos están obligados a registrar los datos del donante y los receptores en el SIRNT.
- vi. Una vez concluido el proceso se entrega el cadáver a la familia o se pone a disposición del Ministerio Público si así lo requiere.

El abordaje del trasplante comienza con la identificación de un paciente que tenga alguna condición de salud que haya afectado gravemente un órgano o tejido y que pueda ser tratada mediante un trasplante. Dicho proceso se describe a continuación.

Evaluación médica [5]

El proceso inicia cuando el médico diagnostica un padecimiento que ha afectado gravemente un órgano o tejido específico de un paciente. Éste es enviado al especialista que corresponda para determinar si existen las condiciones médicas que permitan resolver el problema mediante un trasplante.

El paciente debe ser sometido a un protocolo de evaluación que permite definir si reúne las condiciones necesarias para el trasplante ya que no cualquier enfermedad, ni cualquier persona, puede ser atendida mediante dicha intervención quirúrgica. El protocolo de evaluación consiste en una serie de exámenes médicos que permiten determinar la utilidad o no de la cirugía y las condiciones específicas del paciente. Cuando éste último no es candidato a recibir el trasplante es remitido con su médico tratante, acompañado de una nota médica explicativa para continuar su tratamiento previo o para aplicar alguna otra alternativa.

Los casos aceptados para recibir la cirugía son puestos a consideración del Comité Interno de Trasplantes del hospital para que avale la decisión tomada por los médicos especialistas. En este caso es fundamental que la decisión final quede asentada tanto en el expediente del paciente como en un acta de sesión del Comité Interno.

Ingreso al Registro Nacional de Trasplantes [5]

Una vez que el paciente es aceptado para recibir un trasplante, el responsable del programa en el hospital, deberá ingresar sus datos en el SIRNT administrado por el CENATRA. Asimismo deberá recibir de su médico un comprobante del ingreso de su información en el sistema.

Los criterios para la asignación de órganos y tejidos provenientes del donante son de orden médico. Estos se refieren a la inminente pérdida de la vida del receptor, la oportunidad del trasplante, los beneficios esperados, así como la compatibilidad entre el órgano o tejido donado y el receptor. Cabe señalar que cuando no exista urgencia o razón médica para asignar preferentemente un órgano o tejido, ésta se sujetará estrictamente a la base de datos hospitalaria, institucional, estatal y nacional que se integrarán con los datos de los pacientes registrados en el CENATRA. Así lo establece el Artículo 336 de la LGS [2].

Es importante que los datos de toda persona que requiera de un trasplante sean ingresados al SIRNT. Lo anterior se llevará a cabo incluso cuando tengan la posibilidad de recibir una donación en vida o de un banco de tejidos. Además es necesario que el paciente firme una carta de consentimiento informado en la que autoriza a los médicos para llevar a cabo la cirugía. Esto garantiza que tenga información adecuada sobre el procedimiento al que será sometido.

Una vez que se ha concretado la cirugía de trasplante toma relevancia la etapa del seguimiento. Este último permite brindar los cuidados necesarios para evitar el rechazo del órgano o tejido trasplantado, asimismo brinda la oportunidad de estudiar los diversos factores que lo provocan. Además permite analizar la sobrevida del injerto. Dicho proceso se describe a continuación.

Seguimiento [1]

Después de realizar el trasplante en la mayoría de los casos es necesario que el receptor permanezca en la Unidad de Cuidados Intensivos alrededor de 15 días a excepción del trasplante de córnea cuya cirugía puede programarse en forma ambulatoria. El éxito de este procedimiento depende del estado de salud y edad del paciente, además de su contexto socioeconómico dado que necesita tener en casa un mínimo de servicios básicos (agua, drenaje, luz y piso de cemento), así como la garantía de financiamiento para el tratamiento inmunosupresor.

El tiempo de recuperación del receptor puede variar de acuerdo a la gravedad de la enfermedad antes de la cirugía y del injerto. Por lo regular se necesitan un par de meses para que pueda regresar a sus actividades, pero en promedio la recuperación puede durar hasta 6 meses. Asimismo, es importante que el receptor acuda a revisiones periódicas y de por vida después del trasplante, al inicio son frecuentes y serán más esporádicas de acuerdo a la evolución del paciente. También es necesario tomar medicamentos que eviten el riesgo de infección los cuáles se irán retirando paulatinamente. Adicionalmente, los inmunosupresores son necesarios durante la vida útil del órgano o tejido trasplantado para reducir el riesgo al rechazo.

Tras el trasplante los pacientes pueden presentar problemas médicos y complicaciones frecuentes a consecuencia del tratamiento inmunosupresor que reciben. En particular destacan una mayor susceptibilidad a padecer infecciones, hipertensión arterial, hiperlipidemias, hiperuricemia-gota, etc. A consecuencia de la terapia inmunosupresora, los pacientes trasplantados presentan mayor susceptibilidad para padecer infecciones por numerosos microorganismos. Al menos 75% de los pacientes, sufren uno de estos episodios durante el primer año después de la cirugía. Lo cual supone que es la primera causa de morbi-mortalidad en el curso del post-trasplante. El riesgo de infección es determinado por la interacción entre el estado inmunosupresor del paciente y la exposición epidemiológica a la que se encuentra sometido. La mayoría de estas se diagnostican en los primeros cuatro meses post-trasplante.

- i. Durante el primer mes las infecciones más comunes que un receptor puede desarrollar incluyen a las infecciones latentes (que se evidencian como consecuencia del estado inmunosupresor), la tuberculosis e infecciones del tracto urinario. También es frecuente la transmisión de la infección desde el donante, en particular si no se realizaron las pruebas virológicas necesarias. También pueden generarse infecciones relacionadas con el acto quirúrgico y el post-operatorio principalmente por catéteres intravenosos o sondajes urinarios contaminados.

- ii. En el periodo comprendido entre el segundo y el sexto mes predominan infecciones: víricas (citomegalovirus y herpes), por microorganismos intracelulares (micobacterias, listeria monocitogenes, nocardia asteroides y pneumocistis Carinii) y bacterianas (secundarias a problemas técnicos en el injerto).
- iii. A partir del sexto mes la mayoría de los pacientes no presentan episodios infecciosos, dada la buena evolución del trasplante.

Una de las principales razones por las cuales toma gran importancia realizar el análisis del seguimiento, del órgano o tejido trasplantado, es debido a que gracias a éste es posible verificar la vida útil del injerto. Lo anterior permite calcular su esperanza de vida en personas que han recibido el trasplante para mejorar su condición de salud. Además el seguimiento proporciona los indicadores necesarios referentes a costos directos e indirectos y demanda potencial del órgano o tejido en caso de rechazo.

1.4 Importancia del trasplante de córnea

Una buena visión es fundamental para una correcta realización de las actividades de la vida diaria. La visión es un sentido de relación por el que se percibe el entorno y se es capaz de responder ante el mismo. Mantener una buena agudeza visual es sinónimo de calidad de vida [6].

Entre las condiciones de salud más frecuentes que alteran la agudeza visual se encuentran las enfermedades o accidentes que dañan la córnea, las cuales provocan su opacidad o adelgazamiento. La importancia que adquieren los problemas de la visión vinculados con dicho tejido radica principalmente en la disminución de la calidad de vida de las personas. Lo anterior tendrá como consecuencia que este sector de la población tenga que depender de alguien más debido a que probablemente no podrán realizar de manera independiente sus actividades diarias.

En el contexto mexicano los problemas de salud derivados de la opacidad o adelgazamiento de la córnea adquieren gran importancia, debido a que el 63% de las personas que sufren de esta condición de salud se encuentra en edad de trabajar². Lo anterior evitará que este sector de la población deje de percibir ingresos que les permita contribuir al mantenimiento económico de su familia. Afortunadamente para un conjunto de enfermedades o accidentes vinculados con la córnea se puede ofrecer una solución mediante el trasplante de dicho tejido. Este procedimiento quirúrgico permitirá mejorar de manera significativa la calidad de vida de las personas, incluso ayudará a re-incorporarlas al ámbito laboral.

² Este porcentaje se obtuvo de la demanda potencial de los candidatos a un trasplante de córnea de las bases del Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios y el Sistema de Egresos Hospitalario Sectorial para el periodo 2000-2010. Fuente: López Sánchez [1]

1.5 Condiciones de salud que potencialmente pueden ser tratadas mediante el trasplante de córnea

La córnea es un tejido ocular que se encuentra en la parte anterior de los ojos, es totalmente transparente y entre sus diversas funciones está la de proteger el iris y el cristalino. La córnea además de salvaguardar a estas estructuras oculares, tiene la función de enfocar junto con el cristalino las imágenes en la retina.

Se puede considerar a la córnea como el primero de los lentes que conforman el sistema óptico de los ojos. Debido a esta condición de primer lente dicho tejido tiene una gran importancia en la visión, una falta de transparencia o una deformidad en la córnea provocará una mala imagen en la retina [7].

Entre las enfermedades que alteran la forma de la córnea la más frecuente es el queratocono. En ella la córnea adquiere progresivamente la forma de un cono con su punta adelgazada y muchas veces opaca. Cuando el queratocono está muy avanzado el tratamiento es el trasplante de córnea. Las enfermedades que provocan opacidades son principalmente las infecciosas (queratitis), por ejemplo la infección por el virus del herpes. También provocan la opacidad de la córnea las enfermedades en las que la córnea es invadida por el líquido interior del ojo. Hay enfermedades de la córnea que son hereditarias (distrofias) y otras adquiridas (degeneraciones corneales) que también pueden producir opacidades en la córnea. Asimismo existen lesiones por sustancias químicas como la cal o traumatismos importantes que generan daños en la córnea. En general el trasplante de córnea se recomienda para personas que tengan: [1]

- a) Adelgazamiento de la córnea que cause problemas de visión (queratocono).
- b) Cicatrización de la córnea a partir de infecciones o lesiones graves.
- c) Opacidad de la córnea que provoque pérdida de la visión (Distrofia de Fuchs).

Entre las enfermedades más comunes que generan la necesidad de un trasplante de córnea se pueden considerar las siguientes:

- 1) Úlcera de la córnea.
- 2) Queratocono.
- 3) Queratopatía vesicular.
- 4) Queratitis intersticial y profunda.
- 5) Queratoconjuntivitis.
- 6) Rinofima.
- 7) Leucoma adherente.
- 8) Cicatriz u opacidad de la córnea.
- 9) Distrofia hereditaria de la córnea.
- 10) Deformidades de la córnea.

- 11) Opacidades centrales de la córnea.
- 12) Cambios en las membranas de la córnea.
- 13) Queratitis superficiales sin conjuntivitis.
- 14) Rosácea.
- 15) Dermatitis peribucal.
- 16) Queratitis y queratoconjuntivitis en enfermedades infecciosas y parasitarias.
- 17) Otras rosáceas.

Hasta ahora se han analizado las diferentes condiciones de salud que potencialmente pueden ser tratadas mediante el trasplante de córnea. Aunado a este análisis resulta necesario realizar un estudio desde el punto de vista económico. Derivado de lo anterior se puede señalar que desde la perspectiva del sector público, el impacto económico que generan las personas que necesitan de dicha intervención quirúrgica puede ser identificado en dos vertientes, a saber: en el SNS y a nivel macroeconómico. En el primer caso se analiza el impacto financiero del proceso integral de la atención médica (costos directos). En el segundo caso se estudia el impacto en la productividad (costos indirectos). Estos dos tipos de costos se describen a continuación.

1.6 Costos directos

Los costos médicos directos se asocian a los recursos propios del SNS y de otras instituciones públicas y voluntarias. Estos costos están relacionados a la provisión de un tratamiento particular y que ocurren dentro de la atención médica. Típicamente incluyen gastos de atención primaria, ambulatoria o de especialistas, servicios de hospitalización, cuidados en el hogar, atención mental-psiquiátrica, enfermería, psicoterapia, medicamentos, dispositivos médicos, pruebas de diagnóstico, servicios de emergencia y ambulancia [8].

Para los fines del presente trabajo se considerará a los costos directos, que generan las personas que requieren del trasplante de córnea al SNS, como todos aquellos gastos que se deriven de la obtención y preservación de la córnea por parte del donante. Así como los gastos por servicios de hospitalización, laboratorio, medicamentos y rehabilitación que requiera el receptor antes, durante y después del trasplante de córnea.

1.7 Costos indirectos

Los costos indirectos se relacionan con el valor del tiempo que tiene que invertir el paciente en una intervención médica (traslado, espera, recuperación) asociado al ingreso y su productividad [9]. Entre los conceptos relevantes de los costos indirectos, desde la perspectiva de productividad, se incluyen los subsidios por incapacidad y las pensiones por invalidez permanente que un paciente con derecho a tales beneficios genera a las instituciones de seguridad social. Asimismo se incluye el costo de oportunidad del tiempo de los familiares dedicados al cuidado del paciente.

Para fines del presente trabajo se considerará a los costos indirectos, que generan las personas que requieren del trasplante de córnea, como aquellos gastos derivados de la entrega de subsidios a corto y largo plazo. Es decir, los costos indirectos se derivarán de la entrega de subsidio por incapacidad y pensión por invalidez que otorgan las instituciones de seguridad social a las personas que cuentan con tales beneficios.

Capítulo 2 Materiales y métodos

En el Capítulo 1 se analizaron las diferentes condiciones de salud que provocan la necesidad de un trasplante de córnea. Asimismo se señalaron los diferentes costos que originan las personas que requieren someterse a este procedimiento quirúrgico. Derivado de lo anterior resulta de suma importancia poder modelar, cuantificar y proyectar tanto el número de personas que necesitan de dicha cirugía como los costos que generan al sector salud y a las instituciones de seguridad social. Por consiguiente en el presente capítulo se expondrá el marco legal, las fuentes de información y los métodos de costeo, ajuste y proyección que serán necesarios para desarrollar dicho análisis.

2.1 Marco legal en México de los subsidios a personas con condiciones de salud potencialmente tratables mediante el trasplante de córnea

En México la Ley del Seguro Social (LSS) [10], la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE) [11] y la Ley Federal del Trabajo (LFT) [12] conforman el marco legal que definen los subsidios a corto o largo plazo a personas (con derecho a la seguridad social) que padecen de alguna condición de salud y por consiguiente los imposibilita a desempeñar sus labores. Derivado de los accidentes y enfermedades que generan la necesidad de recibir un trasplante de córnea, estos pueden vincularse a los siguientes seguros: Seguro de Riesgos de Trabajo, Seguro de Enfermedad y Maternidad y Seguro de Invalidez y Vida.

2.1.1 Seguro de Riesgos de Trabajo

En este seguro se define a los riesgos de trabajo como los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo, así lo establece el Artículo 41 de la LSS [10]. Asimismo se señala que estos riesgos pueden producir: (Artículo 55 [10] y 56 [11])

- i. Incapacidad temporal (IT), que es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo;
- ii. Incapacidad permanente parcial (IPP), que es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar;
- iii. Incapacidad permanente total (IPT), que es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de la vida, y
- iv. Muerte.

Es importante señalar que se considera accidente de trabajo a toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se preste. Así como al que se produzca cuando el trabajador se traslade, directamente de su domicilio al lugar donde labora o viceversa, así lo establece el Artículo 42 de la LSS [10]. Por otra parte se considera enfermedad de trabajo a todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen en el lugar o medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. Así lo establece el Artículo 43 de la LSS [10]. El cuadro 2.1 muestra los subsidios y el régimen de financiamiento para el Seguro de Riesgos de Trabajo que establece la LSS y la LISSSTE.

Cuadro 2.1 Subsidios y financiamiento para el Seguro de Riesgos de Trabajo

	LSS	LISSSTE
Prestaciones en especie	i. Asistencia médica, quirúrgica, farmacéutica y hospitalización; ii. Aparatos de prótesis y ortopedia, y iii. Rehabilitación.	i. Asistencia médica, quirúrgica, farmacéutica y hospitalización; ii. Aparatos de prótesis y ortopedia, y iii. Rehabilitación.
Prestaciones en dinero	i. En caso de IT el monto del subsidio será del 100% del último sueldo mientras dure la inhabilitación; ii. En caso de IPT el monto de la pensión será del 70% del último sueldo en caso de accidente de trabajo, ó 70% del promedio de las últimas 52 semanas de cotización en caso de enfermedad de trabajo; iii. En caso de IPP superior al 50% el monto de la pensión se calculará de acuerdo a la Tabla de valuación de incapacidades ³ de la LFT [12] tomando como base la pensión por IPT.	i. En caso de IT el monto del subsidio será del 100% del sueldo mientras dure la inhabilitación; ii. En caso de IPT el monto de la pensión será del 100% del sueldo del incapacitado hasta que cumpla 65 años de edad; iii. En caso de IPP el monto de la pensión se calculará de acuerdo a la Tabla de valuación de incapacidades de la LFT [12] tomando como base el sueldo del trabajador.
Régimen financiero	Las cuotas que deban pagar los patrones se determinarán en relación con el salario Base de Cotización (SBC) y con los riesgos inherentes a la actividad del negocio.	Las Dependencias y Entidades cubrirán una aportación del 0.75% del sueldo básico del trabajador.

Fuente: Elaboración propia basada en los Artículos: 56, 58 y 71 de la LSS [10] y 61, 62 y 75 de la LISSSTE [11]

Cabe señalar que las causas que originan la necesidad de recibir un trasplante de córnea sólo generan incapacidad temporal o invalidez permanente. Es decir que dada la naturaleza de estas enfermedades o accidentes por ningún motivo serán la causa del fallecimiento del individuo. Lo anterior se debe a que las diferentes condiciones de salud, que provocan la necesidad de requerir dicha cirugía, únicamente generan el deterioro de la calidad visual de la persona. Asimismo es preciso indicar que cuando un individuo haya sufrido algún accidente, que afectó su visión, en la

³ La Tabla de valuación de incapacidades permanentes se establece en el Artículo 514 de la LFT [12]. Para este estudio se consideran únicamente las incapacidades listadas en la sección de los ojos (300 a 343)

mayoría de los casos éste conllevará consecuencias muy graves. Debido a lo anterior el trasplante no garantiza que la persona pueda recuperar su salud visual. Por lo cual quedará descartada para ser candidata a recibir dicho procedimiento quirúrgico.

2.1.2 Seguro de Enfermedades y Maternidad

Los beneficios que señala el Seguro de Enfermedades y Maternidad se podrán otorgar a los asegurados que hayan sufrido de algún accidente o enfermedad no relacionados con el trabajo. Lo anterior significa que la causa que genere la incapacidad para trabajar debe ser ajena a cualquier consecuencia o situación laboral. El cuadro 2.2 muestra los subsidios y el régimen de financiamiento para dicho seguro que establece tanto la LSS como la LISSSTE.

Cuadro 2.2 Subsidios y financiamiento para el Seguro de Enfermedades y Maternidad

	LSS	LISSSTE
Prestaciones en especie	Asistencia médico quirúrgica, farmacéutica y hospitalaria.	Atención médica de diagnóstico, de tratamiento, quirúrgica, hospitalaria, farmacéutica y rehabilitación.
Prestaciones en dinero	60% del último salario diario de cotización mientras dure la incapacidad y hasta por el término de 52 semanas. Según lo determinen los servicios médicos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se podrá prorrogar hasta por 26 semanas más	<ul style="list-style-type: none"> i. 15 días de sueldo si el trabajador tiene menos de un año de servicio; ii. 30 días de sueldo si el trabajador tiene entre uno y cinco años de servicio; iii. 45 días de sueldo si el trabajador tiene entre cinco y diez años de servicio; iv. 60 días de sueldo si el trabajador tiene más de diez años de servicio.⁴
Régimen financiero	<ul style="list-style-type: none"> i. Las prestaciones en especie se financiarán de la siguiente forma⁵: <ul style="list-style-type: none"> a) 13.9% de un SMGDDF para el Patrón; b) 13.9% de un SMGDDF para el Gobierno Federal. ii. Las prestaciones en dinero se financiarán con el 1% sobre el SBC que se pagará de la forma siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) 70% para los Patrones; b) 25% para los Trabajadores y; c) 5% para el Gobierno Federal. 	<ul style="list-style-type: none"> i. A los trabajadores les corresponde el 3.375% del Sueldo Básico; ii. A las Dependencias y Entidades les corresponde el 8.095% del Sueldo Básico; iii. Al Gobierno Federal le corresponde el 13.9% del SMGDDF.

Fuente: Elaboración propia basada en los Artículos: 91, 96, 98, 106 y 107 de la LSS [10] y 36, 37 y 42 de la LISSSTE [11]
SMGDDF: Salario mínimo general diario para el Distrito Federal

⁴ La LISSSTE contempla otorgar hasta medio sueldo más en igual número de días según sea el caso de los años de servicio con los que cuente el trabajador.

⁵ Para los asegurados cuyo SBC sea mayor a tres veces el SMGDDF; se cubrirá además de la cuota establecida en a) una cuota adicional patronal equivalente al 6% y otra adicional obrera del 2%, de la cantidad que resulte de la diferencia entre el SBC y tres veces el salario mínimo general citado.

En la sección 1.5 se indicaron las principales causas que generan la necesidad de recibir un trasplante de córnea. Asimismo se señaló que este procedimiento quirúrgico se recomienda a personas que presenten cicatriz por infecciones o lesiones graves, opacidad y adelgazamiento en el tejido corneal. Debido a lo anterior la importancia de considerar al Seguro de Enfermedades y Maternidad en este estudio radica en que un gran número de enfermedades que dañan a la córnea no están relacionadas con el ambiente laboral.

2.1.3 Seguro de Invalidez y Vida

Se considera al estado de invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse, mediante un trabajo igual, una remuneración superior al 50% de su salario habitual percibido durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesional. Así lo establece el Artículo 119 de la LSS [10]. El cuadro 2.3 muestra los subsidios y el régimen de financiamiento para el Seguro de Invalidez y Vida que establece la LSS y la LISSSTE.

Cuadro 2.3 Subsidios y financiamiento para el Seguro de Invalidez y Vida

	LSS	LISSSTE
Prestaciones en especie	Asistencia médico quirúrgica, farmacéutica y hospitalaria.	El Artículo 120 de la LSS es similar al Artículo 118 de la LISSSTE pero en este último no se hace referencia a las prestaciones en especie
Prestaciones en dinero	La cuantía de la pensión será igual al 35% del promedio de las últimas 500 semanas de cotización más los montos correspondientes a asignaciones familiares y ayuda asistencial.	La cuantía de la pensión será igual al 35% del promedio del sueldo disfrutado en el último año inmediato anterior más una gratificación anual igual en número de días a las concedidas a los trabajadores en activo de la Administración Pública Federal, según la cuota diaria de su pensión.
Régimen financiero	<ul style="list-style-type: none"> i. Al patrón le corresponde cubrir el 1.75% del SBC; ii. Al trabajador le corresponde cubrir el 0.625% del SBC, y iii. Al Estado le corresponde cubrir el 7.143% del total de las cuotas patronales. 	<ul style="list-style-type: none"> i. A los trabajadores les corresponde una cuota del 0.625% del sueldo base, y ii. A las Dependencias y Entidades les corresponde una aportación del 0.625% del sueldo base.

