



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ESTUDIO DEL PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA ASOCIADO A  
LA PATOLOGÍA OFTALMOLÓGICA RETINOPATÍA DIABÉTICA  
EN CHILE Y DIMENSIONAMIENTO DEL POTENCIAL IMPACTO  
DE UN MÉTODO DE DETECCIÓN BASADO EN TECNOLOGÍA  
PARA ABORDAR ESTE PROBLEMA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

DANIELA ASENETTE SHOKICHE VEGA

PROFESOR GUÍA:  
MARIANO POLA MATTE

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
OMAR CERDA INOSTROZA  
EDGARDO SANTIBAÑEZ VIANI

SANTIAGO DE CHILE  
ENERO 2013

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: DANIELA SHOKICHE VEGA  
FECHA: 16/01/2013

PROF. GUÍA: SR. MARIANO POLA

**ESTUDIO DEL PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA ASOCIADO A LA PATOLOGÍA  
OFTALMOLÓGICA RETINOPATÍA DIABÉTICA EN CHILE Y  
DIMENSIONAMIENTO DEL POTENCIAL IMPACTO DE UN MÉTODO DE  
DETECCIÓN BASADO EN TECNOLOGÍA PARA ABORDAR ESTE PROBLEMA**

El trabajo desarrollado en esta memoria consiste en dilucidar si realizar *screening* masivo a la población diabética en una etapa temprana de la patología oftalmológica Retinopatía Diabética con un método de bajo costo, como lo es la cámara fotográfica no midriática, aumentaría el número de casos confirmados con la enfermedad, disminuiría los costos por la prestación del servicio y mejoraría la calidad de vida de las personas.

En Chile, se estima que al año 2010 existen alrededor de 1.200.000 diabéticos, de los cuales alrededor de 360.000 personas tendrían cierto grado de Retinopatía y a la fecha sólo se han atendido 135.956 casos de RD. Con el método existente no es posible que la población diabética revise de forma periódica sus ojos para poder prevenir complicaciones a la visión. Las causas de este quiebre son la falta de conciencia existente sobre la enfermedad por parte de los pacientes; que el método actual de *screening* es costoso ya que es realizado por oftalmólogos que son escasos; y la creciente demanda de la población de diabéticos, que excede la capacidad de los Servicios de Oftalmología.

Es aquí en donde MICROLÓGICA INNOVACIÓN S.A. pretende crear una oportunidad, dando una solución a la incapacidad existente de atender la demanda de pacientes basándose en una mejor tecnología.

La metodología para el trabajo consistió en realizar una investigación bibliográfica, en efectuar una investigación en terreno y en desarrollar una Evaluación Económica de Intervenciones en Salud, con el fin de poder dimensionar el impacto de un nuevo método de *screening* en términos de costos, efectos y costo-efectividad en comparación con la forma tradicional de realizar el examen. El nuevo método se realiza con cámara fotográfica no midriática, que mediante un software puede discriminar imágenes de retina que presenten alta probabilidad de RD, para sólo derivar este porcentaje al oftalmólogo.

De los resultados obtenidos se concluye que realizar esta intervención, a un horizonte de tiempo de 10 años, significaría un ahorro en costos de aproximadamente la mitad de recursos monetarios que se utilizarían con el método tradicional. También al cabo de ese período de tiempo, podrían ser evitados alrededor de 600 años de vida vividos con discapacidad. Además, la introducción de un nuevo método de detección de Retinopatía Diabética sería costo-efectivo, debido a que los resultados muestran una razón incremental de costo-efectividad (ICER) bajo el umbral establecido por la OMS. Estos efectos se logran ya que el método con cámara no midriática sería especialmente beneficioso en el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2, que constituye la gran mayoría de la población diabética.

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas las personas que han estado a mi lado en el proceso de finalización de mi carrera, en especial a las que me han apoyado en la realización de mi memoria durante este tiempo

En primer lugar, agradecer a mi mamá por apoyarme incondicionalmente, ayudarme y estar conmigo en los momentos más difíciles.