Fuente: Elaboración propia basada en los Artículos: 120, 141, 147 y 148 de la LSS [10] y 121 y 140 de la LISSSTE [11]

Cabe señalar que en el presente trabajo, no se considerarán los beneficios adicionales para los dependientes económicos directos (cónyuge o concubino(a) e hijos) definido en el Artículo 138 de la LSS [10]. Esto debido a que no se cuenta con información detallada respecto a la estructura familiar de las personas que requieren del trasplante de córnea para mejorar su salud visual.

Es importante indicar que la información disponible respecto al origen de la lesión o enfermedad que genera la necesidad de recibir un trasplante de córnea no permite identificar nítidamente a los pacientes vinculados a los seguros antes considerados. Debido a lo anterior, para los fines del presente trabajo todos los casos se vincularán únicamente con el Seguro de Enfermedades y Maternidad y con el Seguro de Invalidez y Vida de la LSS. Además se supondrá que todas las personas que requieren del trasplante de córnea cumplen con los requisitos establecidos en la LSS para recibir los beneficios de dichos seguros.

2.2 Metodologías de costeo

Para derivar los costos que originan las personas que requieren del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual se tienen dos grandes grupos de metodologías de costeo. Por un lado se encuentra el micro-costeo de protocolos médicos (costo directo). Por otro lado se tiene la técnica de costeo de productividad (costo indirecto). Estas metodologías se explican con más detalle a continuación.

2.2.1 Micro-costeo de protocolos médicos

Una de las técnicas más utilizadas para la determinación de costos directos de los servicios médicos es el Costo Basado en Actividades (ABC por sus siglas en inglés) o micro-costeo. En dicho método los costos se obtienen sumando los gastos asociados a las distintas actividades que se realizan. Los gastos por actividad a su vez, son el resultado de multiplicar el precio unitario por la cantidad de producto requerido para la actividad [13].

El método ABC requiere del uso de protocolos clínicos de atención para identificar los productos requeridos en el desarrollo de la actividad. De igual forma, existen otros métodos en los cuales también es necesario partir de un protocolo clínico para poder realizar una estimación del costo directo que más se ajuste a las condiciones del SNS. Entre estos métodos destacan: el costeo por proceso, el costo por paciente y patología y el costo relacionado con el diagnóstico (GRD).

Para fines del presente trabajo, se utilizará el método ABC en el cálculo de los costos directos del trasplante de córnea. De esta manera, con base en el Protocolo técnico del trasplante de córnea (ver Anexo 1) emitido por el Consejo de Salubridad General, se puede hacer un análisis de los costos de dicha cirugía de acuerdo a cada una de las etapas de la intervención. Como se observa, el protocolo incluye las tres fases señaladas en el proceso integral del trasplante de córnea: donación, trasplante y seguimiento.

2.2.2 Costo de productividad

Como ya se había señalado anteriormente desde la perspectiva del sector público, los costos indirectos se relacionan con el valor del tiempo que tiene que invertir un paciente en una intervención médica asociado al ingreso y su productividad. Entre los conceptos más importantes desde la perspectiva de la productividad se incluyen los pagos de subsidios a corto o largo plazo que dicho paciente genera a las instituciones de seguridad social. El análisis para derivar el impacto económico que generan estas personas por el pago de subsidios puede realizarse considerando dos escenarios, a saber: seguridad social universal y estatus quo.

Para el primer escenario se supone que todas las personas están sujetas a recibir prestaciones por parte de las instituciones de seguridad social. Lo anterior permitirá medir el impacto económico, por concepto de entrega de subsidios, que generan las personas que requieren del trasplante de córnea.

Para el escenario de estatus quo se supone que sólo la población económicamente activa, ocupada y asalariada está sujeta a recibir prestaciones por parte de las instituciones de seguridad social. Lo cual permitirá medir el impacto económico por concepto de entrega de subsidios a corto o largo plazo, que generan las personas afiliadas a la seguridad social que necesitan del trasplante de córnea para mejorar su salud visual.

Considerar los escenarios señalados anteriormente permite dimensionar de manera general los costos que generan las personas que requieren del trasplante de córnea. Asimismo permite hacer una comparación de los costos que generan ambos sectores de la población a las instituciones de seguridad social.

2.3 Fuentes de información

Para los fines del presente trabajo, es de suma importancia contar con datos referentes al número de personas que requieren ser tratadas mediante el trasplante de córnea para mejorar su condición de salud visual. Así como información de los costos directos e indirectos que genera dicho sector de la población tanto al SNS como a las instituciones de seguridad social respectivamente. Las diferentes fuentes de información señaladas anteriormente se presentan a continuación.

2.3.1 Para casos esperados

Las fuentes de información para los casos esperados de personas que requieren del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual provienen del trabajo de López Sánchez [1]. En concreto se consideraron los datos de los cuadros y anexos listados a continuación:

- Cuadro 3.1 “Candidatos potenciales a un trasplante de córnea y su porcentaje de demanda por base de datos respecto del total” (ver Anexo 2);
- Cuadro 3.22 “Total de casos para los estatus de la lista de espera de córnea en el CENATRA para el periodo 2000-2010” (ver Anexo 3);
- Anexo 6 “Valores absolutos que representa cada patología de los candidatos potenciales a un trasplante de córnea por año y sexo” (ver Anexo 4);
- Anexo 7 “Valores absolutos que representa cada grupo de edad de los candidatos potenciales a un trasplante de córnea por año” (ver Anexo 5);
- Cuadro 3.27-3.30 “Total de casos por año e institución de salud en México, con distribución de edad para pacientes nuevos y dados de baja voluntaria de la lista de espera, para el periodo 2000-2010” (ver Anexo 6).

Cabe destacar que los cuadros contemplados reflejan el reporte de la actividad tanto del Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios (SAEH) como del Sistema de Egresos Hospitalarios Sectoriales (SEHS) y del SIRNT. El SAEH posee el registro de personas atendidas por algún padecimiento relacionado con la córnea en los Servicios Estatales de Salud y Hospitales Federales de Referencia para el periodo 2000-2010. De igual forma el SEHS tiene el registro del número de personas atendidas por alguna enfermedad o accidente relacionado con el tejido corneal en todas las instituciones públicas para el periodo 2004-2010. En contraste el SIRNT refleja la actividad en términos de donación y trasplante de córnea para el periodo 2000-2010.

2.3.2 Para costos directos

Para determinar el impacto económico del costo de hospitalización, estudios de laboratorio, medicamentos y rehabilitación que generan las personas que requieren del trasplante de córnea al SNS, fue necesario utilizar diversas fuentes de información. Por un lado se utilizó el Protocolo técnico del trasplante de córnea (ver Anexo 1) emitido por el Consejo de Salubridad General en el año 2010. Por otra parte se utilizó un ejercicio de costeo para el trasplante de córnea realizado por la Unidad de Análisis Económico de la Secretaría de Salud (UAESS) para ese mismo año [14].

Por último se consideró la serie histórica del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). Esta serie se obtuvo del portal de Internet del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y presenta información al mes de diciembre para el periodo 2000-2010 [15].

2.3.3 Para costos indirectos

Las fuentes de información para derivar el impacto económico de los costos indirectos fueron de dos tipos. Por un lado, el marco legal conformado por la LSS (ver sección 2.1). Por otro lado, datos sobre empleo y remuneración provenientes del INEGI y del IMSS respectivamente. Los detalles de los datos empleados se presentan a continuación.

Para derivar el impacto económico del pago de subsidios por enfermedad y pensión por invalidez que generan las personas que requieren del trasplante de córnea se utilizaron los artículos 98 y 141 de la LSS respectivamente [10]. Asimismo fue necesario obtener las series históricas del salario base de cotización del Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM) y del Seguro de Invalidez y Vida (SIV). Ambas series se obtuvieron del portal de Internet del IMSS y presentan información para el periodo 2000-2011 [16]. El impacto económico de los costos indirectos que generan las personas que requieren del trasplante de córnea se realizó considerando dos escenarios, a saber: seguridad social universal y seguridad social únicamente a las personas que cuentan con éste derecho (estatus quo).

Para el escenario de seguridad social universal se utilizaron las estimaciones y proyecciones de la población que publica el Consejo Nacional de Población (CONAPO) a través de su portal de internet. Dicha estructura poblacional presenta información por edad y sexo para el periodo 1990-2009 y 2010-2050 respectivamente [17]. Cabe señalar que para fines del presente trabajo sólo se consideró la información del periodo 2000-2020.

Para el escenario de estatus quo se utilizó la estructura de la población en edad de trabajar (PET), las series de la Población Económicamente Activa (PEA), Población Económicamente Activa y Ocupada (PEAO) y Población Económicamente Activa, Ocupada y Asalariada (PEAOA) de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) que publica el INEGI a través de su portal de Internet. La estructura de la PET y las series PEA y PEAO presenta información por grupos de edad y sexo para el periodo 2005-2011 [18]. Mientras que la serie PEAOA sólo presenta información por género para el periodo 1995-2012 [19]. Estas estimaciones permiten incluir la estructura de la población en edad de trabajar definida en el Artículo 23 de la LFT [12].

De igual forma que en los costos directos se consideró la serie histórica del INPC que publica el INEGI a través de su portal de Internet. Dicha serie se obtuvo para el mes de diciembre del periodo 2000-2011 [15].

2.4 Métodos de ajuste de curvas

En la sección anterior se citaron las diferentes fuentes de información que serán de suma importancia para el desarrollo del presente trabajo. Con el objetivo de pronosticar nuevos valores para el periodo de estudio 2000-2020 será necesario hacer uso de diferentes métodos de ajuste de curvas. Básicamente estos métodos se utilizan cuando se tiene una serie de datos observados y se desea obtener una función que modele su comportamiento. Posteriormente dicha función será de gran utilidad para derivar nuevos valores dentro del periodo de observación (interpolación) o en un tiempo futuro (extrapolación) [20].

En general existen dos métodos para lograr un ajuste de curvas:

- Si los datos presentan un comportamiento lineal, entonces la mejor manera de establecer una relación que se ajuste a los datos es una regresión lineal o por mínimos cuadrados.
- Si los datos presentan una tendencia que pueda vincularse con alguna función de distribución conocida se aplica una regresión no lineal. En términos de algunos datos, se utilizará el modelo logístico.

Los métodos de ajuste de curvas señalados anteriormente se presentan con más detalle a continuación.

2.4.1 Regresión lineal

Sean X e Y variables aleatorias, establecemos su relación lineal con el modelo.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

Donde el intercepto β_0 y la pendiente β_1 son valores constantes desconocidos y ε es un componente de error aleatorio. Se asume que los errores tienen media cero y varianza desconocida σ^2 . Adicionalmente se asume que los errores son no correlacionados. Esto significa que el valor de un error no depende del valor de otros errores.

Es conveniente observar que la variable de entrada x es independiente y medida con un error despreciable, mientras que la variable de respuesta y es una variable aleatoria. Esto es que hay una distribución de probabilidad para y en cada valor de x. La media de esta distribución es:

$$E[y|x] = E[\beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon] = \beta_0 + \beta_1 x$$

Y la varianza es

$$V[y|x] = V[\beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon] = \sigma^2$$

Los parámetros β_0 y β_1 son usualmente llamados coeficientes de regresión. La pendiente β_1 es el cambio en la media de la distribución de y producido por una unidad de cambio en x . Los parámetros β_0 y β_1 son desconocidos y debería de ser estimados usando una muestra de los datos. Para realizar lo anterior se supone que se tienen n pares de datos $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$. El método de mínimos cuadrados es usado para estimar los coeficientes de regresión.

$$S(\beta_0, \beta_1) = \sum_{i=1}^n (y_i - E[y_i])^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2 \quad (2.1)$$

Derivando la ecuación (2.1) respecto a β_0 y β_1 se tiene lo siguiente:

$$\frac{dS}{d\beta_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i) = -2 \left(\sum_{i=1}^n y_i - n\beta_0 - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_i \right) \quad (2.2)$$

$$\frac{dS}{d\beta_1} = -2x_i \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i) = -2 \left(\sum_{i=1}^n y_i x_i - \beta_0 \sum_{i=1}^n x_i - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \right) \quad (2.3)$$

Igualando a cero las ecuaciones (2.2) y (2.3) se tiene que:

$$\sum_{i=1}^n y_i - n\beta_0 - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i - \beta_0 \sum_{i=1}^n x_i - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = 0$$

De donde finalmente se tiene que los parámetros de la regresión lineal son:

$$\beta_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{y} - \beta_1 \bar{x}$$

$$\beta_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \bar{x} \sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Esta sección es cita textual del libro "Introduction to linear regression analysis" de Douglas C. Montgomery [21]. De lo anterior para mayores detalles se sugiere revisar la referencia citada.

2.4.2 Modelo logístico

Este modelo expresa analíticamente el fenómeno del crecimiento que es el desarrollo natural de los seres orgánicos. Tanto la población humana como los animales y vegetales encuentran obstáculos de sobrevivencia, los que aumentan proporcionalmente con el exceso de la población total. Esto significa que después de un crecimiento acelerado de la población sobrevendría siembre un periodo de más lento avance, el que finalmente tendería a estacionarse.

El modelo se planteó inicialmente para los estudios de la población humana, su desarrollo y proyecciones; más adelante se aplicó a los vacunos y ganado, para continuar con el estudio de los frutales y árboles en general. En vista de que el modelo presentaba excelentes resultados, se empezó a utilizar en indicadores económicos tales como el ingreso nacional, el producto geográfico bruto, el crecimiento de una fortuna particular etc. Asimismo se aplicó en temas que se adaptaran a las condiciones generales; por ejemplo, el crecimiento de un fenómeno, los obstáculos que frenan su evolución y de las circunstancias que impiden que su desarrollo exceda de un cierto límite máximo.

Algunas limitaciones que afectan al modelo pueden plantearse en los siguientes términos: en el crecimiento de una población surgen circunstancias que impiden que su número exceda de un cierto máximo K . Como consecuencia, la rapidez de crecimiento en el tiempo t es directamente proporcional al valor y en ese momento y a la diferencia entre ese máximo K y el valor actual y .

La expresión analítica de este fenómeno se puede expresar por la ecuación diferencial:

$$\frac{dy}{dt} = ay(K - y) \quad (2.4)$$

La ecuación (2.4) se transforma en:

$$\frac{dy}{y(K - y)} = a dt$$

Las variables han sido separadas y se puede integrar

$$\int \frac{dy}{y(K - y)} = \int a dt \quad (2.5)$$

El segundo miembro de la igualdad de la ecuación (2.5) es una integral inmediata. En cambio el primer miembro se puede integrar por fracciones en la forma siguiente:

$$\frac{1}{y(K - y)} = \frac{U}{y} + \frac{V}{K - y} = \frac{U(K - y) + Vy}{y(K - y)}$$

Luego

$$1 = U(K - y) + Vy$$

$$1 = UK - (U - V)y$$

$$\text{De donde } UK = 1 \quad \text{y} \quad U - V = 0$$

$$\text{Por lo tanto } U = V = 1/K$$

Sustituyendo los valores anteriores en la ecuación (2.5) se tiene lo siguiente:

$$\int \frac{dy}{y(K-y)} = \int \frac{1/K}{y} dy + \int \frac{1/K}{K-y} dy = \int a dt$$

$$1/K \left[\int \frac{dy}{y} + \int \frac{dy}{K-y} \right] = at + C$$

$$1/K [\ln y - \ln(K-y)] = at + C$$

$$\ln \frac{y}{K-y} = aKt + KC$$

$$\frac{y}{K-y} = e^{aKt + KC} \quad (2.6)$$

De la ecuación (2.6) se obtiene que:

$$y + ye^{aKt + KC} = Ke^{aKt + KC}$$

$$y = \frac{Ke^{aKt + KC}}{1 + e^{aKt + KC}}$$

Y finalmente

$$y = \frac{K}{1 + e^{-aKt - KC}} \quad (2.7)$$

Los valores constantes de la ecuación (2.7) se pueden sustituir por:

$$aK = A$$

$$e^{-KC} = B$$

De donde finalmente se tiene que el modelo logístico está dado por la ecuación:

$$y = \frac{K}{1 + Be^{-At}} \quad (2.8)$$

Para realizar el cálculo de los parámetros A, K y B del modelo logístico se necesita lo siguiente. Después de tener una serie histórica del fenómeno en estudio se eligen tres puntos equidistantes en el tiempo (t_0 , t_1 y t_2) de modo que $h = t_2 - t_1 = t_1 - t_0$, siendo $t_0 = 0$. Por lo tanto, se efectúa la siguiente sustitución en la ecuación (2.8) $t_0 = 0$, $t_1 = h$ y $t_2 = 2h$.

De esta forma para $t_0 = 0$

$$y_0 = \frac{K}{1 + B}$$

De donde $\frac{K}{y_0} = 1 + B$ (2.9)

Para $t_1 = h$

$$y_1 = \frac{K}{1 + Be^{-Ah}}$$

De donde $\frac{K}{y_1} = 1 + Be^{-Ah}$ (2.10)

Y finalmente para $t_2 = 2h$

$$y_2 = \frac{K}{1 + Be^{-2Ah}}$$

De donde $\frac{K}{y_2} = 1 + Be^{-2Ah}$ (2.11)

Se resta (2.10) de (2.9) y (2.11) de (2.9) obteniéndose lo siguiente:

$$\frac{k}{y_0} - \frac{k}{y_1} = B - Be^{-Ah} \quad \text{lo que es igual a} \quad K \frac{y_1 - y_0}{y_0 y_1} = B(1 - e^{-Ah}) \quad (2.12)$$

$$\frac{k}{y_0} - \frac{k}{y_2} = B - Be^{-2Ah} \quad \text{lo que es igual a} \quad K \frac{y_2 - y_0}{y_0 y_2} = B(1 - e^{-2Ah}) \quad (2.13)$$

Se divide (2.13) entre (2.12) de modo que se tiene lo siguiente:

$$\frac{y_2 - y_0}{y_0 y_2} * \frac{y_0 y_1}{y_1 - y_0} = \frac{1 - e^{-2Ah}}{1 - e^{-Ah}} = \frac{(1 + e^{-Ah})(1 - e^{-Ah})}{1 - e^{-Ah}}$$

Haciendo las simplificaciones correspondientes al resultado anterior se llega a:

$$\frac{y_1(y_2 - y_0)}{y_2(y_1 - y_0)} = 1 + e^{-Ah}$$

De donde finalmente se obtiene lo siguiente:

$$e^{-Ah} = \frac{y_0(y_2 - y_1)}{y_2(y_1 - y_0)}$$

De esta última ecuación se obtiene que:

$$A = -\frac{\ln\left(\frac{y_0(y_2 - y_1)}{y_2(y_1 - y_0)}\right)}{h}$$

Para el parámetro K, se parte de la ecuación (2.9) multiplicándola por la expresión e^{-Ah} que ya se conoce. Además se emplea la ecuación (2.10) para formular el sistema siguiente:

$$\frac{K}{y_0} e^{-Ah} = e^{-Ah} + B e^{-Ah}$$

$$\frac{K}{y_1} = 1 + B e^{-Ah}$$

Se resta la segunda ecuación de la primera y queda:

$$\frac{K}{y_0} e^{-Ah} - \frac{K}{y_1} = e^{-Ah} - 1$$

Y finalmente se obtiene:

$$K = \frac{(e^{-Ah} - 1)y_0 y_1}{y_1 e^{-Ah} - y_0}$$

Finalmente el último parámetro se obtiene de la ecuación (2.9)

$$B = \frac{K}{y_0} - 1 = \frac{K - y_0}{y_0}$$

Esta sección es cita textual del documento "El modelo logístico" de Leónidas Espina Marconi [22]. De lo anterior para mayores detalles se sugiere revisar la referencia citada.

2.4.3 Coeficiente de determinación R^2

Para cuantificar la bondad del ajuste de un modelo, lineal o no, se utiliza una medida que se denomina coeficiente de determinación R^2 , que es la proporción de variabilidad de la variable Y que queda explicada por el modelo de entre toda la presente, y cuya expresión es:

$$R^2 = 1 - \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \tilde{y}_i)^2}{(y_i - \bar{y})^2}$$

Donde:

y_i : Son los valores observados

\tilde{y}_i : Son los valores estimados

\bar{y} : Es la media de los valores observados

El coeficiente de determinación toma valores entre 0 y 1, y cuanto más se aproxime a 1 mejor será el ajuste y por lo tanto mayor la fiabilidad de las predicciones que se realicen [21 y 23].

2.5 Metodología de proyección

Para los fines del presente trabajo resulta de gran importancia realizar el análisis y proyecciones tanto de los casos esperados como de los costos directos e indirectos que generarán las personas que requieran del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020. Las estimaciones antes señaladas servirán para dos propósitos. Primero, para saber la demanda de personas que requerirán someterse a la cirugía de trasplante y los costos que se generarán para el SNS derivado de dicho procedimiento quirúrgico. Segundo, para determinar el impacto a nivel macroeconómico de las personas que obtengan subsidios a corto o largo plazo por parte de las instituciones de seguridad social.

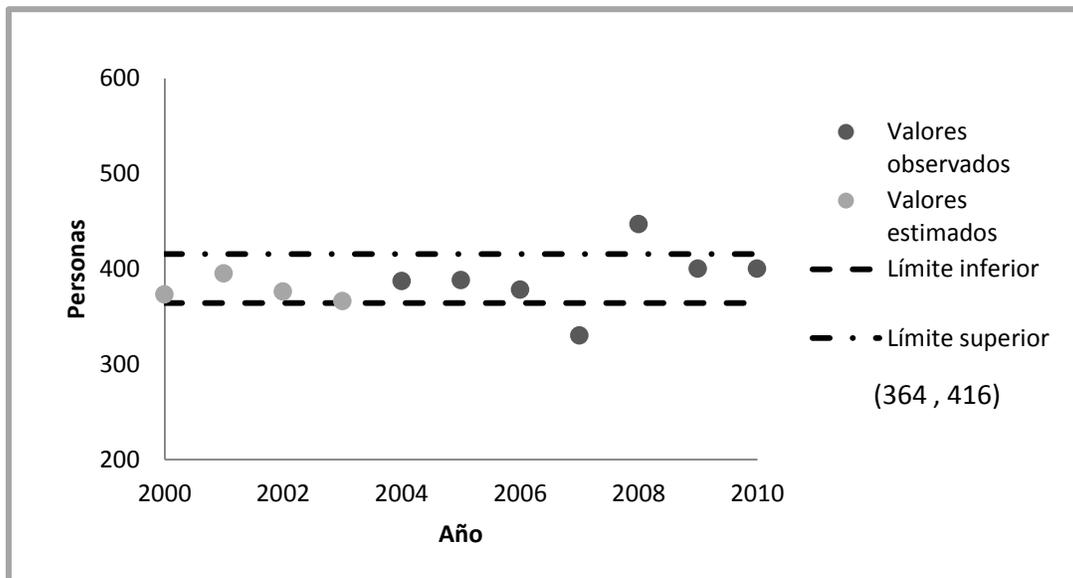
Por otra parte es importante indicar que en el presente trabajo se utilizarán intervalos de confianza. Lo anterior permitirá estimar valores en algunas series de datos señaladas en la sección 2.3 que presenten un “comportamiento de nube”. Los detalles de la construcción de dicho intervalo se muestran en el Anexo 7.