También le agradezco enormemente a mi pololo Matías por su contención, por su ayuda, cariño y por el ánimo que me dio para poder seguir.

Agradecer igualmente a mi familia por su cariño y preocupación.

Por otro lado, agradecer a las personas que me han ayudado a realizar este trabajo y a desarrollarme como persona. A Ewelyn por su ayuda y preocupación permanente, y a los profesores Mariano y Omar, por sus críticas, sugerencias y paciencia.

En particular, quisiera agradecer al profesor Omar Cerda quien me ha apoyado y aconsejado durante todo este tiempo, y que además de ser un gran docente es una gran persona.

Por último, quisiera agradecer a mis amigos en especial a Isabel, Sebastián, María Paz, Kimie, Ana María, Ignacio y Valeria, porque han sido importantes en distintas partes de mi proceso y han ayudado de diferentes formas a que me sea posible finalizar este trabajo y esta etapa.

Muchas gracias a todos porque me han ayudado a crecer como persona y como profesional, que creo es lo más importante que se logra al realizar este trabajo.

# INDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3	HIPÓTESIS DE TRABAJO .....	3
1.4	OBJETIVOS .....	4
1.4.1	OBJETIVO GENERAL .....	4
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.5	ALCANCES .....	4
1.6	RESULTADOS ESPERADOS.....	4
2	METODOLOGÍA.....	5
3	MARCO CONCEPTUAL .....	7
3.1	INTRODUCCIÓN A LA RETINOPATÍA DIABÉTICA .....	7
3.1.1	DIABETES.....	7
3.1.2	RETINOPATÍA DIABÉTICA .....	8
3.1.3	CLASIFICACIÓN DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA.....	10
3.1.4	MÉTODOS DE SCREENING DE RETINOPATÍA DIABÉTICA .....	12
3.1.5	SCREENING EN EL MUNDO.....	13
3.2	TENDENCIA EN LA INDUSTRIA MUNDIAL DE LA SALUD .....	16
3.3	DESCRIPCIÓN SISTEMA CHILENO DE SALUD .....	18
3.4	REDES ASISTENCIALES DEL SISTEMA PÚBLICO .....	20
3.4.1	NIVEL PRIMARIO DE ATENCIÓN .....	21
3.5	PRESTADORES DE SALUD PRIVADA .....	22
3.6	ANTECEDENTES GES .....	24
3.6.1	GARANTÍAS RETINOPATÍA DIABÉTICA .....	26
3.7	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE INTERVENCIONES EN SALUD EN CHILE .....	27
3.7.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	27
3.7.2	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	28

3.7.3	POBLACIÓN OBJETIVO .....	28
3.7.4	HORIZONTE TEMPORAL .....	28
3.7.5	PERSPECTIVA DE UNA EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	28
3.7.5.1	ASPECTOS CONCEPTUALES SOBRE LA PERSPECTIVA.....	29
3.6	DEFINICIÓN DE LA PERSPECTIVA .....	30
3.7	EFICACIA Y EFECTIVIDAD.....	30
3.8	EFFECTOS O OUTCOMES .....	31
3.9	COSTOS EN EVALUACIONES ECONÓMICAS.....	32
3.10	MODELOS MATEMÁTICOS.....	33
3.11	REGLAS DE DECISIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	35
3.12	TASA DE DESCUENTO.....	37
5	DESARROLLO DE EVALUACIÓN.....	45
5.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	45
5.2	ALTERNATIVAS A ANALIZAR .....	45
5.3	POBLACIÓN OBJETIVO DE ESTUDIO .....	46
5.4	HORIZONTE TEMPORAL DEL ANÁLISIS .....	46
5.5	PERSPECTIVA DEL ANÁLISIS .....	46
5.6	EFECTIVIDAD Y EFICACIA .....	46
5.7	EFFECTOS .....	47
5.8	COSTOS .....	49
5.9	MODELIZACIÓN DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA.....	55
5.10	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	59
5.11	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	66
6	CONCLUSIONES.....	67
7	BIBLIOGRAFÍA .....	70
	ANEXOS.....	74
	ANEXO A.....	74
	ANEXO B.....	74
	ANEXO C.....	75

ANEXO D.....	75
ANEXO E.....	76
ANEXO F.....	78

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA E INDICACIONES .....	11
TABLA 2: CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS NIVEL PRIMARIO.....	21
TABLA 3: PRINCIPALES ACTORES DEL SECTOR SALUD PRIVADO .....	22
TABLA 4: CIFRAS DE LOS PRINCIPALES PRESTADORES SALUD PRIVADA .....	23
TABLA 5: CLASIFICACIÓN POR TRAMOS DE INGRESO.....	25
TABLA 6: PROTECCIÓN FINANCIERA RETINOPATÍA DIABÉTICA.....	26
TABLA 7: PERSPECTIVA, COSTOS Y RECURSOS .....	33
TABLA 8: DISTRIBUCIÓN PÚBLICO/PRIVADA OFTALMÓLOGOS .....	38
TABLA 9: OFTALMÓLOGOS PRIVADOS POR REGIÓN EN 2010 .....	39
TABLA 10: OFTALMÓLOGOS EN LOS SERVICIOS DE SALUD EN FEBRERO 2012.....	39
TABLA 11: CASOS GES POR AÑO A SEPTIEMBRE 2011 .....	42
TABLA 12: TASA DE USO DE CASOS DE RD AÑO 2011 .....	42
TABLA 13: TOTAL CASOS RD POR AÑO A SEPTIEMBRE 2011.....	43
TABLA 14: CASOS GES DE DIABETES MELLITUS TIPO 1 Y TIPO 2 POR AÑO A SEPTIEMBRE 2011.....	43
TABLA 15: TOTAL CASOS DE DIABETES MELLITUS TIPO 1 Y TIPO 2 POR AÑO A SEPTIEMBRE 2011.....	43
TABLA 16: RESULTADOS INFORME FISCALIZACIÓN .....	44
TABLA 17: RESULTADOS POR SERVICIOS DE SALUD PARA LA RD.....	44
TABLA 18: AVISA ORDENADO POR MAGNITUD DE SUBGRUPO Y SEXO .....	48
TABLA 19: RESUMEN ESTIMADORES PARA CÁLCULO AVD DE DIABETES MELLITUS .....	49
TABLA 20: INDICADORES AVISA PARA PROGRESIÓN DE RD .....	49
TABLA 21: VALOR PRESTACIÓN GES PARA RETINOPATÍA DIABÉTICA .....	51
TABLA 22: FICHA TÉCNICA RETINOPATÍA DIABÉTICA AÑO 2010.....	52
TABLA 23: COSTO TOTAL ESPERADO.....	52
TABLA 24: COSTO ESPERADO INDIVIDUAL 2007.....	53
TABLA 25: COSTO TOTAL Y COSTO POR BENEFICIARIO SEGÚN PREVISIÓN, AÑO 2010.....	53
TABLA 26: MATRIZ DE TRANSICIÓN CON MÉTODO TRADICIONAL DM1.....	57
TABLA 27: MATRIZ DE TRANSICIÓN CON MÉTODO TRADICIONAL DM2.....	57
TABLA 28: MATRIZ DE TRANSICIÓN CON NUEVO MÉTODO DM1 .....	57
TABLA 29: MATRIZ DE TRANSICIÓN CON NUEVO MÉTODO DM2 .....	58