2.5.1 Proyección de casos esperados

La proyección de casos esperados se realizó considerando la suma de dos grandes grupos. El primero de ellos está integrado por la *demanda potencial* de personas que padecen alguna condición de salud la cual puede ser tratada mediante el trasplante de córnea (ver Anexo 2 y Anexo 4). Mientras que el segundo grupo es el conjunto de personas que se encuentran en la *lista de espera* del SIRNT para recibir dicha intervención quirúrgica (ver Anexo 3).

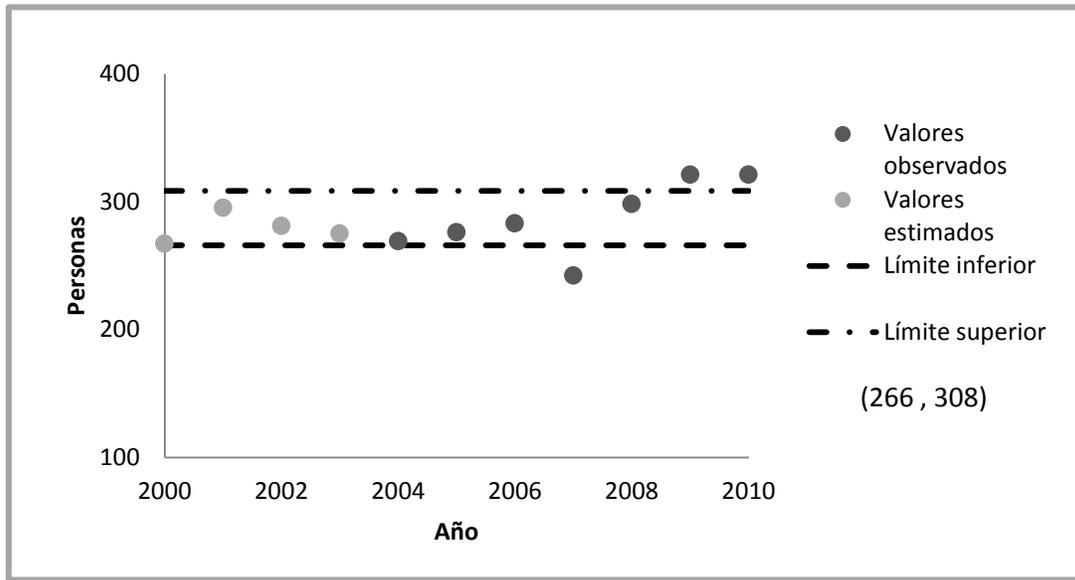
Para el caso de la demanda potencial fue necesario hacer un ajuste a las bases del SEHS (hombres, mujeres y total) ya que estas sólo presentan información para el periodo 2004-2010. Se decidió completar la base antes señalada para los hombres y mujeres en el periodo 2000-2003 con un intervalo al 95% de confianza alrededor de la media muestral suponiendo distribución normal. Este supuesto es robusto dado que los datos provienen del universo de egresos hospitalarios cuya tendencia es creciente, lo que implica que con el tiempo la muestra tendera a ser mayor y por tanto se puede aplicar el Teorema del Límite Central. Las gráficas 2.1 y 2.2 muestran el ajuste señalado anteriormente así como los valores observados de hombres y mujeres respectivamente para el periodo 2004-2010.

Grafica 2.1 Ajuste y valores observados del SEHS (hombres) para el periodo 2000-2010



Fuente: Elaboración propia basada en los registros del SEHS [1]

Grafica 2.2 Ajuste y valores observados del SEHS (mujeres) para el periodo 2000-2010



Fuente: Elaboración propia basada en los registros del SEHS [1]

Una vez realizado lo anterior para completar el registro de la base del SEHS total de 2000 a 2003 se realizó la suma de los valores estimados en ésta base para el caso de los hombres y mujeres en el mismo periodo. Además se identificó que para el año 2010 los datos anteriores presentaban un valor atípico por lo cual se repitió el registro del año 2009 en el año 2010. El cuadro 2.4 muestra los valores absolutos de las estimaciones en el periodo 2000-2003 y observaciones del periodo 2004-2010 para cada una de las bases del SEHS.

Cuadro 2.4 Número de personas que requieren del trasplante de córnea de la base del SEHS para el periodo 2000-2010

Sexo del paciente	Año										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hombres	373	395	376	366	387	388	378	330	447	400	400
Mujeres	267	295	281	275	269	276	283	242	298	321	321
Total	640	690	657	641	656	664	661	572	745	721	721

Fuente: Elaboración propia basada en los registros del SEHS [1]

Posteriormente se realizó la suma de los registros de las bases del SAEH y SEHS ambos de forma total. Lo anterior con el objetivo de obtener el número de personas, para el periodo 2000-2010, que padecen de alguna condición de salud cuyo tratamiento es el trasplante de córnea. En el cuadro 2.5 se muestran los valores absolutos de los registros de las bases antes señaladas así como la demanda potencial para el periodo de observación analizado.

Cuadro 2.5 Demanda potencial de personas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010

Demanda potencial	Año										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SAEH	226	241	291	341	377	340	376	484	504	527	551
SEHS	640	690	657	641	656	664	661	572	745	721	721
Total	866	931	948	982	1033	1004	1037	1056	1249	1248	1272

Fuente: Elaboración propia basada en los registros del SAEH y del SEHS [1]

Debido al comportamiento de los valores observados de la demanda potencial se decidió realizar un ajuste por medio de una regresión lineal. Posteriormente se efectuó la proyección del número de personas que requerirán del trasplante de córnea para el periodo 2011-2020. Los resultados del ajuste señalado anteriormente y estimaciones se muestran en la sección 3.1.

Para el caso de los registros de la lista de espera del SIRNT, de manera total, se identificó que presentaba un registro atípico en 2009. Debido a lo anterior se decidió considerar para ese año el promedio de los registros de 2008 y 2010. El cuadro 2.6 muestra los valores absolutos del ajuste anterior y observaciones de la lista de espera del SIRNT para el periodo de estudio.

Cuadro 2.6 Número de personas en lista de espera del SIRNT para recibir un trasplante de córnea en el periodo 2000-2010

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	20	23	63	68	176	339	385	654	766	808	849

Fuente: Elaboración propia basada en la lista de espera del SIRNT [1]

Debido a la estructura de los valores observados de la lista de espera del SIRNT en el periodo 2000-2010 se decidió realizar un ajuste por medio del modelo logístico. Posteriormente se efectuó la proyección del número de personas en lista de espera para el periodo 2011-2020. Los resultados de este ajuste y proyección se analizarán en la sección 3.1.

Una vez realizado el análisis y las proyecciones para la demanda potencial y para la lista de espera del SIRNT se efectuó el cálculo de los *casos esperados* de personas que requieren del trasplante de córnea. El número de casos esperados para el periodo de estudio 2000-2020 es el resultado de sumar los registros de la demanda potencial de las bases del SAEH, SEHS y los registros de la lista de espera del SIRNT de cada año para dicho periodo. Los resultados anteriores se mostrarán en la sección 3.1.

Para determinar el número de casos esperados por sexo se obtuvo la proporción de hombres respecto al total de personas de las bases del SAEH y SEHS para el periodo 2000-2010. Posteriormente se utilizó un intervalo al 95% de confianza alrededor de la media muestral suponiendo distribución normal para obtener la proporción de hombres para el periodo 2011-2020. Los resultados de la proyección antes señalada se muestran a detalle en la sección 3.1

Para determinar el número de hombres que requieren del trasplante de córnea se realizó lo siguiente. Se multiplicó el número de casos esperados por la proporción de hombres de cada año, ambos para el periodo 2000-2020 respectivamente. Por otra parte, el número de mujeres que necesitan de la misma cirugía es el resultado de la diferencia de los casos totales menos los casos esperados de hombres de cada año para el periodo 2000-2020 respectivamente. Los resultados del número de casos esperados por sexo se analizarán a detalle en la sección 3.1.

2.5.2 Proyección de costos directos

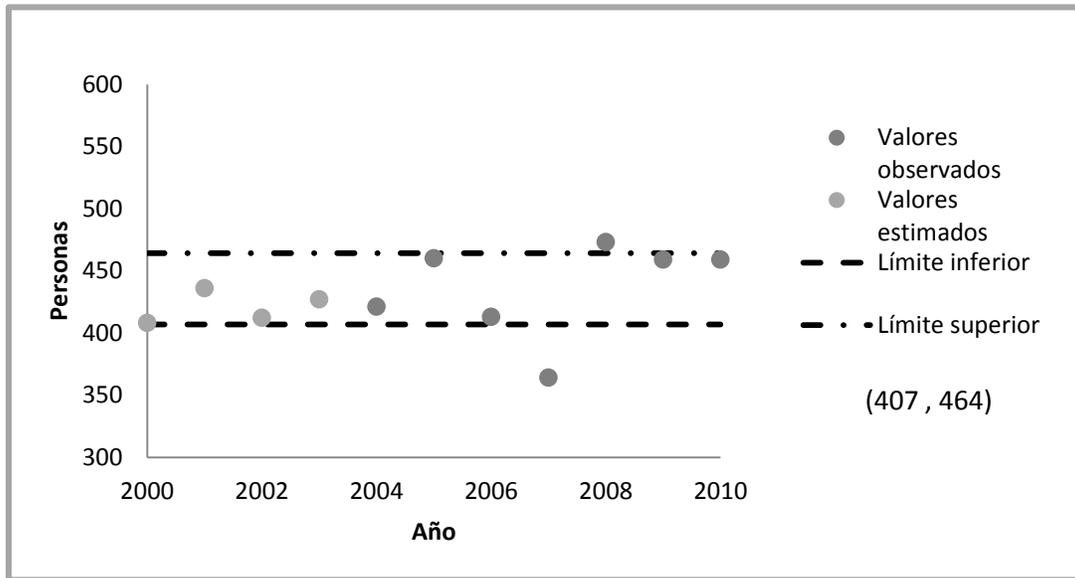
El análisis del costo directo que generan las personas que requieren del trasplante de córnea al SNS se llevó a cabo considerando dos escenarios, a saber; trasplante con éxito y con rechazo. Para ambos escenarios se requirió hacer un análisis del número de personas que necesitan de dicha cirugía para mejorar su salud visual. Además del costo de dicho procedimiento quirúrgico en ambos casos. Los detalles del análisis antes señalado se presentan a continuación.

Para obtener el número de personas que requieren del trasplante de córnea se tomó en cuenta la *demanda potencial* por grupos de edad de las bases del SAEH y SEHS (ver Anexo 5) y la *lista de espera* del SIRNT (ver Anexo 6). Cabe indicar que aunque el costo del trasplante de córnea no varía respecto la edad ni el sexo sólo se consideró a las personas entre las edades 15 y 64 años de las bases antes señaladas. Lo anterior debido a que los pacientes menores de 15 años suelen no ser candidatos a recibir el trasplante de córnea por la alta probabilidad de infección post-trasplante a causa de la falta de higiene personal. En consecuencia, en dichos casos suele postergarse la cirugía hasta una edad en la que el paciente pueda cumplir por sí mismo las indicaciones médicas post-trasplante. Por otro lado los pacientes mayores de 65 años, en particular los mayores de 80 años, corren mayor riesgo en la cirugía por lo que dependiendo de las condiciones generales de salud de cada caso, existe una mayor probabilidad de que no sean candidatos a recibir el trasplante de córnea. Además se supondrá que este sector de la población está afiliado a algún seguro público que le garantice el financiamiento del tratamiento médico integral.⁶

⁶ El financiamiento público del tratamiento integral para enfermedades tratables por trasplante de córnea está garantizado desde el año 2011. Lo anterior significa que el financiamiento público se otorga ya sea por las Instituciones de Seguridad Social o por el Seguro Popular de Salud.

Para el caso de la demanda potencial fue necesario hacer un ajuste a la base del SEHS debido a que únicamente presenta información para el periodo 2004-2010. Se decidió completar dicha base para los años 2000-2003 con un intervalo al 95% de confianza alrededor de la media muestral suponiendo distribución normal. La grafica 2.3 muestra el ajuste señalado anteriormente así como los valores observados para el periodo 2004-2010.

Grafica 2.3 Ajuste y valores observados de la base del SEHS para personas entre las edades 15 y 64 años en el periodo de análisis 2000-2010



Fuente: Elaboración propia basada en los registros del SEHS [1]

Asimismo se identificó que para el año 2010 la base del SEHS presentaba un valor atípico por lo cual se repitió el registro de 2009 en 2010. Posteriormente se realizó la suma de los registros de las bases del SAEH y SEHS para obtener la demanda potencial de personas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010. El cuadro 2.7 muestra los valores absolutos de las observaciones y el ajuste de las bases antes señaladas.

Cuadro 2.7 Número de personas entre las edades 15 y 64 años de las bases del SAEH y SEHS que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010

Personas de 15 a 64 años	Año										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SAEH	144	135	201	194	226	201	226	311	326	322	357
SEHS	408	436	412	427	421	460	413	364	473	459	459
Total	552	571	613	621	647	661	639	675	799	781	816

Fuente: Elaboración propia basada en los registros del SAEH y SEHS [1]

Debido a la estructura de los datos observados en el periodo 2000-2010 se decidió realizar un ajuste mediante una regresión lineal. Posteriormente se realizó la proyección de la demanda potencial para el periodo 2011-2020. Los resultados obtenidos se muestran en la sección 3.2.

Para el caso de la lista de espera del SIRNT por grupo de edad se identificó que presentaba un dato atípico en 2009. Debido a lo anterior se decidió considerar para ese año el promedio de los registros de 2008 y 2010. El cuadro 2.8 muestra los valores absolutos de las observaciones y el ajuste señalado anteriormente de la lista de espera del SIRNT para el periodo de estudio.

Cuadro 2.8 Número de personas entre las edades 15 y 64 años en lista de espera del SIRNT para el periodo 2000-2010

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
L. espera	8	13	44	29	109	160	156	320	446	477	508

Fuente: Elaboración propia basada en la lista de espera del SIRNT [1]

Debido a la estructura de los datos observados en la lista de espera del SIRNT para el periodo 2000-2010 se decidió realizar un ajuste por medio del modelo logístico. Posteriormente se estimó el número de personas entre las edades 15 y 64 años para el periodo 2011-2020. Los resultados antes señalados se presentarán en la sección 3.2.

Una vez realizado el ajuste y la proyección de la demanda potencial y la lista de espera del SIRNT se realizó el cálculo del número de personas entre las edades 15 y 64 años que necesitan del trasplante de córnea. El número de personas que requieren de dicho procedimiento quirúrgico es el resultado de sumar la demanda potencial más la lista de espera del SIRNT de cada año para el periodo de análisis 2000-2020.

Para realizar el análisis del costo del trasplante de córnea se empleó un ejercicio de costeo realizado por la UAESS [14]. Este trabajo se basó en el método de costeo señalado en la sección 2.2.1. El método ABC para el cálculo del costo del trasplante de córnea requirió del uso del Protocolo técnico del trasplante de córnea emitido por el Consejo de Salubridad General y del Catálogo de precios unitarios de compra pública del IMSS, este último para el año 2010. Cabe indicar que el protocolo incluye las tres fases del proceso integral de dicho procedimiento quirúrgico que son: donación, trasplante y seguimiento.

El cuadro 2.9 muestra los costos de la *fase de donación* del proceso del trasplante de córnea realizado por la UAESS en 2010 [14]. Dicha fase consta de cuatro etapas, a saber: consulta preparatoria, valoración clínica pre-quirúrgica, consulta pre-anestésica y obtención y valoración de la calidad del tejido.

Cuadro 2.9 Costo de la fase de donación para el trasplante de córnea en el año 2010

1. Consulta preparatoria		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Exploración oftalmológica completa con fotografía clínica del segmento anterior		354.30	1	354.30
2) Valoración de cavidad vítrea y polo posterior con ecografía		354.00	1	354.00
3) Valoración de cámara anterior y ángulo con biomicroscopía ultrasónica		350.00	1	350.00
4) Microscopía especular		876.85	1	876.85
Medicamentos				
1) Tetracaína		14.95	1	14.95
2) Tropicamida		53.00	0.50	26.50
3) Fenilefrina		18.60	0.50	9.30
4) Hipromelosa al 2%		48.00	1	48.00
Otros insumos				
1) Fluorsceína		7.00	1	7.00
Costo total				2,040.90
2. Valoración clínica pre quirúrgica		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Electrocardiograma		112.00	1	112.00
2) Tele de tórax		204.00	1	204.00
3) Biometría Hemática		114.00	1	114.00
4) Química Sanguínea (5 elementos)		504.00	1	504.00
5) Tiempos de Protrombina		67.00	1	67.00
6) Tiempo de Tromboplastina Parcial		76.00	1	76.00
7) Examen General de Orina		76.00	1	76.00
Costo total				1,153.00
3. Consulta pre anestésica		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Valoración por anestesiólogo		354.30	1	354.30
Costo total				354.30
4. Obtención y valoración de la calidad del tejido		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Perfil viral (Hepatitis B, C y VIH)		851.00	1	851.00
2) Cultivo bacteriológico oftalmológico		425.00	1	425.00
3) Microscopía especular del tejido		350.00	1	350.00
Medicamentos				
1) Ciprofloxacino		86.95	2	173.90
Otros insumos				
1) Ludopovidona		68.00	1	68.00
2) Solución de preservación corneal		950.00	1	950.00
3) Córnea		0.00	1	0.00
Costo total				2,817.90

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de la UAESS en 2010 [14]

Como se observa en cada etapa se señalan los tratamientos, medicamentos e insumos que se utilizan en el proceso. Para la caso de la consulta preparatoria se tiene que su costo es de \$2,040.90 pesos. El costo de la valoración clínica pre-quirúrgica es de \$1,153.00 pesos. El costo de la consulta pre-anestésica es de \$354.30 pesos. Finalmente el costo de la obtención y valoración de la calidad del tejido es de \$2,817.90 pesos.

El cuadro 2.10 muestra el costo de la *fase de cirugía* del proceso del trasplante de córnea realizado por la UAESS en 2010 [14]. Dicha fase sólo consta de una etapa la cual es propiamente la intervención quirúrgica.

Cuadro 2.10 Costo de la fase de trasplante para el trasplante de córnea en el año 2010

5. Trasplante	Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones			
1) Hospitalización	1,362.13	1	1,362.13
2) Anestesia general	354.30	1	354.30
Medicamentos			
1) Solución salina balanceada	110.00	1	110.00
2) Ciprofloxacino	86.95	1	86.95
3) Dexametasona, solución inyectable	3.92	1	3.92
4) Dexametasona, solución oftálmica	24.24	1	24.24
5) Pilocarpina al 2%	49.00	1	49.00
6) Acetilcolina	224.30	1	224.30
7) Cloruro de Tropicamida	53.00	0.50	26.50
8) Fenilefrina	18.60	0.50	9.30
Otros insumos			
1) Visco elástico	705.00	1	705.00
2) Sutura nylon 10/0 con aguja espatulada doble armada 3/8	91.66	1	91.66
3) Poliglactina 8/0 con aguja doble espatulada doble armada 3/8	81.00	1	81.00
Costo total			3,128.30

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de la UAESS en 2010 [14]

Como se observa en esta etapa se señalan los tratamientos, medicamentos e insumos que se utilizan en el trasplante de córnea. De lo anterior se tiene que el costo de los tratamientos es de \$1,716.43 pesos. El costo de los medicamentos es de \$534.21 pesos. Mientras que el costo de otros insumos que se utilizan en la cirugía es de \$877.66 pesos. Finalmente el costo de la etapa de cirugía de trasplante es de \$3,128.30 pesos.

Por último el cuadro 2.11 muestra el costo de la *fase de seguimiento* del proceso del trasplante de córnea realizado por la UAESS en 2010 [14]. Cabe señalar que esta fase consta de tres etapas, a saber: post-operatorio mediato, post-operatorio tardío y eventos adversos. Para el caso de la etapa de post-operatorio mediato se tiene que su costo es de \$4,110.15 pesos. El costo de la etapa de post-operatorio tardío es de \$8,842.09 pesos. Finalmente el costo de la etapa de eventos adversos es de \$907.45 pesos.

Cuadro 2.11 Costo de la fase de seguimiento para el trasplante de córnea en el año 2010

6. Postoperatorio mediato		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Exploración oftalmológica completa a las 24 horas y cada semana por un mes		354.30	5	1,771.50
2) Paquimetría		1,492.00	1	1,492.00
Medicamentos				
1) Prednisolona		16.00	4	64.00
2) Ciprofloxacino		86.95	2	173.90
3) Timolol		17.50	1	8.75
Otros insumos				
1) Hialuronato de sodio		300.00	2	600.00
Costo total				4,110.15
7. Postoperatorio tardío		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Exploración oftalmológica completa cada mes por un año		354.30	12	4,251.60
2) Paquimetría		1,492.00	1	1,492.00
3) Microscopía especular		876.85	1	876.85
4) Topografía corneal		332.89	1	332.89
Medicamentos				
1) Prednisolona gotas el segundo mes		16.00	4	64.00
2) Fluorometolona gotas el tercer mes		16.00	1	16.00
3) Hialuronato de sodio		300.00	6	1,800.00
4) Timolol		17.50	0.50	8.75
Costo total				8,842.09
8. Eventos adversos		Costo unitario	Cantidad	Costo
Tratamientos e intervenciones				
1) Exploración oftalmológica completa		354.30	1	354.30
Medicamentos				
1) MetilPrednisolona IV 500 mg		95.60	3	286.80
2) Ciclosporina al 2%		221.35	1	221.35
3) Hipromelosa		45.00	1	45.00
Costo total				907.45

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de la UAESS en 2010 [14]

Considerando el costo completo del proceso donación-cirugía-seguimiento del trasplante de córnea se procedió a calcular el costo total de los escenarios de trasplante con éxito y rechazo. Para el primer escenario se consideró que el costo de la cirugía con éxito es la suma del precio de cada fase del proceso sin considerar la etapa de eventos adversos de la fase de seguimiento. Por consiguiente el costo total del trasplante con éxito fue de \$22,446.64 pesos para el año 2010. Para el segundo escenario se consideró cada una de las fases del proceso. De lo anterior el costo total del trasplante con rechazo fue de \$23,354.09 pesos.

Por otra parte es de suma importancia señalar que el cálculo del costo del trasplante de córnea (con éxito y con rechazo) se encuentra a pesos del 2010. Debido a que únicamente se cuenta con el costo de la cirugía para ese año fue necesario indexar dicho precio al INPC del mes de diciembre de cada año para periodo 2000-2009. El cuadro 2.12 muestra el costo del trasplante con éxito y con rechazo realizando mediante el procedimiento anterior para el periodo 2000-2010.