TABLA 30: COSTE EFECTIVIDAD E ICER DM1 .....	59
TABLA 31: COSTOS TOTALES DM1 .....	60
TABLA 32: COSTE EFECTIVIDAD E ICER DM2 .....	61
TABLA 33: COSTOS TOTALES DM2 .....	62
TABLA 34: COSTOS TOTALES PARA CADA AÑO .....	62
TABLA 35: AVISA TOTALES POR AÑO .....	63
TABLA 36: ICER DM1 .....	63
TABLA 37: ICER DM2 .....	64
TABLA 38: COSTOS TOTALES POR AÑO .....	65
TABLA 39: AVISA TOTAL POR AÑO .....	65
TABLA 40: SENSIBILIZACIÓN ICER .....	66

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: MODELO DE NEGOCIO DE MICROLÓGICA S.A .....	3
FIGURA 2: DIAGRAMA DEL OJO .....	9
FIGURA 3: DIFERENCIA ENTRE VISIÓN NORMAL Y CON RETINOPATÍA DIABÉTICA .....	10
FIGURA 4: PRESUPUESTO SALUD 2001- 2011 EN CHILE .....	16
FIGURA 5: GASTO TOTAL EN SALUD EN RELACIÓN AL PIB 2009 .....	17
FIGURA 6: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN AÑO 2002 Y ESTIMACIÓN PARA AÑO 2050.....	17
FIGURA 7: TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO ANUAL DEL GASTO EN SALUD PER CÁPITA 2000-2009.....	18
FIGURA 8: ORGANIGRAMA DE ENTIDADES DEL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD .....	19
FIGURA 9: MODELO DE NEGOCIOS INTEGRADO EN SALUD.....	23
FIGURA 10: PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES PRESTADORES DE SALUD PRIVADA .....	24
FIGURA 11: GRÁFICO COSTO-EFECTIVIDAD .....	36
FIGURA 12: PROCESO OPERATIVO CLÍNICO ASISTENCIAL.....	41
FIGURA 13: COSTO GES TOTAL PROYECTADO POR PROBLEMA Y BENEFICIARIO AÑO 2010.....	54
FIGURA 14: DIAGRAMA DE MARKOV DE LA RD .....	55
FIGURA 15: ICER DM1 .....	60
FIGURA 16: ICER DM2.....	61
FIGURA 17: ICER DM1 .....	64
FIGURA 18: ICER DM 2.....	64
FIGURA 19: NÚMERO DE PERSONAS CON DIABETES EN EL AÑO 2000 Y SU PROYECCIÓN AL 2030 .....	74
FIGURA 20: PORCENTAJE PREVALENCIA ESTIMADA DE DIABETES EN ADULTOS PARA AÑO 2010 Y 2030.....	75
FIGURA 21: PORCENTAJE DE PREVALENCIA DIABETES SEGÚN EDAD Y SEGÚN NIVEL EDUCACIONAL .....	76

FIGURA 22: CONOCIMIENTO, TRATAMIENTO Y CONTROL DE LA DIABETES EN LA POBLACIÓN ADULTA.....76

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La Diabetes es una enfermedad que en la actualidad afecta a millones de personas en el mundo y la cual crece día a día. Las causas más significativas son el aumento de la esperanza de vida y el cambio de los estilos de vida de la población.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que al año 2011 hay más de 366 millones de personas en el mundo que tienen esta enfermedad y existen 280 millones más que tienen gran probabilidad de manifestarla<sup>1</sup>. El impacto económico de la Diabetes y sus complicaciones es significativo tanto en las personas que padecen la enfermedad como en sus familias y en los sistemas de salud de los países. En Chile, la Encuesta Nacional de Salud 2010 [23] reveló que el 9,4% de los chilenos son diabéticos, es decir, existe alrededor 1.200.000 diabéticos (500.000 personas más que en la Encuesta del 2006, en donde sólo cerca de un 6% de los chilenos presentaban esta enfermedad).

La Retinopatía Diabética (RD) es una complicación de la Diabetes que afecta a la retina, la que ocurre cuando se debilitan sus vasos sanguíneos, los que dejan escapar sangre, se revientan, se bloquean, y en algunos casos, se forman nuevos vasos sanguíneos anormales en la retina. Esta enfermedad, en su etapa más avanzada, puede llegar a causar una severa pérdida de la visión o ceguera [1].