Cuadro 2.12 Costo del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010

Costo de trasplante	Año										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Con éxito	14,471	15,108	15,970	16,605	17,467	18,049	18,780	19,486	20,758	21,500	22,447
Con rechazo	15,056	15,719	16,615	17,276	18,173	18,779	19,540	20,274	21,598	22,369	23,354

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de la UAESS 2010 [14] e INPC [15]

Posteriormente se realizó un ajuste por medio de una regresión lineal a las series del costo del trasplante con éxito y con rechazo, considerando que en realidad se ajusta la regresión lineal sobre los índices de inflación en el periodo de análisis. Los resultados de la regresión se utilizaron en la proyección de nuevos valores del costo de la cirugía (en ambos escenarios) para el periodo 2011-2020. Los resultados de la estimación señalada anteriormente se analizarán a detalle en la sección 3.2

El impacto económico que generarán las personas que requieren del trasplante de córnea al SNS de acuerdo a los escenarios considerados anteriormente se realizó de la siguiente forma. Para el trasplante con éxito, se multiplicó el número de personas que requieren de dicha intervención quirúrgica por la probabilidad de éxito del trasplante⁷ y por el costo de la cirugía con éxito para el periodo 2000-2020. Para el trasplante con rechazo, se multiplicó el número de personas que necesitan de éste procedimiento quirúrgico por la probabilidad de rechazo al tejido y por el costo de la cirugía con rechazo para el periodo 2000-2020. Los resultados del análisis descrito previamente se muestran en la sección 3.2

2.5.3 Proyección de costos indirectos

El análisis de los costos indirectos que generan las personas que requieren del trasplante de córnea por concepto del pago de subsidios a corto o largo plazo por parte de la seguridad social se realizó considerando dos escenarios, a saber: seguridad social universal y estatus quo. Para los escenarios señalados anteriormente fue necesario obtener el número de personas que requieren de dicha intervención quirúrgica. Asimismo se requirió hacer un análisis del monto de la cuantía de los subsidios por enfermedad y pensión por invalidez que establece la LSS. Los detalles del estudio referido anteriormente se presentan a continuación.

⁷ La probabilidad de éxito en el trasplante de córnea es de 0.90 para personas cuya edad sea mayor a 15 años Fuente: López Sánchez [1]

Seguridad social universal

En este escenario se supone que todas las personas que requieren un trasplante de córnea tienen derecho a subsidio por incapacidad permanente. También se supone que si el trasplante llega a fracasar todas las personas que estén en dicha circunstancia tendrán derecho a una pensión por invalidez. Dicho escenario sirve para determinar el impacto económico de una cobertura universal de la seguridad social para toda la población en edad productiva. Este grupo poblacional, para los fines del presente trabajo, está definido por las personas entre las edades 15 y 64 años.

Para determinar el número de personas que requieren del trasplante de córnea se consideró la agrupación por edad que se obtuvo en la sección anterior, la cual maneja dos clasificaciones: 15 a 44 y 45 a 64 años. Para hacer un análisis más robusto en el presente estudio se decidió considerar grupos quinquenales de edad y sexo sobre la agrupación disponible. Para realizar lo anterior se utilizó la estructura poblacional de las estimaciones y proyecciones del CONAPO para el periodo 1990-2009 y 2010-2050 respectivamente [17]. Debido a la estructura de la información de las series señaladas anteriormente se decidió obtener la proporción de personas por grupos quinquenales de edad y género para el periodo 2000-2020. Finalmente para obtener la distribución del número de personas que requieren del trasplante de córnea se efectuó lo siguiente. Se multiplicó el número de personas entre las edades 15 y 64 años que se obtuvo en la sección anterior por la proporción por grupo de edad y sexo de la estructura poblacional del CONAPO, ambos para el periodo 2000-2020. Los resultados se muestran en la sección 3.3.

Para realizar el análisis del pago de subsidio por concepto de enfermedad y pensión por invalidez que establecen los artículos 98 y 141 de la LSS [10] respectivamente, se realizó lo siguiente. En una primera instancia se obtuvieron las series de salario base de cotización del SEM y SIV para el periodo 2000-2011 que publica el IMSS [16]. Posteriormente fue necesario deflactar ambos salarios a pesos del 2011 mediante los datos del INPC del mes de diciembre de cada año para el periodo 2000-2011 que publica el INEGI [15]. Debido a la estructura de los datos de las series SEM y SIV (una vez deflactados a pesos del 2011) para el periodo observado se decidió hacer un ajuste por medio de una regresión lineal y después se estimaron nuevos valores para el periodo 2012-2020. Posterior a la proyección, los valores observados y estimados de las series antes señaladas se anualizaron. Los detalles de este ajuste se muestran en la sección 3.3

Para el caso del subsidio por enfermedad se consideró que éste se entregaría por el periodo máximo que establece el Artículo 96 de la LSS [10] que es de año y medio. Lo anterior debido a que en promedio el tiempo que una persona espera para recibir el trasplante de córnea y el lapso de la recuperación post-trasplante es de un año respectivamente⁸. El costo de la entrega del subsidio por enfermedad para el periodo 2000-2020 se obtuvo de la siguiente forma. Se multiplicó

⁸ El tiempo de espera hasta la obtención del trasplante de córnea es de 1 año para más del 60% de las personas en la lista de espera del SIRNT. El resto recibe dicha cirugía dentro de lapso de 2.5 años. Fuente: López Sánchez [1]

el número de personas por grupo quinquenal de edad y sexo que requieren del trasplante de córnea por la cuantía que establece el Artículo 98 de la LSS [10] y por el lapso de tiempo señalado anteriormente para este subsidio.

Para el caso de la pensión por invalidez se consideró que dicha cuantía se entregaría por periodos diferentes de acuerdo a cada grupo de edad y sexo del paciente. De esta forma el lapso de entrega de dicha pensión es el resultado de la diferencia de la esperanza de vida de cada sexo⁹ menos la edad media para cada grupo quinquenal de edad. De lo anterior el costo de la entrega de pensión por invalidez para el periodo 2000-2020 se calculó de la siguiente forma. Se multiplicó el número de personas por grupo quinquenal de edad y género que requieren del trasplante de córnea, por la probabilidad de rechazo al tejido, por la cuantía que establece el Artículo 141 de la LSS [10] y por el lapso de tiempo señalado anteriormente. Dado que la cuantía especificada en el Artículo 141 indica el promedio de las últimas 500 semanas de cotización, en el presente trabajo se realizó la siguiente estimación:

Para el año 2000 se supone que el SIV anualizado es el promedio de las 500 semanas. Para el año 2001 se consideró el promedio del SIV anualizado del año 2000 y 2001; para el año 2002 se consideró el promedio del SIV anualizado del 2000 al 2002. Este procedimiento se mantiene hasta el año 2009. A partir del 2010, se toman los SIV anualizados de los últimos 10 años. Los resultados del análisis del subsidio por enfermedad e invalidez tanto para los hombres como para las mujeres que requieren del trasplante de córnea se muestran a detalle en la sección 3.3.

Estatus quo

En este escenario se supone que los subsidios serán otorgados únicamente a la proporción de la población asalariada que requiere del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual. Cabe señalar que en este contexto se pudiera generar una sobre-estimación ya que asume que todos los asalariados cumplen con el requisito de semanas de cotización estipuladas en la LSS. Se ignora la dimensión de la posible sobre-estimación dado que no se cuenta con la base de datos de carreras salariales de los cotizantes al IMSS y al ISSSTE. Otro factor que puede contribuir a tal efecto en los cálculos realizados, es la información disponible en las bases del SAEH, SEHS y lista de espera del SIRNT, ya que éstas no permiten identificar nítidamente la estructura de la población (por grupos quinquenales de edad, sexo y estatus laboral) que requiere del trasplante de córnea.

⁹ 78 años para las mujeres y 73 años para los hombres. Fuente: INEGI

De igual forma que en el escenario de seguridad social universal se utilizó la proyección del número de personas que requieren del trasplante de córnea entre las edades 15 y 64 años para el periodo 2000-2020 que se obtuvo en la sección 2.5.2. Asimismo, para hacer un análisis más robusto en el presente estudio se decidió considerar grupos quinquenales de edad y sexo. Para realizar lo anterior se utilizó la estructura de la PET y las series de PEA, PEAO y PEAOA por grupos quinquenales de edad y sexo de la ENOE que publica el INEGI [18 y 19]. Las bases anteriores se utilizaron para poder identificar la distribución de la población asalariada que requiere del trasplante de córnea por grupos de edad y sexo. Lo anterior debido a que como se señaló anteriormente la información a la que se tuvo acceso no permite identificar de manera clara a este sector de la población que requiere de la cirugía de trasplante.

La estructura de la PET presenta información para el periodo 2005-2011 de manera absoluta, por grupos quinquenales de edad y sexo. Por tal motivo se decidió obtener la proporción de *personas en edad de trabajar* por grupos de edad y género respecto al total de personas en la misma situación laboral únicamente entre las edades 14 y 64 años¹⁰. Debido a la estructura de los datos se decidió hacer un ajuste por medio de una regresión lineal. Seguido de lo anterior se obtuvieron nuevos valores para el periodo 2000-2004 y 2012-2020.

La serie de PEA presenta información para el periodo 2005-2011 de manera absoluta, por grupos quinquenales de edad y sexo. Por consiguiente se decidió obtener la proporción de *personas económicamente activas* respecto a las *personas en edad de trabajar* para cada grupo de edad y género. Debido a la estructura de la información se decidió realizar un intervalo al 95% de confianza alrededor de la media muestral suponiendo distribución normal. Posteriormente se estimaron nuevos valores para el periodo 2000-2004 y 2012-2020.

Al igual que la serie de PEA la serie de PEAO presenta información para el periodo 2005-2011 de manera absoluta, por grupos quinquenales de edad y sexo. Por tal motivo se decidió obtener la proporción de *personas económicamente activas y ocupadas* respecto a las *personas económicamente activas* para cada grupo de edad y género. Debido a la estructura de los datos se decidió realizar un intervalo al 95% de confianza alrededor de la media muestral suponiendo distribución normal. Posteriormente se obtuvieron nuevos valores para el periodo 2000-2004 y 2012-2020.

La serie de PEAOA presenta información para el periodo 1995-2012 tanto para hombres como para mujeres pero sin distinguir entre grupos de edad. Por consiguiente se decidió aplicar la misma tasa de población asalariada de cada sexo para cada uno de los grupos quinquenales considerados en este estudio. Debido a la estructura de la información se decidió hacer un ajuste por medio de una regresión lineal en ambos casos. Posteriormente se proyectaron nuevos valores de la tasa de población asalariada para cada género en el periodo 2013-2020.

¹⁰ La estructura de la PET y las series PEA y PEAO consideran a las personas entre 14 y 19 años como el primer grupo quinquenal de edad. Para el presente trabajo se supondrá que este grupo representa a las personas entre 15 y 19 años

Para obtener la distribución del número de personas asalariadas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020 por grupos de edad y sexo se realizó lo siguiente. Se multiplicó el número de personas entre las edades 15 y 64 años de que se obtuvo en la sección 2.5.2 por la estructura poblacional de la PET y las series de PEA, PEAO y la tasa de PEAOA para cada grupo quinquenal de edad y género en 2000-2020. Los resultados se presentan en la sección 3.3.

Para realizar el análisis del pago de subsidios por concepto de enfermedad y pensión por invalidez que establecen los artículos 98 y 141 de la LSS [10] se realizó lo siguiente. Se consideraron las series del salario base de cotización del SEM y SIV deflactados a pesos del 2011 para el periodo 2000-2020 que se calcularon en el escenario de seguridad social universal. Asimismo se consideró que el subsidio por enfermedad se entregaría por el periodo máximo que establece el Artículo 96 de la LSS [10] que es de año y medio. Mientras que para el caso de la pensión por invalidez se consideró que dicha cuantía sería proporcionada en periodos diferentes de acuerdo a cada grupo de edad y sexo. El periodo de entrega para esta pensión es el resultado de la diferencia de la esperanza de vida de cada género menos la edad media para cada grupo quinquenal de edad.

El costo de la entrega de subsidio por enfermedad para las personas asalariadas por grupo quinquenal de edad y sexo para el periodo 2000-2020 se obtuvo de la siguiente forma. Se multiplicó el número de personas por grupo de edad y género que requieren del trasplante de córnea por la cuantía que establece el artículo 98 de la LSS [10] y por el plazo señalado anteriormente para este subsidio.

El costo de la entrega de pensión por invalidez para las personas asalariadas por grupo quinquenal de edad y sexo para el periodo 2000-2020 se calculó de la siguiente forma. Se multiplicó el número de personas por grupo de edad y género que requieren del trasplante de córnea, por la probabilidad de rechazo al tejido, por la cuantía que establece el artículo 141 de la LSS [10] y por el lapso de tiempo señalado anteriormente para dicha pensión.

Los resultados de los métodos de proyección de casos esperados, costos directos e indirectos de personas que requieren del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual se presentan y analizan a detalle en el Capítulo 3.

Capítulo 3 Resultados

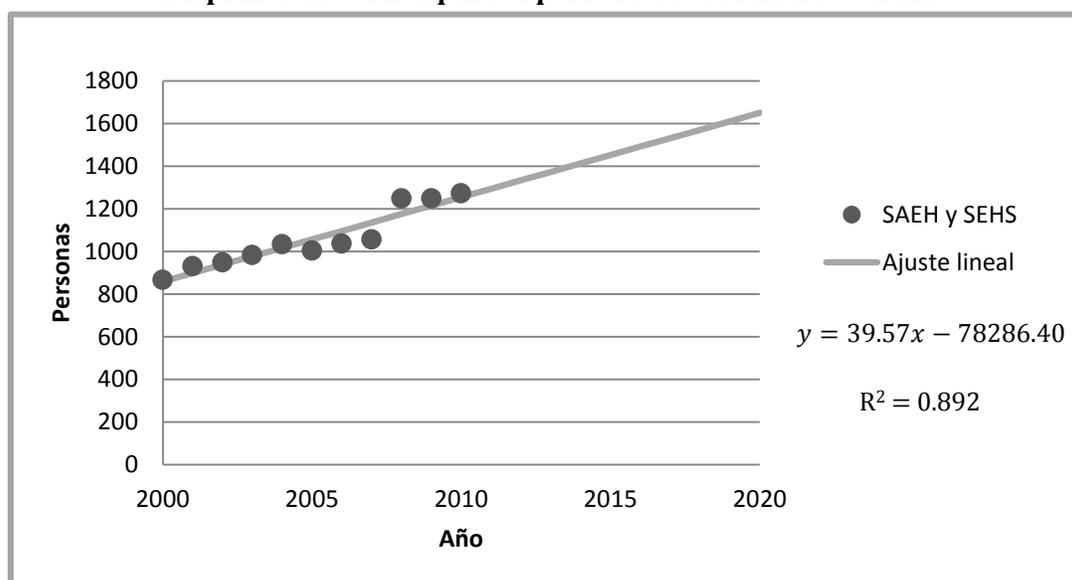
En el presente capítulo se expondrán y analizarán los resultados derivados de las metodologías de proyección de casos esperados, costos directos e indirectos que generan las personas que requieren del trasplante de córnea. Lo anterior con el objetivo de ayudar a la toma de decisiones en términos de políticas públicas que el SNS requiere sobre dicho procedimiento quirúrgico.

3.1 Análisis de casos esperados

Como se señaló en la sección 2.5.1 el análisis de los casos esperados de las personas que requieren del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual se realizó considerando dos grandes grupos. El primer grupo está conformado por la demanda potencial de las bases del SAEH y SEHS. El segundo grupo consta de las personas en la lista de espera del SIRNT.

La demanda potencial de las bases del SAEH y SEHS se muestra en la gráfica 3.1 (los valores absolutos se muestran en el Anexo 8). Como se observa, se ajustó una regresión lineal con los parámetros $m = 39.57$ y $c = -78286.40$, cuyo coeficiente de determinación es de 0.892 lo cual indica que es un buen ajuste.

Gráfica 3.1 Demanda de personas en las bases del SAEH y SEHS que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020

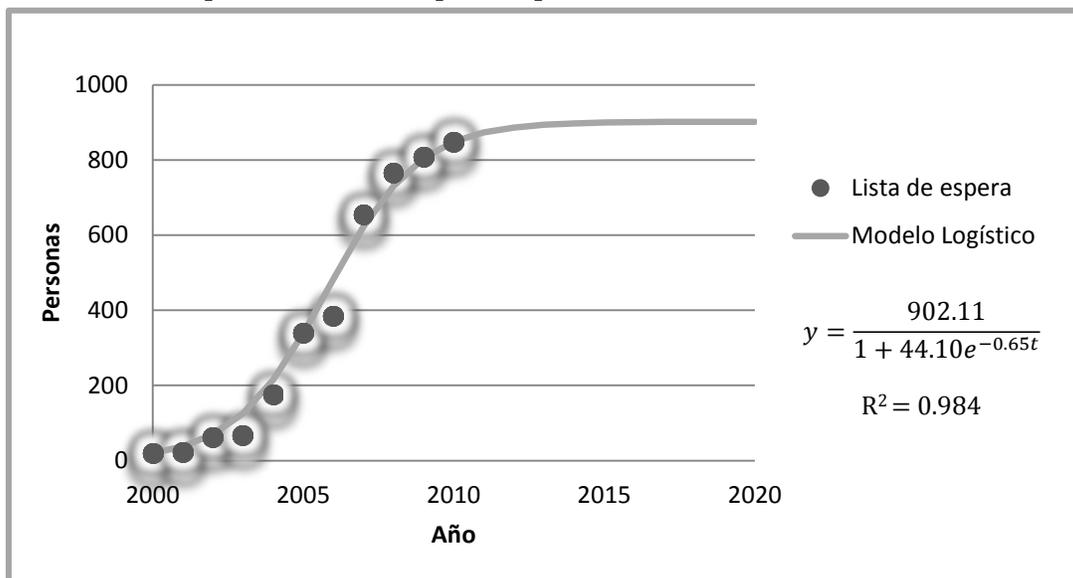


Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Para el caso de la demanda potencial se puede observar que ésta aumentará respecto al tiempo. De esta forma se tiene que para el año 2020 el número de personas que requerirán del trasplante de córnea será de 1,651 aproximadamente. Asimismo se estima que para el periodo analizado en promedio cada año 1,255 personas necesiten de dicha intervención quirúrgica para mejorar su estado de salud visual.

El número de personas en la lista de espera del SIRNT se muestra en la gráfica 3.2 (los valores absolutos se muestran en el Anexo 8). Como se observa, se realizó un ajuste por medio del modelo logístico con los parámetros $K = 902.11$, $B = 44.10$ y $A = 0.65$, cuyo coeficiente de determinación es de 0.984 lo cual indica que es un buen ajuste.

Gráfica 3.2 Demanda de personas en lista de espera del SIRNT que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020



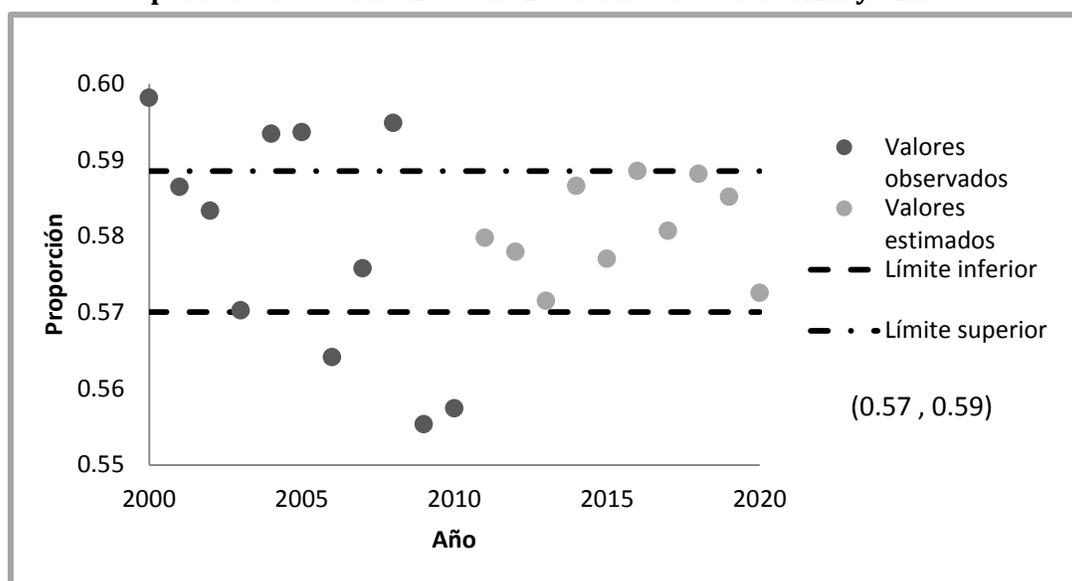
Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Para el caso de las personas en lista de espera del SIRNT se puede observar que al igual que la demanda potencial ésta aumentará respecto al tiempo. Sin embargo su crecimiento será de manera moderada. Cabe señalar que el modelo logístico está acotado por el parámetro $K = 902.11$ por lo anterior para los años 2017 a 2020 el número de personas en lista de espera del SIRNT que requerirán del trasplante de córnea será de 902 aproximadamente.

Es de suma importancia señalar que el número de personas registradas en las bases del SAEH y SEHS, es decir la demanda potencial, siempre será mayor al de la lista de espera del SIRNT. Lo anterior se debe a que no todas las personas que padecen de alguna condición de salud que los imposibilite visualmente son candidatas a recibir el trasplante de córnea.

Por otra parte la gráfica 3.3 muestra la proporción de hombres que necesitan del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020 respecto al total de registros de las bases del SAEH y SEHS. Como se observa se realizó un intervalo al 95% de confianza alrededor de la media muestral suponiendo distribución normal. Donde la media y la varianza de las observaciones es de 0.5793 y 0.0002451 respectivamente. De esta manera el intervalo está dado por los parámetros $a = 0.57008$ y $b = 0.58859$.

Gráfica 3.3 Proporción de hombres que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020 de las bases del SAEH y SEHS



Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Como se observa la proporción de hombres que requieren del trasplante de córnea se encuentra entre 57% y 59% aproximadamente. Cabe señalar que con base en López Sánchez [1] la incidencia de las enfermedades que generan la necesidad de dicho procedimiento quirúrgico en general es ligeramente mayor en los hombres que en las mujeres. Esto representa el 57.9% del total de registros en las bases del SAEH y SEHS.

El cuadro 3.1 muestra los casos observados y esperados por sexo y total de personas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020. El análisis realizado indica que la demanda de personas que requerirán de dicha cirugía aumentará respecto al tiempo. Esto se debe a que tanto las bases del SAEH y SEHS como la lista de espera del SIRNT también presentan un comportamiento ascendente respecto al tiempo para este padecimiento. Asimismo se tiene una incidencia ligeramente mayor en los hombres respecto a las mujeres. En 2020 se estima que aproximadamente 2,553 personas requieran del trasplante de córnea, donde 1,462 serán hombres y 1,091 serán mujeres. Además se espera que en promedio cada año 1,879 personas necesiten de dicha intervención quirúrgica, donde 1,089 serán hombres y 790 serán mujeres.

Cuadro 3.1 Valores observados y casos esperados de personas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Sexo del paciente	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hombres	530	559	590	599	717	797	802	985	1,199	1,142	1,182	1,257	1,284
Mujeres	356	395	421	451	492	546	620	725	816	914	939	911	937
Total	886	954	1,011	1,050	1,209	1,343	1,422	1,710	2,015	2,056	2,121	2,168	2,221

Sexo del paciente	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hombres	1,296	1,356	1,358	1,408	1,413	1,455	1,470	1,462
Mujeres	971	955	995	985	1,021	1,018	1,043	1,091
Total	2,267	2,311	2,353	2,393	2,434	2,473	2,513	2,553

Sexo del paciente	Promedio
Hombres	1089
Mujeres	790
Total	1879

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

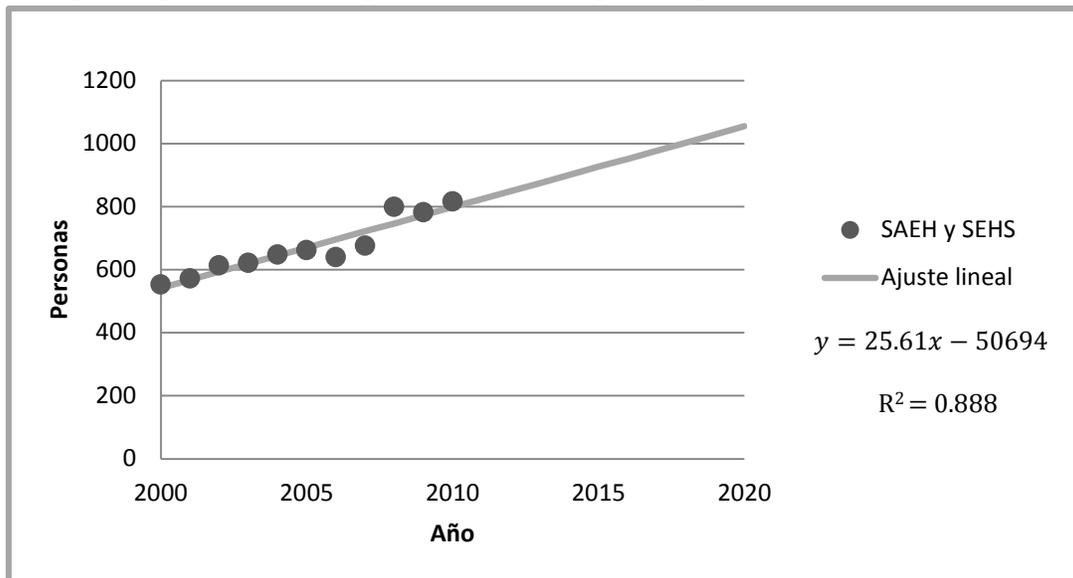
3.2 Análisis de costos directos

Como se señaló en la sección 2.5.2 el análisis del costo directo que generan las personas que requieren del trasplante de córnea al SNS se realizó considerando dos escenarios, a saber: cirugía con éxito y con rechazo. Para realizar lo anterior fue necesario hacer el análisis del número de personas que requerirán de dicha intervención quirúrgica (demanda potencial de las bases del SAEH y SEHS, además de la lista de espera del SIRNT) y del costo de la cirugía para los casos considerados anteriormente.

La gráfica 3.4 muestra la demanda potencial de personas registradas en las bases del SAEH y SEHS entre 15 y 64 años para el periodo 2000-2020 (los valores absolutos se muestran en el Anexo 9). Como se observa se ajustó una regresión lineal con los parámetros $m = 25.61$ y $c = -50694$ cuyo coeficiente de determinación es de 0.888 lo cual indica que es buen ajuste.

Como se puede observar el número de personas que requerirán del trasplante de córnea aumentará respecto al tiempo. Derivado del análisis realizado se tiene que en promedio cada año 799 personas necesiten de dicha intervención quirúrgica para mejorar su condición de salud. Asimismo se estima que para 2020 la demanda será de aproximadamente 1,055 personas.

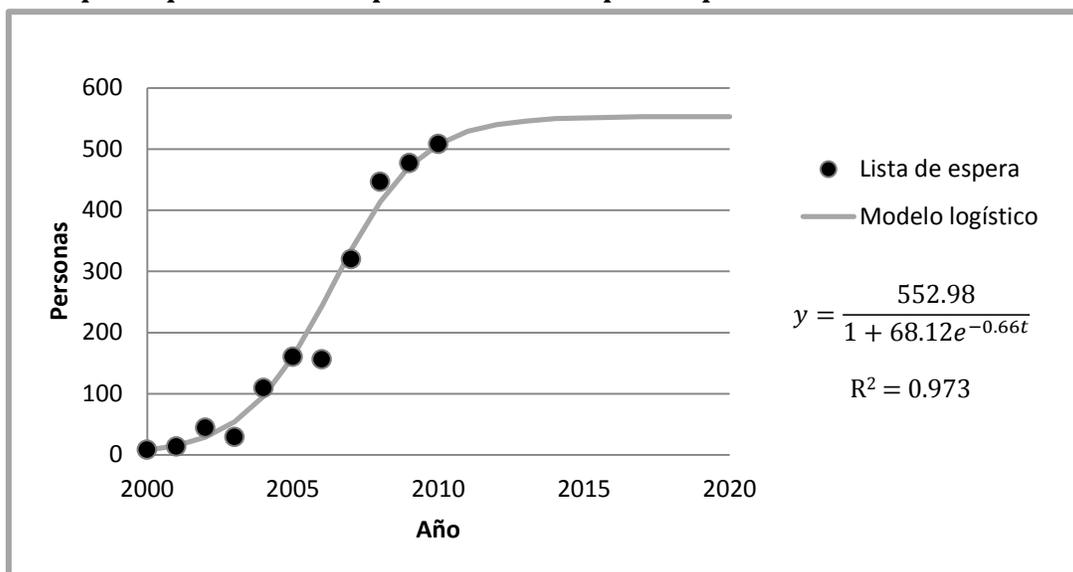
Gráfica 3.4 Demanda de personas entre las edades 15 y 64 años de las bases del SAEH y SEHS que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020



Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Por otra parte la gráfica 3.5 muestra el número de personas entre las edades 15 y 64 años en la lista de espera del SIRNT para el periodo 2000-2020 (los valores absolutos se muestran en el Anexo 9). Como se observa se realizó un ajuste por medio del modelo logístico con los parámetros $K = 552.98$, $B = 68.12$ y $A = 0.66$ cuyo coeficiente de determinación es de 0.973 lo que indica que es un buen ajuste.

Gráfica 3.5 Demanda de personas entre las edades 15 y 64 años en lista de espera del SIRNT que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020



Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

De igual forma que la demanda potencial se puede observar que el número de personas en la lista de espera del SIRNT aumentará respecto al tiempo. Haciendo un análisis de los datos observados y proyectados se espera que en promedio cada año 369 personas se encuentren en lista de espera para recibir un trasplante de córnea. De manera puntual se puede señalar que para el año 2020 se estima que aproximadamente 553 personas necesiten de dicha cirugía.

El cuadro 3.2 muestra el número de personas observadas y estimadas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020. Cabe señalar que los resultados obtenidos son la suma de la demanda potencial y la lista de espera del SIRNT.

Cuadro 3.2 Valores observados y casos esperados de personas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Grupo de edad	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15-64 años	560	584	657	650	756	821	795	995	1,245	1,258	1,324	1,353	1,390

Grupo de edad	Año								Grupo de edad	Promedio
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
15-64 años	1,421	1,451	1,478	1,504	1,531	1,556	1,582	1,608	15-64 años	1,168

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Como se pudo observar anteriormente tanto la demanda potencial de las bases del SAEH y SEHS como el número de personas en la lista de espera del SIRNT entre las edades 15 y 64 años presentaron una tendencia creciente respecto al tiempo. Debido a lo anterior el número de personas en éste grupo de edad que requerirán del trasplante de córnea también aumentará de manera similar. De esta forma se espera que en promedio cada año 1,168 personas necesiten de la cirugía para mejorar su estado de salud visual.

Como se indicó en la sección 2.5.2 para realizar el análisis del precio de la cirugía de trasplante de córnea se empleó un ejercicio realizado por la UAESS en el año 2010 [14]. Cabe señalar que dicho ejercicio se basó en el uso del método de costeo ABC, el Protocolo técnico del trasplante de córnea emitido por el Consejo de Salubridad General y el Catálogo de precios unitarios de compra pública del IMSS, estos dos últimos publicados en 2010. El cuadro 3.3 muestra el costo de dicha intervención quirúrgica para los escenarios de cirugía con éxito y con rechazo para el periodo 2000-2020.

Cuadro 3.3 Costo del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Año	Con éxito	Con rechazo	Año	Con éxito	Con rechazo	Año	Con éxito	Con rechazo
2000	14,471.25	15,056.28	2007	19,486.38	20,274.15	2014	25,349.13	26,373.92
2001	15,108.50	15,719.29	2008	20,758.47	21,597.68	2015	26,139.02	27,195.74
2002	15,969.75	16,615.36	2009	21,500.29	22,369.48	2016	26,928.90	28,017.55
2003	16,604.79	17,276.08	2010	22,446.64	23,354.09	2017	27,718.78	28,839.37
2004	17,466.72	18,172.85	2011	22,979.48	23,908.48	2018	28,508.67	29,661.18
2005	18,048.84	18,778.50	2012	23,769.37	24,730.29	2019	29,298.55	30,483.00
2006	18,780.41	19,539.65	2013	24,559.25	25,552.11	2020	30,088.43	31,304.82

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de la UAESS en 2010 [14] y el INPC [15]

El análisis realizado en la sección 2.5.2 mostró que el costo del trasplante para el año 2010 fue de \$22,446.64 y de \$23,354.09 pesos para el escenario de cirugía con éxito y rechazo respectivamente. Dado que no se cuenta con información del costo de dicha intervención quirúrgica para ambos escenarios en años anteriores se decidió indexar dichos precios al INPC para el periodo 2000-2009. Posteriormente se estimaron nuevos valores de ambos costos para los años 2011-2020. De lo anterior se observa que ambos costos del trasplante de córnea aumentarán respecto al tiempo.

Finalmente el cuadro 3.4 muestra el costo directo que generarán las personas que necesitan del trasplante de córnea para el SNS en el periodo de estudio 2000-2020. Dicho costo directo considera los escenarios establecidos en la sección 2.5.2 que son; cirugía con éxito y con rechazo.

Cuadro 3.4 Costo directo del trasplante de córnea para los escenarios de trasplante de córnea con éxito y rechazo para el periodo 2000-2020

Año	Costo del trasplante de córnea		Año	Costo del trasplante de córnea	
	Con éxito	Con rechazo		Con éxito	Con rechazo
2000	7,202,548.08	832,636.56	2011	27,982,112.80	3,234,817.34
2001	7,926,389.64	916,314.69	2012	29,735,481.87	3,437,510.31
2002	9,384,250.30	1,084,847.60	2013	31,408,824.83	3,630,954.83
2003	9,746,345.70	1,126,706.75	2014	33,103,428.87	3,826,855.79
2004	11,873,184.12	1,372,576.21	2015	34,770,124.40	4,019,530.37
2005	13,477,676.39	1,558,059.32	2016	36,450,959.04	4,213,839.52
2006	13,616,015.09	1,574,052.30	2017	38,193,706.96	4,415,307.55
2007	17,748,765.23	2,051,810.40	2018	39,923,541.47	4,615,279.61
2008	23,093,314.52	2,669,657.24	2019	41,715,275.49	4,822,410.60
2009	24,228,762.98	2,800,916.87	2020	43,543,975.90	5,033,815.06
2010	26,441,127.36	3,056,673.78	Promedio	24,836,467.19	2,871,170.13

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de la UAESS [14] y en López Sánchez [1]

Como se observa el costo directo que generarán las personas que requieren del trasplante de córnea al SNS aumentará con el tiempo. Esto se debe a que tanto el número de personas que requieren de la cirugía como el costo de la misma presentan una tendencia creciente respecto al tiempo. En promedio se espera que cada año el costo derivado del proceso integral del trasplante para las personas que necesitan de dicha intervención quirúrgica sea de \$27.7 millones de pesos (MDP). De donde \$24.8 MDP serán por concepto de cirugía con éxito y \$2.9 MDP serán por causa de la cirugía con rechazo.

Cabe señalar que aunque el costo del trasplante de córnea con rechazo es más caro, el impacto económico que se genera al SNS es menor que en el caso de la cirugía con éxito. Lo anterior se debe a la baja probabilidad de rechazo del tejido por parte del paciente, la cual es de 0.10 para personas mayores de 15 años¹¹.

3.3 Análisis de costos indirectos

El análisis del costo indirecto que generan las personas que requieren del trasplante de córnea por concepto del pago de subsidios a corto o largo plazo por parte de la seguridad social se realizó considerando dos escenarios, a saber: seguridad social universal y estatus quo. Dicho costo indirecto se llevó a cabo mediante el estudio del número de personas que requieren someterse a dicho procedimiento quirúrgico para mejorar su condición de salud visual. Además fue necesario utilizar los artículos 98 y 141 de la LSS [10] que establecen el monto del subsidio por enfermedad y pensión por invalidez respectivamente.

Seguridad social universal

Como se señaló en la sección 2.5.3 en este escenario se supone que todas las personas que requieren un trasplante de córnea tienen derecho a subsidio por incapacidad permanente. También se supone que si el trasplante llega a fracasar todas las personas que estén en dicha circunstancia tendrán derecho a una pensión por invalidez. Considerar dicho escenario será de utilidad para determinar el impacto económico de una cobertura universal de la seguridad social para toda la población en edad productiva. Para los fines del presente trabajo este grupo poblacional está definido por las personas entre las edades 15 y 64 años.

¹¹ Fuente: López Sánchez

El cuadro 3.5 muestra la distribución del número de hombres por grupos quinquenales de edad que requieren del trasplante de córnea para el periodo de análisis 2000-2020. Cabe señalar que para realizar lo anterior se consideró lo siguiente. Por un lado se contemplaron a las personas entre las edades 15 y 64 años que necesitan de dicha cirugía de la sección 2.5.2 y que se presentan en el cuadro 3.2 (ver página 58). Por otra parte se utilizó la estructura poblacional por grupos de edad para los hombres de las estimaciones y proyecciones del CONAPO [17].

Cuadro 3.5 Distribución por grupos quinquenales de edad de hombres que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Hombres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15 a 19 años	46	48	53	51	59	64	61	76	95	95	99	101	103
20 a 24 años	43	44	49	47	54	58	55	68	84	85	89	91	93
25 a 29 años	39	40	45	44	50	54	51	63	78	78	81	82	83
30 a 34 años	34	36	40	40	46	49	47	59	73	73	76	77	78
35 a 39 años	29	30	34	34	40	44	43	53	67	68	71	72	73
40 a 44 años	24	25	29	29	34	37	36	46	58	59	63	65	67
45 a 49 años	20	21	24	24	28	31	30	38	48	49	53	55	57
50 a 54 años	15	16	19	19	23	25	25	32	40	41	44	45	47
55 a 59 años	12	13	15	15	18	20	19	25	32	33	35	37	38
60 a 64 años	10	11	12	12	14	16	15	19	25	25	27	28	29
Total	272	284	320	315	366	398	382	479	600	606	638	653	668

Hombres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 a 19 años	104	105	105	105	106	106	106	107
20 a 24 años	95	97	98	100	101	102	103	103
25 a 29 años	85	86	88	89	91	93	95	96
30 a 34 años	79	80	81	81	83	84	85	87
35 a 39 años	75	76	76	77	78	78	79	80
40 a 44 años	68	70	71	72	73	74	75	76
45 a 49 años	59	61	63	65	66	68	69	71
50 a 54 años	49	51	53	54	56	58	60	62
55 a 59 años	40	42	43	45	46	48	49	51
60 a 64 años	31	32	34	35	37	38	40	41
Total	685	700	712	723	737	749	761	774

Hombres	Promedio
15 a 19 años	85
20 a 24 años	79
25 a 29 años	72
30 a 34 años	66
35 a 39 años	61
40 a 44 años	55
45 a 49 años	48
50 a 54 años	40
55 a 59 años	32
60 a 64 años	25
Total	563

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

El motivo por el cual se utilizaron las estimaciones y proyecciones del CONAPO fue porque no se contó con la información de las series SAEH, SEHS y la lista de espera del SIRNT haciendo distinción entre grupos quinquenales de edad y sexo. Derivado del estudio realizado se puede observar que el número de hombres que requieren del trasplante de córnea aumentará conforme al tiempo, donde los grupos de 15-44 años son los que muestran mayor incidencia. Asimismo se tiene que en promedio cada año 563 hombres necesitarán de dicha cirugía para mejorar su condición de salud visual.

El cuadro 3.6 muestra la distribución del número de mujeres por grupos quinquenales de edad que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020. Al igual que en el caso de los hombres se consideraron a las personas entre las edades 15 y 64 años que necesitan de dicha intervención quirúrgica que se obtuvo en la sección 2.5.2 y que se presentan en el cuadro 3.2 (ver página 58). Asimismo se utilizó la estructura poblacional por grupos quinquenales de edad para las mujeres de las estimaciones y proyecciones del CONAPO [17].

Cuadro 3.6 Distribución por grupos quinquenales de edad de mujeres que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Mujeres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15 a 19 años	47	49	54	53	60	65	62	77	96	96	100	100	102
20 a 24 años	45	46	51	50	57	61	58	72	89	89	93	95	97
25 a 29 años	41	43	48	47	54	58	56	69	85	85	88	89	90
30 a 34 años	36	38	43	43	50	54	52	65	80	81	84	85	87
35 a 39 años	30	32	37	37	43	47	46	58	73	74	78	80	81
40 a 44 años	26	27	31	31	37	40	40	50	63	65	69	71	74
45 a 49 años	21	22	25	26	31	34	33	42	53	54	58	60	63
50 a 54 años	16	18	20	20	24	27	27	34	44	45	48	50	52
55 a 59 años	13	14	16	16	19	21	21	27	35	36	39	40	42
60 a 64 años	11	11	13	13	15	17	17	21	27	28	30	31	33
Total	286	300	338	336	390	424	412	515	645	653	687	701	721

Mujeres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 a 19 años	102	103	103	103	103	103	103	104
20 a 24 años	98	100	101	102	102	103	103	103
25 a 29 años	92	93	94	96	97	99	100	101
30 a 34 años	88	88	89	90	91	92	94	95
35 a 39 años	83	84	86	87	88	88	89	90
40 a 44 años	76	78	79	81	82	84	85	87
45 a 49 años	65	68	70	72	74	76	78	80
50 a 54 años	54	56	59	61	63	65	68	70
55 a 59 años	44	46	48	50	52	54	56	58
60 a 64 años	34	36	38	39	41	43	45	47
Total	736	752	767	781	793	807	821	835

Mujeres	Promedio
15 a 19 años	85
20 a 24 años	82
25 a 29 años	77
30 a 34 años	73
35 a 39 años	67
40 a 44 años	61
45 a 49 años	53
50 a 54 años	44
55 a 59 años	36
60 a 64 años	28
Total	605

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Como se puede observar el número de mujeres que necesitarán del trasplante de córnea aumentará respecto al tiempo, en donde los primeros grupos de edad son los que concentran mayor incidencia. Asimismo se puede señalar que en promedio cada año 605 mujeres requerirán de la cirugía para mejorar su condición de salud visual.

Es importante indicar que el uso de las estimaciones y proyecciones del CONAPO [17] fue únicamente para considerar grupos quinquenales de edad y sexo debido a que la información disponible (series SAEH, SEHS y lista de espera del SIRNT) no se encuentra de esta forma. Debido a lo anterior el hecho de que la incidencia en las mujeres que necesitan del trasplante de córnea sea mayor en comparación con los hombres que requieren de la misma cirugía es producto del uso de estructura poblacional del CONAPO.

Para realizar el análisis del pago de subsidio a corto o largo plazo fue necesario obtener las series del salario base de cotización del SEM y SIV. Lo anterior con el objetivo de tener una referencia de la carrera salarial de la población en estudio y con ello poder estimar la cuantía por enfermedad e invalidez que establecen los artículos 98 y 141 de la LSS [10] respectivamente. El cuadro 3.7 muestra dicho salario para los dos tipos de subsidios señalados anteriormente en el periodo 2000-2020 deflactado y anualizado a pesos del 2011.

Cuadro 3.7 Salario base de cotización del SEM y SIV anualizado y deflactado a pesos del 2011 para el periodo 2000-2020

Año	SEM	SIV	Año	SEM	SIV	Año	SEM	SIV
2000	78,775.86	75,885.07	2007	92,063.21	85,394.10	2014	95,838.59	92,185.82
2001	84,237.73	78,745.72	2008	91,309.87	86,047.31	2015	96,748.34	93,145.38
2002	84,572.90	80,003.51	2009	90,473.83	86,486.80	2016	97,658.10	94,069.36
2003	86,943.46	81,332.68	2010	90,133.34	87,908.72	2017	98,567.85	94,951.22
2004	87,722.07	82,373.88	2011	90,576.63	88,802.94	2018	99,477.61	96,026.95
2005	89,650.01	83,454.55	2012	94,019.08	90,038.69	2019	100,387.36	97,305.00
2006	90,809.08	84,447.61	2013	94,928.83	91,113.56	2020	101,297.12	98,736.07

Fuente: Elaboración propia basada en el salario base de cotización del SEM y SIV [16] e INPC [15]

El cuadro 3.8 muestra el costo por concepto de entrega de subsidio por enfermedad que establece el Artículo 98 de la LSS [10] que generarán los hombres que requieren del trasplante de córnea. Dicha información se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de análisis 2000-2020. Cabe señalar que para realizar lo anterior se multiplicó la distribución de hombres por grupo de edad que necesitan de dicha intervención quirúrgica (ver cuadro 3.5, página 61) por la cuantía que establece el Artículo 98 de la LSS [10] y por el periodo de entrega considerado previamente para este subsidio.

Cuadro 3.8 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para los hombres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Hombres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15 a 19 años	3.3	3.6	4.0	4.0	4.7	5.2	5.0	6.3	7.8	7.7	8.0	8.2	8.7
20 a 24 años	3.0	3.3	3.7	3.7	4.3	4.7	4.5	5.6	6.9	6.9	7.2	7.4	7.9
25 a 29 años	2.8	3.0	3.4	3.4	3.9	4.4	4.2	5.2	6.4	6.4	6.6	6.7	7.0
30 a 34 años	2.4	2.7	3.0	3.1	3.6	4.0	3.8	4.9	6.0	5.9	6.2	6.3	6.6
35 a 39 años	2.1	2.3	2.6	2.7	3.2	3.6	3.5	4.4	5.5	5.5	5.8	5.9	6.2
40 a 44 años	1.7	1.9	2.2	2.3	2.7	3.0	2.9	3.8	4.8	4.8	5.1	5.3	5.7
45 a 49 años	1.4	1.6	1.8	1.9	2.2	2.5	2.5	3.1	3.9	4.0	4.3	4.5	4.8
50 a 54 años	1.1	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.0	2.7	3.3	3.3	3.6	3.7	4.0
55 a 59 años	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.6	2.1	2.6	2.7	2.8	3.0	3.2
60 a 64 años	0.7	0.8	0.9	0.9	1.1	1.3	1.2	1.6	2.1	2.0	2.2	2.3	2.5
Total	19.3	21.5	24.4	24.6	28.9	32.1	31.2	39.7	49.3	49.3	51.8	53.2	56.5

Hombres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 a 19 años	8.9	9.1	9.1	9.2	9.4	9.5	9.6	9.8
20 a 24 años	8.1	8.4	8.5	8.8	9.0	9.1	9.3	9.4
25 a 29 años	7.3	7.4	7.7	7.8	8.1	8.3	8.6	8.8
30 a 34 años	6.7	6.9	7.1	7.1	7.4	7.5	7.7	7.9
35 a 39 años	6.4	6.6	6.6	6.8	6.9	7.0	7.1	7.3
40 a 44 años	5.8	6.0	6.2	6.3	6.5	6.6	6.8	6.9
45 a 49 años	5.0	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.2	6.5
50 a 54 años	4.2	4.4	4.6	4.7	5.0	5.2	5.4	5.7
55 a 59 años	3.4	3.6	3.7	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6
60 a 64 años	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7
Total	58.5	60.4	62.0	63.5	65.4	67.1	68.8	70.6

Hombres	Subsidio promedio
15 a 19 años	7.2
20 a 24 años	6.7
25 a 29 años	6.1
30 a 34 años	5.6
35 a 39 años	5.1
40 a 44 años	4.6
45 a 49 años	4.0
50 a 54 años	3.4
55 a 59 años	2.7
60 a 64 años	2.1
Total	47.5

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 98 de la LSS [10]

Como se observa el pago del subsidio por enfermedad aumentará respecto al tiempo, teniendo mayor impacto en los primeros seis grupos de edad, es decir para las personas entre las edades 15 y 44 años. Lo anterior se debe al incremento en el número de hombres que requerirán del trasplante de córnea para los grupos antes señalados. Derivado del análisis realizado se tiene que en promedio cada año se entregará el monto de \$47.5 MDP por concepto del subsidio por enfermedad a los hombres que necesitan de dicha intervención quirúrgica para mejorar su estado de salud visual.

El cuadro 3.9 muestra el costo por concepto de entrega de subsidio por enfermedad que establece el Artículo 98 de la LSS [10] que generarán las mujeres que necesitan del trasplante de córnea. La información descrita en este cuadro se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo 2000-2020. Lo anterior es el resultado de multiplicar la distribución de mujeres por grupo de edad (ver cuadro 3.6, página 62) por la cuantía que establece el artículo 98 de la LSS [10] y por el periodo de entrega considerado en la sección 2.5.3 para este subsidio.

Cuadro 3.9 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para las mujeres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Mujeres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15 a 19 años	3.3	3.7	4.1	4.1	4.7	5.2	5.1	6.4	7.9	7.8	8.1	8.2	8.6
20 a 24 años	3.2	3.5	3.9	3.9	4.5	4.9	4.7	6.0	7.3	7.2	7.5	7.7	8.2
25 a 29 años	2.9	3.3	3.7	3.7	4.3	4.7	4.6	5.7	7.0	6.9	7.1	7.3	7.6
30 a 34 años	2.6	2.9	3.3	3.4	3.9	4.4	4.2	5.4	6.6	6.6	6.8	6.9	7.4
35 a 39 años	2.1	2.4	2.8	2.9	3.4	3.8	3.8	4.8	6.0	6.0	6.3	6.5	6.9
40 a 44 años	1.8	2.0	2.4	2.4	2.9	3.2	3.3	4.1	5.2	5.3	5.6	5.8	6.3
45 a 49 años	1.5	1.7	1.9	2.0	2.4	2.7	2.7	3.5	4.4	4.4	4.7	4.9	5.3
50 a 54 años	1.1	1.4	1.5	1.6	1.9	2.2	2.2	2.8	3.6	3.7	3.9	4.1	4.4
55 a 59 años	0.9	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.7	2.2	2.9	2.9	3.2	3.3	3.6
60 a 64 años	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4	1.7	2.2	2.3	2.4	2.5	2.8
Total	20.3	22.7	25.7	26.3	30.8	34.2	33.7	42.7	53.0	53.2	55.7	57.1	61.0

Mujeres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 a 19 años	8.7	8.9	9.0	9.1	9.1	9.2	9.3	9.5
20 a 24 años	8.4	8.6	8.8	9.0	9.0	9.2	9.3	9.4
25 a 29 años	7.9	8.0	8.2	8.4	8.6	8.9	9.0	9.2
30 a 34 años	7.5	7.6	7.7	7.9	8.1	8.2	8.5	8.7
35 a 39 años	7.1	7.2	7.5	7.6	7.8	7.9	8.0	8.2
40 a 44 años	6.5	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9
45 a 49 años	5.6	5.9	6.1	6.3	6.6	6.8	7.0	7.3
50 a 54 años	4.6	4.8	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.4
55 a 59 años	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.1	5.3
60 a 64 años	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.8	4.1	4.3
Total	62.9	64.9	66.8	68.6	70.3	72.3	74.2	76.1

Mujeres	Subsidio promedio
15 a 19 años	7.1
20 a 24 años	6.9
25 a 29 años	6.5
30 a 34 años	6.1
35 a 39 años	5.7
40 a 44 años	5.1
45 a 49 años	4.5
50 a 54 años	3.7
55 a 59 años	3.0
60 a 64 años	2.4
Total	51.1

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 98 de la LSS [10]

Al igual que en el caso del subsidio por enfermedad para los hombres se tiene que el costo de la entrega de éste subsidio para las mujeres aumentará respecto al tiempo. Lo anterior se debe principalmente al aumento en la incidencia de mujeres que necesitan del trasplante de córnea. Derivado del análisis realizado se tiene que en promedio cada año se entregará el monto de \$51.1 MDP por concepto de entrega subsidio por enfermedad a las mujeres que necesitan de la cirugía para mejorar su estado de salud visual.

Cabe señalar que el monto promedio de la entrega de subsidio por enfermedad por parte de la seguridad social es mayor en el caso de las mujeres que en los hombres, lo cual representa una diferencia de \$3.6 MDP. Lo anterior se debe principalmente al uso de la estructura poblacional del CONAPO para estimar la distribución de mujeres y hombres por grupos quinquenales de edad que requieren del trasplante de córnea. Esto debido a la falta de dicha información en las bases del SAEH, SEHS y lista de espera del SIRNT.

El cuadro 3.10 muestra el costo por concepto de entrega de pensión por invalidez que establece el Artículo 141 de la LSS [10] que generarán los hombres que requieren del trasplante de córnea. Dicha información se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de análisis 2000-2020.

Cuadro 3.10 Costo de la entrega de pensión por invalidez para los hombres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Hombres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15 a 19 años	6.8	7.4	8.3	8.1	9.5	10.5	10.1	12.7	16.0	16.1	17.1	17.6	18.2
20 a 24 años	5.8	6.2	7.0	6.8	7.9	8.6	8.3	10.4	12.9	13.1	14.0	14.4	14.9
25 a 29 años	4.8	5.1	5.8	5.8	6.6	7.3	6.9	8.7	10.8	10.9	11.5	11.7	12.0
30 a 34 años	3.7	4.1	4.6	4.7	5.4	5.9	5.7	7.2	9.0	9.1	9.6	9.8	10.1
35 a 39 años	2.8	3.0	3.4	3.5	4.2	4.6	4.6	5.7	7.3	7.4	7.9	8.1	8.3
40 a 44 años	2.0	2.1	2.5	2.6	3.0	3.4	3.3	4.3	5.4	5.5	6.0	6.3	6.5
45 a 49 años	1.4	1.5	1.7	1.8	2.1	2.4	2.3	3.0	3.8	3.9	4.2	4.4	4.7
50 a 54 años	0.8	0.9	1.1	1.1	1.4	1.5	1.6	2.0	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1
55 a 59 años	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.2	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
60 a 64 años	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
Total	28.9	31.2	35.5	35.4	41.5	45.5	44.1	55.7	70.1	71.0	75.7	78.0	80.8

Hombres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 a 19 años	18.6	19.0	19.2	19.4	19.7	20.0	20.2	20.7
20 a 24 años	15.5	16.0	16.3	16.8	17.1	17.5	17.9	18.2
25 a 29 años	12.5	12.8	13.2	13.5	13.9	14.4	14.9	15.3
30 a 34 años	10.3	10.6	10.8	10.9	11.3	11.6	11.9	12.3
35 a 39 años	8.6	8.8	8.9	9.1	9.3	9.4	9.7	10.0
40 a 44 años	6.7	7.0	7.2	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1
45 a 49 años	4.9	5.1	5.3	5.6	5.7	5.9	6.1	6.4
50 a 54 años	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5
55 a 59 años	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4	2.6	2.7	2.8
60 a 64 años	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
Total	83.5	86.0	88.0	90.0	92.3	94.6	97.0	99.8

Hombres	Pensión promedio
15 a 19 años	15.0
20 a 24 años	12.6
25 a 29 años	10.4
30 a 34 años	8.5
35 a 39 años	6.9
40 a 44 años	5.4
45 a 49 años	3.9
50 a 54 años	2.6
55 a 59 años	1.6
60 a 64 años	0.9
Total	67.8

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 141 de la LSS [10]

Como se observa el pago de pensión por invalidez aumentará respecto al tiempo, teniendo un fuerte impacto principalmente para los tres primeros grupos de edad, es decir para las personas entre las edades 15 y 29 años. Derivado del estudio realizado se tiene que en promedio cada año se entregará el monto de \$67.8 MDP por concepto de pensión por invalidez a los hombres que requieren del trasplante de córnea.

Es importante señalar que aunque la probabilidad de rechazo a la córnea después del trasplante es de 0.10¹², el costo promedio de la pensión por invalidez es mayor que el costo promedio del subsidio por enfermedad. La diferencia entre tales beneficios es de \$20.3 MDP. Lo anterior se debe principalmente a que el periodo de entrega que se considera para la pensión de invalidez es mayor en comparación con el periodo de entrega que se establece para el subsidio por enfermedad.

El cuadro 3.11 muestra el costo por concepto de entrega de pensión por invalidez que establece el Artículo 141 de la LSS [10] que generarán las mujeres que requieren del trasplante de córnea. La información descrita en este cuadro se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de estudio 2000-2020.

Cuadro 3.11 Costo de la entrega de pensión por invalidez para las mujeres en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Mujeres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15 a 19 años	7.6	8.2	9.2	9.2	10.6	11.6	11.2	14.0	17.6	17.7	18.8	19.0	19.6
20 a 24 años	6.7	7.1	8.0	8.0	9.2	10.0	9.6	12.1	15.0	15.1	16.0	16.5	17.1
25 a 29 años	5.6	6.0	6.9	6.8	7.9	8.6	8.4	10.5	13.1	13.1	13.8	14.1	14.5
30 a 34 años	4.4	4.8	5.5	5.6	6.6	7.3	7.1	8.9	11.1	11.3	11.9	12.2	12.6
35 a 39 años	3.3	3.6	4.2	4.3	5.1	5.6	5.6	7.1	9.0	9.2	9.8	10.2	10.5
40 a 44 años	2.5	2.7	3.1	3.2	3.8	4.2	4.3	5.4	6.8	7.1	7.6	7.9	8.4
45 a 49 años	1.7	1.9	2.2	2.3	2.8	3.1	3.0	3.9	4.9	5.1	5.5	5.8	6.2
50 a 54 años	1.1	1.3	1.5	1.5	1.8	2.1	2.1	2.6	3.4	3.5	3.8	4.0	4.3
55 a 59 años	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.7	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8
60 a 64 años	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	1.0	1.3	1.4	1.5	1.5	1.7
Total	34.0	37.0	42.1	42.4	49.7	54.5	53.3	67.3	84.5	85.7	91.3	93.9	97.5

Mujeres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 a 19 años	19.8	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.4	21.9
20 a 24 años	17.5	18.1	18.4	18.8	19.0	19.4	19.6	19.9
25 a 29 años	15.0	15.3	15.6	16.1	16.4	17.0	17.4	17.8
30 a 34 años	12.9	13.1	13.3	13.6	13.9	14.2	14.7	15.1
35 a 39 años	10.9	11.1	11.5	11.7	12.0	12.1	12.4	12.8
40 a 44 años	8.7	9.1	9.3	9.6	9.8	10.2	10.4	10.8
45 a 49 años	6.4	6.8	7.1	7.3	7.6	7.9	8.2	8.6
50 a 54 años	4.5	4.7	5.0	5.2	5.4	5.7	6.0	6.3
55 a 59 años	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.2
60 a 64 años	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6
Total	100.4	103.4	106.0	108.7	110.9	113.7	116.7	120.0

Mujeres	Pensión promedio
15 a 19 años	16.2
20 a 24 años	14.3
25 a 29 años	12.4
30 a 34 años	10.5
35 a 39 años	8.7
40 a 44 años	6.9
45 a 49 años	5.2
50 a 54 años	3.6
55 a 59 años	2.4
60 a 64 años	1.4
Total	81.6

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 141 de la LSS [10]

¹² Fuente: López Sánchez

Al igual que en el caso de la pensión por invalidez para los hombres se tiene que el pago de ésta para las mujeres aumentará respecto al tiempo. De igual forma se observa que el pago de dicha pensión genera un mayor impacto para los tres primeros grupos de edad. Lo anterior se debe a que el periodo de entrega para estos sectores es más amplio en comparación con las personas de mayor edad. Derivado del estudio realizado se tiene que en promedio cada año se otorgará el monto de \$81.6 MDP a las mujeres que requieren del trasplante de córnea. Por otra parte es importante señalar que el promedio del pago de pensión por invalidez es mayor en el caso de las mujeres por \$13.8 MDP que en el caso de los hombres. Asimismo se puede observar que el costo promedio de este beneficio para las mujeres es mayor por \$30.5 MDP que en el caso del subsidio por enfermedad.

Estatus quo

Como se indicó en la sección 2.5.3 en este escenario se supone que el pago de subsidios a corto y largo plazo será otorgado únicamente a la proporción de la población asalariada que requiere del trasplante de córnea. Es preciso señalar que este escenario pudiera generar una sobre-estimación ya que se asume que todos los asalariados cumplen con el requisito de semanas cotizadas que establece la LSS. Por otra parte esta sobre-estimación puede vincularse con el hecho de que la información disponible en las bases del SAEH, SEHS y lista de espera del SIRNT no permite identificar nítidamente la estructura de la población referente al número de personas asalariadas distinguiendo entre grupos de edad y sexo que necesitan someterse a dicho procedimiento quirúrgico.

El cuadro 3.12 muestra el número de hombres económicamente activos, ocupados y asalariados por grupo quinquenal de edad que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020. Cabe señalar que como se apuntó en la sección 2.5.3 este cálculo se obtuvo considerando lo siguiente. Por una parte al número de personas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea que se obtuvo en la sección 2.5.2 y que se muestra en el cuadro 3.2 (ver página 58). Por otro lado se utilizó la estructura poblacional de la PET, las series de PEA, PEAO y PEOA por grupos quinquenales de edad para los hombres.

Es importante indicar que el motivo por el cual se utilizó la estructura poblacional de la PET y las series de la PEA, PEAO y PEOA fue para determinar la distribución de personas que cuentan con seguridad social haciendo distinción entre grupos de edad y sexo. Lo anterior se realizó debido a que las bases del SAEH, SEHS y lista de espera del SIRNT a las que se tuvo acceso carecen de esta información. Derivado del análisis anterior se puede observar que el número de hombres económicamente activos, ocupados y asalariados que requieren del trasplante de córnea aumentará respecto al tiempo donde los grupos de 20-44 años son los que muestran mayor incidencia. Asimismo se tiene que en promedio cada año 271 hombres necesitarán de dicha cirugía para mejorar su estado de salud visual. Cabe señalar que este promedio es menor que en el

escenario de seguridad social universal donde se espera que cada año 563 hombres necesiten de dicha intervención quirúrgica. Lo anterior genera una diferencia de 292 casos y se debe a que no todos los hombres que trabajan cuentan con seguridad social.

Cuadro 3.12 Distribución por grupos quinquenales de edad de hombres asalariados que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Hombres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
14 a 19 años	12	13	14	14	16	18	18	24	27	29	26	30	31
20 a 24 años	13	14	16	16	18	22	21	26	34	35	36	38	41
25 a 29 años	15	15	17	17	20	23	22	27	34	35	36	38	40
30 a 34 años	16	16	18	18	21	23	22	28	35	34	36	37	39
35 a 39 años	14	15	17	17	20	22	22	28	36	35	37	38	41
40 a 44 años	13	13	15	15	18	20	20	25	31	32	33	36	37
45 a 49 años	11	11	13	13	15	17	17	21	28	27	28	30	32
50 a 54 años	8	9	10	10	12	13	14	18	23	23	24	26	28
55 a 59 años	6	7	8	8	9	10	11	13	16	17	17	19	20
60 a 64 años	4	4	5	5	6	7	7	9	11	11	12	12	14
Total	112	117	133	133	155	175	174	219	275	278	285	304	323

Hombres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14 a 19 años	33	32	33	33	35	35	36	36
20 a 24 años	43	44	46	47	50	51	53	55
25 a 29 años	42	43	44	45	47	48	50	50
30 a 34 años	40	41	41	42	43	44	45	46
35 a 39 años	42	44	45	47	48	50	51	52
40 a 44 años	39	40	42	42	44	46	47	48
45 a 49 años	33	35	36	37	38	40	41	42
50 a 54 años	29	31	33	34	36	37	39	40
55 a 59 años	21	22	23	24	25	25	27	28
60 a 64 años	14	15	16	17	17	18	19	20
Total	336	347	359	368	383	394	408	417

Hombres	Promedio
14 a 19 años	26
20 a 24 años	34
25 a 29 años	34
30 a 34 años	33
35 a 39 años	34
40 a 44 años	31
45 a 49 años	27
50 a 54 años	24
55 a 59 años	17
60 a 64 años	12
Total	271

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Por otra parte el cuadro 3.13 muestra el número de mujeres económicamente activas, ocupadas y asalariadas por grupo quinquenal de edad que requieren del trasplante de córnea para el periodo de estudio 2000-2020. Al igual que en el caso de los hombres se consideró el número de personas entre las edades 15 y 64 años que necesitan de dicha cirugía que se obtuvo en la sección 2.5.2 y que se presentan en el cuadro 3.2 (ver página 58). Asimismo se utilizó la estructura poblacional de la PET y las series PEA, PEAO y PEAOA por grupos de edad para las mujeres. Lo anterior por las mismas razones que en el caso de los hombres, es decir, la información de las bases del SAEH, SEHS y lista de espera del SIRNT no presenta información para la población asalariada por grupos de edad y sexo.

Como se puede observar el número de mujeres económicamente activas, ocupadas y asalariadas que requieren del trasplante de córnea aumentará de manera moderada respecto al tiempo, en donde los grupos de 20-44 años son los que concentran mayor incidencia. Asimismo derivado del análisis realizado se tiene que en promedio cada año 166 mujeres necesitarán de dicho procedimiento quirúrgico para mejorar su estado de salud visual. El resultado anterior representa 105 casos menos a diferencia de los hombres. Lo anterior se debe a la estructura de la PEA ya que es significativamente menor para el género en estudio. Asimismo dicho promedio representa 439 casos menos en contraste con el escenario de seguridad social universal donde se estima que anualmente 605 mujeres necesitaran de dicha cirugía.

Cuadro 3.13 Distribución por grupos quinquenales de edad de mujeres asalariadas que requieren del trasplante de córnea para el periodo 2000-2020

Mujeres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
14 a 19 años	7	7	8	8	9	10	10	14	14	15	13	15	16
20 a 24 años	10	10	11	11	13	15	15	18	21	21	23	24	24
25 a 29 años	11	11	12	12	13	14	15	18	22	23	24	26	25
30 a 34 años	11	12	13	13	14	15	15	19	23	23	23	25	24
35 a 39 años	11	11	12	12	14	15	15	20	24	24	24	26	26
40 a 44 años	10	10	11	11	13	14	14	19	22	23	24	25	25
45 a 49 años	7	8	8	9	10	10	12	15	18	19	20	21	21
50 a 54 años	5	5	6	6	7	8	8	10	13	15	15	17	17
55 a 59 años	3	3	4	4	4	5	5	7	9	9	10	11	11
60 a 64 años	2	2	3	3	3	3	3	4	5	5	6	6	6
Total	77	79	88	89	100	109	112	144	171	177	182	196	195

Mujeres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14 a 19 años	16	16	16	16	15	16	17	16
20 a 24 años	25	25	25	26	27	27	27	27
25 a 29 años	26	27	27	27	28	29	28	29
30 a 34 años	25	25	25	24	25	24	25	24
35 a 39 años	28	28	29	30	30	30	31	32
40 a 44 años	27	27	28	28	29	30	31	32
45 a 49 años	22	23	25	25	26	26	28	28
50 a 54 años	18	19	20	21	21	23	24	24
55 a 59 años	12	12	13	13	14	14	15	16
60 a 64 años	6	7	7	7	7	8	8	8
Total	205	209	215	217	222	227	234	236

Mujeres	Promedio
14 a 19 años	13
20 a 24 años	20
25 a 29 años	21
30 a 34 años	20
35 a 39 años	22
40 a 44 años	22
45 a 49 años	18
50 a 54 años	14
55 a 59 años	9
60 a 64 años	5
Total	166

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

El cuadro 3.14 muestra el costo por concepto de entrega de subsidio por enfermedad que establece el Artículo 98 de la LSS [10] que generarán los hombres económicamente activos, ocupados y asalariados que requieren del trasplante de córnea a las instituciones de seguridad social. Dicha información se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de análisis 2000-2020.

Cuadro 3.14 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para los hombres asalariados en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Hombres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
14 a 19 años	0.9	1.0	1.1	1.1	1.3	1.5	1.5	2.0	2.2	2.4	2.1	2.4	2.6
20 a 24 años	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.8	1.7	2.2	2.8	2.8	2.9	3.1	3.5
25 a 29 años	1.1	1.1	1.3	1.3	1.6	1.9	1.8	2.2	2.8	2.8	2.9	3.1	3.4
30 a 34 años	1.1	1.2	1.4	1.4	1.7	1.9	1.8	2.3	2.9	2.8	2.9	3.0	3.3
35 a 39 años	1.0	1.1	1.3	1.3	1.6	1.8	1.8	2.3	3.0	2.8	3.0	3.1	3.5
40 a 44 años	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.6	2.1	2.5	2.6	2.7	2.9	3.1
45 a 49 años	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4	1.7	2.3	2.2	2.3	2.4	2.7
50 a 54 años	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.5	1.9	1.9	1.9	2.1	2.4
55 a 59 años	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7
60 a 64 años	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.2
Total	7.9	8.9	10.1	10.4	12.2	14.1	14.2	18.1	22.6	22.6	23.1	24.8	27.3

Hombres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14 a 19 años	2.8	2.8	2.9	2.9	3.1	3.1	3.3	3.3
20 a 24 años	3.7	3.8	4.0	4.1	4.4	4.6	4.8	5.0
25 a 29 años	3.6	3.7	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.6
30 a 34 años	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2
35 a 39 años	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3	4.5	4.6	4.7
40 a 44 años	3.3	3.5	3.7	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4
45 a 49 años	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8
50 a 54 años	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6
55 a 59 años	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.4	2.6
60 a 64 años	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8
Total	28.7	29.9	31.3	32.3	34.0	35.3	36.9	38.0

Hombres	Subsidio promedio
14 a 19 años	2.2
20 a 24 años	2.9
25 a 29 años	2.9
30 a 34 años	2.8
35 a 39 años	2.9
40 a 44 años	2.6
45 a 49 años	2.3
50 a 54 años	2.0
55 a 59 años	1.4
60 a 64 años	1.0
Total	23.0

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 98 de la LSS [10]

Como se observa el pago del subsidio por enfermedad aumentará respecto al tiempo, teniendo mayor impacto en los grupos de edad de 20-44 años. Esto se debe al incremento en el número de hombres que requerirán del trasplante de córnea. Derivado del análisis realizado se puede observar que en promedio cada año se entregará el monto de \$23 MDP por concepto de subsidio por enfermedad a los hombres que necesitan de dicha cirugía. Es importante señalar que el monto promedio anterior es menor que el subsidio por enfermedad para los hombres en el escenario de seguridad social universal donde se estima que anualmente se otorguen \$47.5 MDP. Lo anterior representa una diferencia de \$24.5 MDP.

De la misma forma el cuadro 3.15 muestra el costo por concepto de entrega de subsidio por enfermedad que establece el Artículo 98 de la LSS [10] que generarán las mujeres económicamente activas, ocupadas y asalariadas que requieren del trasplante de córnea a la seguridad social. Dicha información se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de estudio 2000-2020.

Cuadro 3.15 Costo de la entrega de subsidio por enfermedad para las mujeres asalariadas en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Mujeres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
14 a 19 años	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4
20 a 24 años	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.5	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0
25 a 29 años	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.5	1.8	1.9	1.9	2.1	2.1
30 a 34 años	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.6	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0
35 a 39 años	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	1.2	1.2	1.7	2.0	2.0	1.9	2.1	2.2
40 a 44 años	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
45 a 49 años	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8
50 a 54 años	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	1.1	1.2	1.2	1.4	1.4
55 a 59 años	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9
60 a 64 años	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Total	5.5	6.0	6.7	7.0	7.9	8.8	9.2	11.9	14.1	14.4	14.8	16.0	16.5

Mujeres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14 a 19 años	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5
20 a 24 años	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5
25 a 29 años	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.5	2.6
30 a 34 años	2.1	2.2	2.2	2.1	2.2	2.1	2.3	2.2
35 a 39 años	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9
40 a 44 años	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
45 a 49 años	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.5	2.6
50 a 54 años	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2
55 a 59 años	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
60 a 64 años	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
Total	17.5	18.0	18.7	19.1	19.7	20.3	21.1	21.5

Mujeres	Subsidio promedio
14 a 19 años	1.1
20 a 24 años	1.7
25 a 29 años	1.8
30 a 34 años	1.7
35 a 39 años	1.9
40 a 44 años	1.8
45 a 49 años	1.5
50 a 54 años	1.2
55 a 59 años	0.8
60 a 64 años	0.4
Total	14.0

Fuente: Elaboración propia basada en el artículo 98 de la LSS [10]

Como se observa al igual que en el caso de los hombres el pago de subsidio por enfermedad aumentará respecto al tiempo, teniendo mayor impacto en los grupos de 20-49 años. Esto se debe principalmente al incremento en el número de mujeres que necesitarán del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual. Derivado del análisis realizado se puede observar que en promedio cada año se otorgará el monto de \$14 MDP por concepto de entrega de subsidio por enfermedad para las mujeres que necesitarán de dicho procedimiento quirúrgico.

Cabe señalar que el monto promedio anterior es menor que el subsidio por enfermedad para las mujeres en el escenario de seguridad social universal donde se estima que anualmente se otorgará \$51.1 MDP, lo cual representa una diferencia de \$37.1 MDP. Asimismo este monto es menor que en el caso de la entrega de subsidio por enfermedad para los hombres que es de \$23 MDP el cual constituye una diferencia de \$9 MDP.

Por otra parte el cuadro 3.16 muestra el costo por concepto de entrega de pensión por invalidez que establece el Artículo 141 de la LSS [10] que generarán los hombres económicamente activos, ocupados y asalariados que requieren del trasplante de córnea a la seguridad social. La información se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de estudio 2000-2020.

Cuadro 3.16 Costo de la entrega de pensión por invalidez para los hombres asalariados en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Hombres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
14 a 19 años	1.8	2.0	2.2	2.2	2.6	2.9	3.0	4.0	4.6	4.9	4.5	5.2	5.5
20 a 24 años	1.8	2.0	2.3	2.3	2.6	3.3	3.2	4.0	5.2	5.4	5.6	6.0	6.6
25 a 29 años	1.8	1.9	2.2	2.2	2.7	3.1	3.0	3.7	4.7	4.9	5.1	5.4	5.8
30 a 34 años	1.7	1.8	2.1	2.1	2.5	2.8	2.7	3.4	4.3	4.2	4.5	4.7	5.0
35 a 39 años	1.3	1.5	1.7	1.7	2.1	2.3	2.3	3.0	3.9	3.8	4.1	4.3	4.7
40 a 44 años	1.1	1.1	1.3	1.3	1.6	1.8	1.8	2.3	2.9	3.0	3.1	3.5	3.6
45 a 49 años	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.3	1.6	2.2	2.1	2.2	2.4	2.6
50 a 54 años	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9
55 a 59 años	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0
60 a 64 años	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Total	11.1	12.0	13.8	14.0	16.5	19.0	18.9	24.1	30.4	31.0	32.0	34.6	37.1

Hombres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14 a 19 años	5.9	5.8	6.0	6.1	6.5	6.6	6.9	7.0
20 a 24 años	7.0	7.2	7.6	7.9	8.5	8.7	9.2	9.7
25 a 29 años	6.2	6.4	6.6	6.8	7.2	7.4	7.8	7.9
30 a 34 años	5.2	5.4	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5
35 a 39 años	4.8	5.1	5.3	5.6	5.7	6.0	6.3	6.5
40 a 44 años	3.9	4.0	4.2	4.3	4.5	4.8	5.0	5.1
45 a 49 años	2.7	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8
50 a 54 años	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9
55 a 59 años	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5
60 a 64 años	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8
Total	39.2	40.6	42.4	43.7	46.1	47.8	50.0	51.7

Hombres	Pensión promedio
14 a 19 años	4.6
20 a 24 años	5.5
25 a 29 años	4.9
30 a 34 años	4.2
35 a 39 años	3.9
40 a 44 años	3.1
45 a 49 años	2.2
50 a 54 años	1.6
55 a 59 años	0.9
60 a 64 años	0.4
Total	31.2

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 141 de la LSS [10]

Como se observa el pago de pensión por invalidez aumentará respecto al tiempo, teniendo mayor impacto en los primeros cinco grupos de edad, es decir para las personas entre las edades 15 y 39 años. Derivado del análisis realizado se tiene que en promedio cada año se otorgará el monto de

\$31.2 MDP por concepto de entrega de pensión por invalidez para los hombres que necesitarán del trasplante de córnea.

Es importante señalar que el monto promedio de pensión por invalidez es menor por el mismo concepto que en el escenario de seguridad social universal donde se estima que anualmente se entregarán \$67.8 MDP, lo cual representa una diferencia de \$36.6 MDP. Asimismo se puede observar que este monto es mayor que en el caso de la entrega de subsidio por enfermedad para los hombres que requieren de dicha intervención quirúrgica, el cual es de \$23 MDP y constituye una diferencia de \$8.2 MDP.

El cuadro 3.17 muestra el costo por concepto de entrega de pensión por invalidez, que establece el Artículo 141 de la LSS [10], que generarán las mujeres económicamente activas, ocupadas y asalariadas que requieren del trasplante de córnea a la seguridad social. La información se presenta por grupos quinquenales de edad para el periodo de estudio 2000-2020.

Cuadro 3.17 Costo de la entrega de pensión por invalidez para las mujeres asalariadas en el periodo 2000-2020 (Montos en millones de pesos del 2011)

Mujeres	Año												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
14 a 19 años	1.1	1.2	1.4	1.4	1.6	1.8	1.8	2.6	2.6	2.8	2.4	2.8	3.1
20 a 24 años	1.5	1.5	1.7	1.8	2.1	2.5	2.5	3.0	3.5	3.6	4.0	4.2	4.2
25 a 29 años	1.5	1.5	1.7	1.7	1.9	2.1	2.3	2.7	3.4	3.6	3.8	4.1	4.0
30 a 34 años	1.3	1.5	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0	2.6	3.2	3.2	3.3	3.6	3.5
35 a 39 años	1.2	1.2	1.4	1.4	1.7	1.8	1.8	2.5	3.0	3.0	3.0	3.3	3.4
40 a 44 años	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.5	1.5	2.0	2.4	2.5	2.7	2.8	2.8
45 a 49 años	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.1	1.4	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
50 a 54 años	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4
55 a 59 años	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
60 a 64 años	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
Total	8.8	9.3	10.5	10.7	12.3	13.6	14.1	18.2	21.5	22.3	23.2	25.2	25.5

Mujeres	Año							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14 a 19 años	3.1	3.1	3.2	3.2	3.0	3.3	3.5	3.4
20 a 24 años	4.5	4.5	4.6	4.8	5.0	5.1	5.1	5.2
25 a 29 años	4.2	4.4	4.5	4.5	4.7	5.0	4.9	5.1
30 a 34 años	3.7	3.7	3.7	3.6	3.8	3.7	3.9	3.8
35 a 39 años	3.7	3.7	3.9	4.0	4.1	4.1	4.3	4.5
40 a 44 años	3.1	3.1	3.3	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0
45 a 49 años	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.7	3.0	3.0
50 a 54 años	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2
55 a 59 años	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2
60 a 64 años	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Total	27.0	27.7	28.6	29.2	30.0	30.9	32.2	32.8

Hombres	Pensión promedio
14 a 19 años	2.5
20 a 24 años	3.6
25 a 29 años	3.4
30 a 34 años	2.9
35 a 39 años	2.9
40 a 44 años	2.4
45 a 49 años	1.8
50 a 54 años	1.2
55 a 59 años	0.6
60 a 64 años	0.3
Total	21.6

Fuente: Elaboración propia basada en el Artículo 141 de la Ley SS [10]

Como se observa al igual que en el caso de los hombres el pago de pensión por invalidez aumentará respecto al tiempo, teniendo mayor impacto en los grupos de edad de 20-39 años. Derivado del análisis realizado se observa que en promedio cada año se otorgará el monto de \$21.6 MDP por concepto de entrega de dicha pensión para las mujeres que requieren del trasplante de córnea.

Es importante señalar que el monto promedio de pensión por invalidez es menor por el mismo concepto que en el escenario de seguridad social universal donde se estima que anualmente se entregarán \$81.6 MDP, lo cual representa una diferencia de \$60 MDP. Asimismo dicho monto es menor por \$9.6 MDP que en el caso de los hombres. Por otra parte se puede observar que el monto promedio para cada año en el caso de pensión por invalidez es mayor por \$7.6 MDP que en el caso de la entrega de subsidio por enfermedad para las mujeres que requieren del trasplante de córnea.

Conclusiones

El objetivo principal del presente trabajo fue llevar a cabo un análisis económico del trasplante de córnea en México para el periodo 2000-2020, a partir de los resultados del trabajo de López Sánchez, el Protocolo técnico del trasplante de córnea y la LSS. Se espera que los resultados obtenidos contribuyan al mayor entendimiento del impacto económico que generan las personas que requieren de dicha cirugía, para mejorar su estado de salud visual, tanto para el SNS (costos directos) como a nivel macroeconómico (costos indirectos).

En el análisis realizado se estimó el número de casos esperados de personas que requieren del trasplante de córnea. Además se cuantificó el costo directo que genera este sector de la población al SNS derivado de la atención médica integral de la cirugía y el costo indirecto que generan a nivel macroeconómico por concepto de entrega de subsidio por enfermedad y pensión por invalidez.

Entre los resultados más importantes se pueden señalar los siguientes. En cuanto a los casos esperados para el periodo 2000-2020 se tiene que en promedio cada año el número de personas que requerirán del trasplante de córnea, para mejorar su estado de salud visual, tanto de las bases del SAEH y SEHS como de la lista de espera del SIRNT será de 1,879. En donde 1,089 serán hombres y 790 serán mujeres (ver cuadro 3.1, página 56).

Respecto a los costos directos que generan las personas que necesitan del trasplante de córnea para mejorar su estado de salud visual se tiene que para el periodo 2000-2020 en promedio cada año el SNS pagará \$27.7 MDP. Del monto anterior \$24.8 MDP serán para cubrir la cirugía con éxito y \$2.9 MDP serán por concepto de cirugía con rechazo (ver cuadro 3.4, página 59).

Por otra parte para el caso de los costos indirectos. Es decir, el pago de subsidio por enfermedad y pensión por invalidez que establecen los artículos 98 y 141 de la LSS respectivamente [10] a las personas que requieren del trasplante de córnea se tiene lo siguiente.

Para el escenario de seguridad social universal se tiene que para el periodo 2000-2020 el monto promedio que cada año las instituciones de seguridad social deberán pagar es de \$248 MDP. Del monto anterior \$98.6 MDP y \$149.4 MDP serán por concepto de subsidio por enfermedad y pensión por invalidez respectivamente. Para el subsidio por enfermedad \$47.5 MDP y \$51.1 MDP serán otorgados a los hombres y mujeres respectivamente. Para la pensión por invalidez \$67.8 MDP y \$81.6 MDP serán entregados a los hombres y mujeres respectivamente.

En contraste para el escenario de estatus quo se tiene que para el periodo 2000-2020 el monto promedio anual que las instituciones de seguridad social deberán pagar será de \$89.8 MDP. De los cuales \$37 MDP serán por concepto de subsidio por enfermedad y \$52.8 MDP serán por pensión de invalidez. Para el subsidio por enfermedad \$23 MDP y \$14 MDP serán otorgados a los hombres

y mujeres respectivamente. Para la pensión por invalidez \$31.2 MDP y \$21.6 MDP serán entregados a los hombres y mujeres respectivamente.

Aunado a los resultados antes señalados cabe destacar que con base en el documento de “Prestaciones económicas” de la Memoria Estadística del IMSS 2012 [24] se tiene lo siguiente. El monto promedio que cada año el IMSS entregó por concepto de subsidio por enfermedad para los años 2000-2012 fue de \$3,038 MDP. En contraste con los resultados obtenidos en este estudio se tiene que para las personas que requieren del trasplante de córnea el monto promedio anual fue de \$76.8 MDP y \$27.3 MDP para los escenarios de seguridad social universal y estatus quo respectivamente. Lo anterior genera una proporción promedio anual de 2.47% y 0.87% para este subsidio con respecto al monto total promedio que entregó tal Instituto para los escenarios considerados anteriormente (ver Anexo 10).

De igual forma el monto promedio que cada año el IMSS entregó por concepto de pensión por invalidez para los años 2000-2020 fue de \$4,305.5 MDP. En contraste con los resultados obtenidos en el presente trabajo se tiene que bajo este mismo concepto para las personas que requieren del trasplante de córnea el monto promedio anual fue de \$117.4 MDP y \$39.2 MDP para los escenarios de seguridad social universal y estatus quo respectivamente. Los montos anteriores representan el 2.69% y 0.89% para los escenarios considerados anteriormente en comparación con el monto anual promedio que dicha Institución otorgó en el periodo señalado anteriormente (ver Anexo 10).

Por otra parte cabe señalar que en el estudio de los casos esperados así como de los costos directos e indirectos que generan las personas que requieren del trasplante de córnea se encontró con diferentes limitaciones que afectó el análisis y resultados del presente trabajo. Éstas se presentan a continuación.

- i. Para el cálculo de los casos esperados una de las principales fuentes de error a la que se enfrentó fue al de modelo. Lo anterior se presenta para el caso del ajuste de los casos de personas en la lista de espera del SIRNT donde se utilizó el modelo logístico. A pesar de que el coeficiente de determinación es bueno para cada uno de los ajustes que se realizaron es precisamente al hacer la proyección de nuevos valores donde hay problemas. Esto se genera ya que el modelo logístico está acotado por la constante K que es parte de su ecuación.
- ii. Para establecer la cuantía del subsidio por enfermedad y pensión por invalidez que establecen los artículos 98 y 141 de la LSS respectivamente [10] no se contó con información de la carrera salarial y semanas cotizadas de las personas que requieren del trasplante de córnea. Lo anterior no permite calcular de manera nítida el monto establecido en el marco legal para ambos subsidios. De lo anterior los cálculos de este trabajo para los costos indirectos pueden estar sobre-estimados.
- iii. Por otra parte la información disponible del número de personas que requieren del trasplante de córnea no se presenta por grupos quinquenales de edad y sexo. Derivado de lo anterior para hacer un análisis más robusto en el presente trabajo se decidió utilizar la

estructura poblacional de las estimaciones y proyecciones del CONAPO (para el escenario de seguridad social universal) y la estructura de la PET y las series PEA, PEAO y PEAOA de la ENOE (para el escenario de estatus quo). Por consiguiente la distribución que se obtuvo del número de personas que requieren de dicho procedimiento quirúrgico para ambos escenarios está sujeta a las estructuras de la población señaladas anteriormente.

Del trabajo de López Sánchez se tiene que el 63% de las personas que necesitan del trasplante de córnea para el periodo 2000-2010 se encuentran entre las edades 15 y 64 años. Lo anterior es delicado ya que este grupo pertenece a la población en edad de trabajar. Si bien es importante brindar la atención médica para que estas personas recuperen su salud visual los costos directos e indirectos que generan son los que cobran gran importancia en el aspecto financiero y económico.

Cabe señalar que los costos directos, es decir los gastos derivados de la atención médica integral del trasplante de córnea, son directamente proporcionales al número de casos esperados de personas que requieren de la cirugía, la oferta del tejido y del costo de dicha cirugía. Derivado de lo anterior el costo que generan las personas que requieren del trasplante al SNS no se podrá reducir ya que este dependerá de las variables antes señaladas.

En cambio en relación con los costos indirectos hay mucho en que trabajar y sobre todo en materia de entrega de pensión por invalidez ya que éste beneficio es el que genera mayor impacto económico para las instituciones de seguridad social a diferencia del subsidio por enfermedad que se entrega durante un periodo no mayor a año y medio. Así lo establece el Artículo 96 de la LSS [10].

Para reducir de manera significativa el impacto a nivel macroeconómico que generan las personas que requieren del trasplante de córnea por concepto de entrega de pensión por invalidez y subsidio por enfermedad se puede identificar lo siguiente. Existen 4 factores que juegan un papel importante en materia de la oferta del tejido corneal, a saber; la sociedad, los especialistas en la salud, las instituciones de salud tanto públicas como privadas y el CENATRA.

En cuanto a la sociedad se necesita crear conciencia en la población sobre la importancia de la donación de órganos y tejidos al fallecer. Lo anterior podría brindar la oportunidad de ayudar a una persona a recuperar su estado de salud, en este caso la condición visual de los pacientes que requieren del trasplante de córnea. Por otra parte los especialistas en la salud deben de capacitarse para poder obtener el tejido corneal de manera satisfactoria y así aumentar la oferta de córnea disponible. En cuanto a las instituciones de salud, es indispensable que cada una de ellas cuente con licencia de procuración y coordinadores de donación ya que hasta 2012 únicamente 354 hospitales tienen autorización para extraer órganos y tejidos¹³. De donde cabe señalar que no todos cuentan con el personal especializado para la correcta obtención de éstos.

¹³ Fuente: Reporte Anual del Cenatra 2012

Mientras tanto el CENATRA tendrá que seguir fomentando los programas de donación y trasplante en las instituciones de salud.

Por otra parte es importante señalar que el CENATRA con la colaboración del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la UNAM llevan a cabo desde 2012 un diplomado para la formación de procuradores de tejido corneal con fines de trasplante. Con lo anterior se espera que para el presente año el número de especialistas en esta área sea de 40 médicos. Sin duda alguna este es un gran paso para aumentar los índices de donación de córnea concretada. Esto incrementará la oferta del tejido y con ello se podrá otorgar la cirugía a personas que requieren del trasplante de córnea para mejorar su condición de salud visual. Derivado de lo anterior el costo indirecto que generan estas personas por concepto de pensión por invalidez disminuirá de manera significativa.

Bibliografía

1. Análisis estadístico del trasplante de córnea en México, periodo 2000-2011, Joan Martín López Sánchez, Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 2012
2. Ley General de Salud, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Edición de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142.pdf>, consultado el día: 1/10/2012
3. Centro Nacional de Trasplantes, Portal de Internet: http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante_presentacion.html, “Trasplante”, consultado el día: 11/10/2012
4. Centro Nacional de Trasplantes, Portal de Internet: http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/donacion_procesos.html, “Proceso de Donación”, consultado el día: 11/10/2012
5. Centro Nacional de Trasplantes, Portal de Internet: http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante_proceso_trasplante.html, El “Proceso de Trasplante”, consultado el día: 15/10/2012
6. Euskonews & Media, Portal de internet: <http://www.euskonews.com/0435zkb/gaia43503es.html>, “La importancia de cuidar nuestros ojos”, Manuel Solórzano Sánchez-Sandra Sáez de Arregui Moreno, consultado el día: 25/10/2012
7. Córnea, Portal de Internet: <http://www.cornea.es/index.htm>, “La Córnea”, consultado el día: 22/10/2012
8. Consejo de Salubridad General, Portal de Internet: http://www.csg.salud.gob.mx/descargas/pdfs/cuadro_basico/GUxA_EVAL_ECON25082008_2_ech.pdf “Guía para la conducción de estudios de evaluación económica para la actualización del Cuadro Básico de Insumos del Sector Salud en México”, página 25 consultado el día: 10/11/2012
9. Scielo, Revista médica de Chile, Portal de Internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872010001000006 “Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos introductorios”, Rony Lenz-Alcayaga, consultado el día: 15/11/2012
10. Ley del Seguro Social, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Edición de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/92.pdf>, consultado el día: 28/11/2012
11. Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Edición de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISSSTE.pdf>, consultado el día: 28/11/2012
12. Ley Federal del Trabajo, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Edición de Internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf> consultado el día: 28/11/2012

13. Secretaría de Salud, Portal de Internet:
http://www.dgplades.salud.gob.mx/interior/eventos/analisis_inno/1a_reu_nac_CAUSES/3_Metodologia.ppt “Determinación de costos de las intervenciones del CAUSES en una muestra de unidades médicas de la Secretaría de Salud”, consultado el día: 15/12/2013
14. Secretaría de Salud, “Costo total del tratamiento integral de las enfermedades tratables por trasplante de córnea”. Unidad de Análisis Económico, 2010.
15. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Portal de internet:
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/Estructura.aspx?idEstructura=112000200010&T=%CDndices%20de%20Precios%20al%20Consumidor&ST=Principales%20%EDndices>, “Índices de precios al consumidor” consultado el día: 3/01/2013
16. Instituto Mexicano del Seguro Social, Portal de Internet:
<http://www.imss.gob.mx/estadisticas/financieras/Pages/memoriaestadistica2011.aspx> “Capítulo XIV Indicadores” consultado el día: 3/01/2013
17. Consejo Nacional de Población, Portal de Internet:
http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_de_la_Poblacion_2010-2050,
http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indicadores_Demograficos_Basicos_1990-2010,
consultado el día: 3/01/2013
18. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Portal de Internet:
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabtema.aspx?s=est&c=29019>
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/tabtema.aspx?s=est&c=28822>
“Tabulados e indicadores de ocupación y empleo” Consulta para los años 2005-2011, Trimestre IV de cada año, consultado el día: 3/01/2013
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Portal de Internet:
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/infoenoe/Default.aspx?s=est&c=26227&p=>
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/infoenoe/TriPreliminar.aspx?s=est&c=27736&p=> “Tasa de trabajo asalariado” Consulta para los años 1995-2012, Trimestre II de cada año, consultado el día: 3/09/2013
20. http://www.geocities.ws/datos_universidad/MNumericos/AjusteDeCurvas.pdf
“Métodos numéricos”, Edgar Romero Rodríguez, página 1, consultado el día: 7/01/2013
21. Montgomery, Douglas C. “Introduction to linear regression analysis”, Wiley–Interscience Publication, Second edition, pp. 1-41
22. Departamento de Informaciones Estadísticas y Publicaciones del Banco Central de Chile, Portal de Internet: www.bcentral.cl/estudios/estudios-economicos/pdf/serieestudios23.pdf
“El modelo logístico”, Leónidas Espina Marconi, consultado el día: 11/02/2013
23. <http://www4.ujaen.es/~dmontoro/Metodos/Tema%209.pdf> “Regresión lineal simple”, Sin autor, consultado el día: 1/10/2013
24. Instituto Mexicano del Seguro Social, Portal de Internet:
<http://www.imss.gob.mx/estadisticas/financieras/Pages/memoriaestadistica.aspx>
“Capítulo IX Prestaciones económicas” Hoja IX.1 y IX.12, consultado el día: 14/10/2013

Anexos

Anexo 1 Protocolo técnico del trasplante de córnea

Consejo de Salubridad General
Identificación de Tratamientos y Medicamentos Asociados a Gastos Catastróficos
PROTOCOLO TÉCNICO

Categoría: VIII Trasplantes
Enfermedad (CIE-10): Z94.7 Trasplante de Córnea

Etapas de intervención	Tratamientos / Intervenciones	Medicamentos	Otros Insumos
Consulta preoperatoria	Exploración Oftalmológica Completa con Fotografía Clínica del Segmento Anterior Valoración de cavidad vítrea y polo posterior con ecografía Valoración de cámara anterior y ángulo con biomicroscopia ultrasónica Microscopia Especular Electrocardiograma Tele de tórax BH, GS (5), TP y TTP, EGO	Tetracaina Tropicamida Fenilefrina Hipromelosa al 2%	Fluoresceína
Valoración clínica prequirúrgica			
Consulta Preeanestésica	Valoración por anestesiólogo		
Obtención y Valoración de la Calidad del Tejido : Hospitales Procuradores de Córneas	Perfil Viral (Hepatitis B, C, y VIH) Cultivo bacteriológico oftalmológico Microscopia especular del tejido Preservación	Ciprofloxacino	Iodopovidona Solución de preservación corneal Córnea
Trasplante	Hospitalización ▪ Técnica Queratoplastia penetrante Anestesia general	Solución Salina balanceada Ciprofloxacino Dexametasona, solución inyectable Dexametasona, solución oftálmica Pilocarpina al 2% Acetilcolina, Cloruro de Tropicamida Fenilefrina	Visco elástico Sutura nylon 10/0, con aguja espatulada doble armada 3/8 Poliglicina 8/0 con aguja espatulada doble armada 3/8
Postoperatorio Mediato	Exploración Oftalmológica Completa a las 24 hrs., y cada semana por un mes Paquimetría	Prednisolona Ciprofloxacino Hialuronato de sodio Timolol	

Actualización Julio 2010

1



Consejo de Salubridad General
Identificación de Tratamientos y Medicamentos Asociados a Gastos Catastróficos
PROTOCOLO TÉCNICO

Categoría: VIII Trasplantes
Enfermedad (CIE-10): Z94.7 Trasplante de Córnea

Etapas de Intervención	Tratamientos/Intervenciones	Medicamentos	Otros Insumos
Postoperatorio Tardío	Exploración Oftalmológica Completa cada mes por un año Paquimetría Microscopia especular Topografía Corneal	Prednisolona gotas el segundo mes Fluorometolona gotas el tercer mes Hialuronato de sodio Timolol	
Evento adversos Rechazo de trasplante	Exploración Oftalmológica Completa	Metil Prednisolona IV 500 mg Ciclosporina al 2 % Hidromelosa al 0.5 %	

Fuente: Consejo de Salubridad General

Anexo 2 Candidatos potenciales a un trasplante de córnea y su porcentaje de demanda por base de datos respecto del total

Año	Base	Registros	Candidatos a un Trasplante de Córnea	
			Total	Porcentajes
2000	egresos 2000.dta	1,375,939	226	0.016%
2001	egresos 2001.dta	1,428,960	241	0.017%
2002	egresos 2002.dta	1,532,271	291	0.019%
2003	egresos 2003.dta	1,619,278	341	0.021%
2004	egresos 2004.dta	1,795,952	377	0.021%
	sectorial 2004.dta	4,416,533	656	0.015%
2005	egresos 2005.dta	1,981,051	340	0.017%
	sectorial 2005.dta	4,539,477	664	0.015%
2006	egresos 2006.dta	2,099,946	376	0.018%
	sectorial 2006.dta	4,658,305	661	0.014%
2007	egresos 2007.dta	2,311,826	484	0.021%
	sectorial 2007.dta	4,922,227	572	0.012%
2008	egresos 2008.dta	2,463,847	504	0.020%
	sectorial 2008.dta	5,123,675	745	0.015%
2009	egresos 2009.dta	2,598,366	527	0.020%
	sectorial 2009.dta	5,243,898	721	0.014%
2010	egresos 2010.dta	2,634,339	551	0.021%
	sectorial 2010.dta	4,981,999	551	0.011%

Fuente: López Sánchez, "Cuadro 3.1" [1]

Anexo 3 Total de casos para los estatus de la lista de espera de córnea en el CENATRA para el periodo analizado

Año	En espera		Baja por:		
	Antiguo	Nuevo	Fallecimiento	Trasplante	Voluntaria
2000	2	18	0	7	9
2001	1	22	1	56	17
2002	8	55	0	119	22
2003	27	41	0	388	113
2004	23	153	0	1018	384
2005	84	255	1	1705	911
2006	130	255	1	2536	1180
2007	127	527	0	2672	1190
2008	66	700	3	2702	953
2009	17	1163	0	2494	387
2010	1	848	0	2470	214
2011	1	1	0	560	0

Información al 15/07/2011

Fuente: López Sánchez, "Cuadro 3.22" [1]

Anexo 4 Valores absolutos que representa cada patología de los candidatos potenciales a un trasplante de córnea por año y sexo

Enfermedades que potencialmente generan necesidad de un Trasplante de Córnea	AÑO																			
	2000		2001		2002		2003		2004				2005				2006			
	SAEH		SAEH		SAEH		SAEH		SAEH		SEHS		SAEH		SEHS		SAEH		SEHS	
	Hombres	Mujeres																		
Úlcera de la córnea	83	49	94	44	82	45	76	56	104	69	161	113	98	56	170	135	91	68	177	137
Otras queratitis superficiales sin conjuntivitis	2	0	0	0	3	0	2	1	4	2	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0
Queratoconjuntivitis	2	4	7	7	9	4	7	8	6	7	15	7	11	5	18	5	9	7	21	10
Queratitis intersticial y profunda	15	6	10	2	19	3	16	5	15	3	29	22	15	8	19	19	6	7	23	22
Leucoma adherente	0	2	1	0	3	1	1	1	4	0	6	3	3	1	7	1	9	2	2	2
Otras opacidades centrales de la córnea	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0
Cicatriz u opacidad de la córnea, no especificada	6	1	5	2	3	2	9	5	3	3	21	13	7	2	7	6	6	9	10	3
Queratopatía Vesicular	7	4	7	4	7	4	19	16	20	16	60	38	6	11	35	37	13	14	43	46
Cambios en las membranas de la córnea	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	2	0
Distrofia hereditaria de la córnea	0	0	2	4	1	0	0	3	2	3	4	3	2	2	13	5	3	6	7	7
Queratocono	13	8	17	19	39	38	48	39	53	40	75	64	42	32	104	61	45	34	74	44
Otras deformidades de la córnea	6	1	2	2	6	5	5	4	6	3	5	2	6	3	2	5	5	8	10	9
Queratitis y queratoconjuntivitis en enfermedades infecciosas y parasitarias, clasificadas en otra parte	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0
Dermatitis peribucal	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0
Rinofima	8	5	6	2	5	12	11	7	6	2	9	1	11	5	11	1	14	5	7	3
Otras rosáceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosácea, no especificada	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	3	0	0	0	4	1	0

Enfermedades que potencialmente generan necesidad de un Trasplante de Córnea	AÑO															
	2007				2008				2009				2010			
	SAEH		SEHS		SAEH		SEHS		SAEH		SEHS		SAEH		SEHS	
	Hombres	Mujeres														
Úlcera de la córnea	136	89	170	132	126	87	228	167	108	103	211	181	137	102	169	151
Otras queratitis superficiales sin conjuntivitis	1	1	3	1	2	0	4	0	2	1	1	0	0	2	0	1
Queratoconjuntivitis	6	2	12	6	21	9	21	3	4	5	17	11	3	7	15	7
Queratitis intersticial y profunda	13	6	26	14	7	8	28	19	11	4	30	22	11	3	19	16
Leucoma adherente	5	2	4	3	6	3	4	4	10	5	3	2	8	4	5	4
Otras opacidades centrales de la córnea	0	1	0	0	1	3	0	1	0	1	4	3	0	3	2	2
Cicatriz u opacidad de la córnea, no especificada	7	7	8	6	9	8	8	4	10	8	11	5	15	11	5	3
Queratopatía Vesicular	18	30	30	35	14	18	58	38	22	17	35	47	5	13	18	25
Cambios en las membranas de la córnea	1	0	1	7	2	2	2	1	3	0	3	2	6	6	1	1
Distrofia hereditaria de la córnea	1	5	1	1	4	4	2	1	3	7	2	1	3	4	5	2
Queratocono	76	56	52	33	82	54	73	48	94	67	67	39	97	71	47	34
Otras deformidades de la córnea	5	3	5	3	7	7	5	8	4	7	5	5	7	9	1	4
Queratitis y queratoconjuntivitis en enfermedades infecciosas y parasitarias, clasificadas en otra parte	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dermatitis peribucal	1	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Rinofima	7	4	16	1	13	2	13	3	15	2	11	2	15	2	13	1
Otras rosáceas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Rosácea, no especificada	1	0	0	0	1	3	1	0	6	5	0	0	2	3	0	0

Fuente: López Sánchez, "Anexo 6" [1]

Anexo 5 Valores absolutos que representan cada grupo de edad de los candidatos potenciales a un trasplante de córnea por año

Edad	AÑO																	
	2000	2001	2002	2003	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	SAEH	SAEH	SAEH	SAEH	SAEH	SEHS												
Menos de 1 Año	0	0	0	0	0	3	0	3	0	4	0	2	0	4	0	0	0	4
De 1 a 4 Años	17	16	15	13	28	9	26	9	23	14	19	8	24	9	34	8	18	12
De 5 a 14 Años	32	38	27	48	32	35	44	44	50	31	54	19	54	35	57	26	52	31
De 15 a 44 Años	91	84	143	138	156	233	136	245	151	228	211	190	222	277	220	241	236	167
De 45 a 64 Años	53	51	58	56	70	188	65	215	75	185	100	174	104	196	102	218	121	162
De 65 y Más Años	33	52	48	86	91	188	69	148	77	199	99	179	100	224	114	228	124	175

Fuente: López Sánchez, "Anexo 7" [1]

Anexo 6 Total de casos por año e institución de salud en México, con distribución de edad para pacientes nuevos y dados de baja voluntaria de la lista de espera, periodo 2000-2010

2000														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
De 5 a 14 Años	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
De 15 a 44 Años	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
De 45 a 64 Años	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0
De 65 y Más Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	0	0

2001														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
De 1 a 4 Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
De 5 a 14 Años	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
De 15 a 44 Años	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	0	0
De 45 a 64 Años	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	2	0	0
De 65 y Más Años	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0

2002														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
De 5 a 14 Años	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0
De 15 a 44 Años	0	1	0	0	0	0	21	2	0	0	13	6	0	0
De 45 a 64 Años	0	2	0	0	0	0	6	1	0	0	4	4	0	0
De 65 y Más Años	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0

Información al 15/07/2011

2003														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	0	2	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0
De 5 a 14 Años	0	4	0	0	0	0	6	4	0	0	0	4	0	0
De 15 a 44 Años	2	17	0	0	0	0	14	16	0	0	0	15	0	0
De 45 a 64 Años	2	10	0	0	0	0	11	5	0	0	0	4	0	0
De 65 y Más Años	2	12	0	0	0	0	3	6	0	0	0	9	0	0

2004														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1
De 5 a 14 Años	2	4	0	2	0	0	5	11	0	0	2	5	0	0
De 15 a 44 Años	37	46	2	1	0	1	31	77	0	0	7	35	0	3
De 45 a 64 Años	24	34	2	10	0	1	5	24	0	0	1	12	0	0
De 65 y Más Años	21	69	4	0	0	1	8	25	0	0	2	12	0	3

2005														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
De 1 a 4 Años	0	5	0	0	0	0	1	11	0	0	0	2	0	1
De 5 a 14 Años	5	23	0	1	0	1	18	32	0	0	1	27	0	3
De 15 a 44 Años	27	148	5	22	0	1	64	137	0	0	6	66	1	4
De 45 a 64 Años	21	87	5	12	0	1	30	64	0	0	1	37	0	3
De 65 y Más Años	29	115	9	9	2	0	26	64	0	0	2	31	0	3

Información al 15/07/2011

2006														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	2	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	1	3	3	0	0	0	3	5	0	0	0	4	0	0
De 5 a 14 Años	4	14	0	0	1	0	11	22	0	0	6	14	0	0
De 15 a 44 Años	35	187	7	6	1	0	51	288	0	0	10	59	2	4
De 45 a 64 Años	21	128	9	6	0	0	17	98	0	0	3	28	0	2
De 65 y Más Años	22	149	10	17	3	0	25	104	0	0	5	34	0	4

2007														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	1	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	5	3	0	0	0	0	3	7	0	0	1	0	0	0
De 5 a 14 Años	6	26	3	3	0	0	18	50	0	0	8	5	1	0
De 15 a 44 Años	66	144	9	11	3	0	77	285	10	1	26	35	4	8
De 45 a 64 Años	34	106	27	22	1	0	32	137	10	0	20	18	1	2
De 65 y Más Años	46	121	37	18	3	4	50	152	4	0	15	23	2	5

2008														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	6	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	6	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0
De 5 a 14 Años	19	24	1	8	0	0	10	20	0	0	7	6	1	2
De 15 a 44 Años	114	165	16	23	3	0	92	137	0	0	33	29	9	5
De 45 a 64 Años	77	121	32	38	2	0	43	72	0	0	23	19	2	6
De 65 y Más Años	64	141	50	28	1	0	61	63	0	0	26	25	5	8

Información al 15/07/2011

2009														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	4	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	4	1	0	0	0	0	5	1	0	0	1	1	0	0
De 5 a 14 Años	32	10	1	1	0	0	28	8	0	0	13	6	3	5
De 15 a 44 Años	195	59	33	5	0	0	137	51	1	1	71	28	6	5
De 45 a 64 Años	129	40	57	11	3	0	77	18	1	0	31	13	2	1
De 65 y Más Años	158	62	59	4	2	0	78	31	0	1	24	23	3	1

2010														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	1	1	2
De 5 a 14 Años	16	3	3	0	0	0	16	3	0	0	7	1	2	1
De 15 a 44 Años	133	11	9	1	0	0	119	30	3	0	43	58	7	7
De 45 a 64 Años	113	12	16	3	2	0	47	7	0	0	11	21	5	1
De 65 y Más Años	152	9	27	0	3	1	74	11	0	0	23	28	6	3

2011														
Grupo de Edad	Institución de Salud													
	IMSS		ISSSTE		PEMEX		Privado		SEDENA		SESE		SSA	
	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja	Nuevo	Baja
Menos de 1 Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 1 a 4 Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 5 a 14 Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 15 a 44 Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 45 a 64 Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 65 y Más Años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Información al 15/07/2011

Fuente: López Sánchez, "Cuadro 3.27" [1]

Anexo 7 Intervalos de confianza

Para construir el intervalo de confianza se usará la media y la varianza muestral de los datos observados. Asimismo se supondrá que las observaciones del número de personas que potencialmente requieren un trasplante de córnea provienen de una función de distribución normal. Este supuesto es robusto dado que proviene del universo de egresos hospitalarios cuya tendencia es creciente, lo que implica que con el tiempo la muestra tenderá a ser mayor y por tanto se puede aplicar el Teorema del Límite Central. Para el presente trabajo, el intervalo (a, b) al $(1-\alpha)$ % de confianza alrededor de la media muestral se construirá de la siguiente forma:

$$\left(\bar{x} - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} * \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}, \bar{x} + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} * \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \right)$$

Donde:

\bar{x} : Es la media muestral de las observaciones

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$: Es el cuantil $(1 - \alpha/2)$ de una distribución normal estándar

σ^2 : Es la varianza muestral de las observaciones

n : Es el tamaño de la muestra

Una vez construido el intervalo de confianza se generarán números aleatorios dentro del intervalo (0,1). Para generar una estimación de los datos, en el periodo de estudio, dentro del intervalo de confianza se multiplicará este número aleatorio por la longitud del intervalo y se sumará el valor inferior de dicho intervalo.

Anexo 8 Número de personas que requieren del trasplante de córnea en las bases del SAEH y SEHS y en lista de espera del SIRNT para el periodo observado 2000-2010 y estimado 2011-2020

Año	SAEH y SEHS	L. de Espera
2000	866	20
2001	931	23
2002	948	63
2003	982	68
2004	1033	176
2005	1004	339
2006	1037	385
2007	1056	654
2008	1249	766
2009	1248	808
2010	1272	849
2011	1294	874
2012	1334	887
2013	1373	894
2014	1413	898
2015	1453	900
2016	1492	901
2017	1532	902
2018	1571	902
2019	1611	902
2020	1651	902

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Anexo 9 Número de personas entre las edades 15 y 64 años que requieren del trasplante de córnea de las bases del SAEH y SEHS y en lista de espera del SIRNT para el periodo observado 2000-2010 y el periodo estimado 2011-2020

Año	SAEH y SEHS	L. de Espera
2000	552	8
2001	571	13
2002	613	44
2003	621	29
2004	647	109
2005	661	160
2006	639	156
2007	675	320
2008	799	446
2009	781	477
2010	816	508
2011	824	529
2012	850	540
2013	875	546
2014	901	550
2015	927	551
2016	952	552
2017	978	553
2018	1003	553
2019	1029	553
2020	1055	553

Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1]

Anexo 10 Prestaciones económicas del IMSS y costo indirecto del trasplante de córnea para el periodo 2000-2012

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Subsidio por enfermedad IMSS¹													
Importe de los subsidios	2,106,228,854	2,258,110,549	2,345,895,476	2,351,905,132	2,466,029,246	2,459,717,266	2,794,725,165	3,005,308,834	3,327,380,977	3,609,247,535	3,916,788,743	4,247,402,604	4,605,653,728
Escenario Universal²													
Hombres	19,284,330	21,531,163	24,356,995	24,648,470	28,895,649	32,112,634	31,220,161	39,688,451	49,307,332	49,344,425	51,754,564	53,231,884	56,524,268
Mujeres	20,276,906	22,744,186	25,727,076	26,291,702	30,790,445	34,210,444	33,672,006	42,671,299	53,005,382	53,171,467	55,729,444	57,144,794	61,008,978
Total	39,561,236	44,275,349	50,084,071	50,940,172	59,686,094	66,323,077	64,892,168	82,359,750	102,312,713	102,515,892	107,484,008	110,376,678	117,533,246
Proporción	0.0188	0.0196	0.0213	0.0217	0.0242	0.0270	0.0232	0.0274	0.0307	0.0284	0.0274	0.0260	0.0255
Escenario Base²													
Hombres	7,940,606	8,870,233	10,123,376	10,407,132	12,237,228	14,119,877	14,220,702	18,145,659	22,599,194	22,636,551	23,119,202	24,781,765	27,331,345
Mujeres	5,459,167	5,989,302	6,698,174	6,964,171	7,894,986	8,794,666	9,153,555	11,931,392	14,052,590	14,412,480	14,763,841	15,977,717	16,500,348
Total	13,399,773	14,859,535	16,821,550	17,371,303	20,132,214	22,914,543	23,374,257	30,077,052	36,651,783	37,049,032	37,883,043	40,759,482	43,831,693
Proporción	0.0064	0.0066	0.0072	0.0074	0.0082	0.0093	0.0084	0.0100	0.0110	0.0103	0.0097	0.0096	0.0095

Subsidio por enfermedad IMSS	Monto promedio	3,038,030,316
Escenario Universal	Monto promedio	76,795,727
	Proporción promedio	2.47%
Escenario Base	Monto promedio	27,317,328
	Proporción promedio	0.87%

(1) Fuente: Memoria estadística 2012, "Capítulo IX Prestaciones económicas" [24]

(2) Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1] y los Artículos 98 y 141 de la LSS [10]

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pensión por invalidez IMSS¹													
Pensiones en curso de pago	291,395	280,011	277,637	279,848	277,318	275,144	267,513	263,856	271,386	267,848	265,688	265,513	266,393
Cuantía mensual promedio	733	788	856	947	1,104	1,217	1,295	1,387	1,454	1,621	1,766	1,863	2,182
Total	2,563,110,420	2,647,784,016	2,851,887,264	3,180,192,672	3,673,908,864	4,018,202,976	4,157,152,020	4,391,619,264	4,735,142,928	5,210,179,296	5,630,460,096	5,935,808,628	6,976,481,031
Escenario Universal²													
Hombres	28,902,346	31,182,519	35,547,558	35,398,017	41,490,489	45,545,737	44,134,010	55,723,069	70,081,236	70,987,069	75,667,872	78,038,245	80,762,907
Mujeres	34,039,006	36,959,305	42,136,247	42,446,308	49,661,154	54,501,245	53,326,133	67,262,802	84,537,185	85,734,798	91,341,119	93,867,812	97,521,809
Total	62,941,352	68,141,824	77,683,805	77,844,325	91,151,642	100,046,982	97,460,143	122,985,871	154,618,420	156,721,867	167,008,991	171,906,057	178,284,715
Proporción	0.0246	0.0257	0.0272	0.0245	0.0248	0.0249	0.0234	0.0280	0.0327	0.0301	0.0297	0.0290	0.0256
Estatus quo²													
Hombres	11,107,297	12,022,110	13,799,005	14,028,261	16,505,667	18,971,305	18,898,531	24,131,520	30,387,609	31,005,951	32,044,927	34,590,076	37,132,407
Mujeres	8,783,317	9,326,643	10,466,859	10,729,001	12,253,115	13,564,702	14,060,105	18,213,709	21,536,352	22,345,595	23,159,113	25,240,903	25,478,699
Total	19,890,615	21,348,753	24,265,864	24,757,262	28,758,781	32,536,007	32,958,636	42,345,229	51,923,962	53,351,545	55,204,040	59,830,979	62,611,106
Proporción	0.0078	0.0081	0.0085	0.0078	0.0078	0.0081	0.0079	0.0096	0.0110	0.0102	0.0098	0.0101	0.0090

Pensión por invalidez IMSS	Monto promedio	4,305,533,037
Escenario Universal	Monto promedio	117,445,846
	Proporción promedio	2.69%
Estatus quo	Monto promedio	39,214,060
	Proporción promedio	0.89%

(1) Fuente: Memoria estadística 2012, "Capítulo IX Prestaciones económicas" [24]

(2) Fuente: Elaboración propia basada en López Sánchez [1] y los Artículos 98 y 141 de la LSS [10]