Según información de la Guía Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica 2010, esta patología “es la tercera causa de ceguera irreversible en el mundo, pero la primera en personas de edad productiva (16 a 64 años) en países en vías de desarrollo, generando grandes pérdidas económicas” [7]. La OMS ha estimado que la RD es responsable del 4,8% de los 37 millones de casos de ceguera en el mundo (alrededor de 1.8 millones de personas ciegas)<sup>2</sup>.

Esta alarmante cifra se puede reducir debido a que los casos de ceguera ocasionados a RD son prevenibles en un 80% con una detección a tiempo y tratamiento temprano asociado a un manejo general [7], con lo que también disminuirían los costos relacionados con la enfermedad (tanto para el bolsillo de los pacientes como para el país) ya que éstos son menores en una etapa inicial. Por lo demás, hoy en día existe tecnología disponible que ofrece múltiples opciones que ayudarían en esta tarea.

El problema de salud existente radica en que esta enfermedad es asintomática en sus comienzos, por lo que en la mayoría de los casos, se descubre cuando está en una etapa avanzada, y en Chile no se cuenta con una capacidad para realizar controles visuales con la periodicidad necesaria a las personas que sufren de Diabetes, debido a que hay pocos médicos oftalmólogos, los cuales deben controlar a toda la población que presente problemas a la vista (no solo a los diabéticos) y además, el tiempo que toma realizar el examen es amplio, lo que implica que cuesta muchas horas hombre.

---

<sup>1</sup> Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus. Reporte de una consulta de la OMS. Ginebra, 9 noviembre 2005.

<sup>2</sup> Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus. Reporte de una consulta de la OMS. Ginebra, 9 noviembre 2005.

Debido a lo expuesto anteriormente que es de suma importancia la detección temprana de la Retinopatía, desarrollando innovaciones que permitan cubrir la demanda existente por este servicio de manera rápida y que sea lo más costo-efectiva posible. Es por esto que el trabajo en esta memoria consiste en evaluar un servicio soportado en tecnología que cumpla con las condiciones anteriores y que se ajuste a la realidad de salud en este país.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

Como se mencionó anteriormente, en Chile actualmente existen alrededor de 1.200.000 personas con Diabetes, de las cuales de un 20% a 30% tendrían cierto grado de RD [7], es decir, entre 240.000 a 360.000 personas. Pero, según la información de la Superintendencia de Salud que se detalla en la memoria, sólo se han atendido 135.956 casos de RD entre los años 2006 a 2011.

En nuestro país, el método más utilizado de tamizaje o *screening* es el examen de Fondo de Ojo realizado por un oftalmólogo<sup>3</sup>, el cual se efectúa con una lámpara de hendidura, una lupa y la pupila dilatada. Este es el método que tiene la mayor especificidad y sensibilidad (“*gold standard*”). Sin embargo, consume mucho tiempo y por lo tanto, es costoso [8]. Cabe destacar que en Chile existe un déficit de especialistas oftalmólogos y una concentración de sus servicios en la región Metropolitana, el cual se explica en detalle más adelante.

Es debido al extenso tiempo que toma la realización de los exámenes, a la falta de especialistas oftalmólogos y que la creciente demanda de la población de diabéticos excede la capacidad de los Servicios de Oftalmología, que los métodos existentes no se aplican a tiempo de forma generalizada a la población diabética del país.

Las principales organizaciones de la salud en el mundo (como OMS, NHS, Programa Visión 2020, PAAO, IAPB, entre muchas otras) destacan la urgente necesidad de aplicar tecnologías y métodos diagnósticos más sencillos, con los que se logre atender a una mayor cantidad de pacientes y así detectar la enfermedad en una etapa temprana, evitando gastos tanto para el paciente como para el Sistema de Salud.

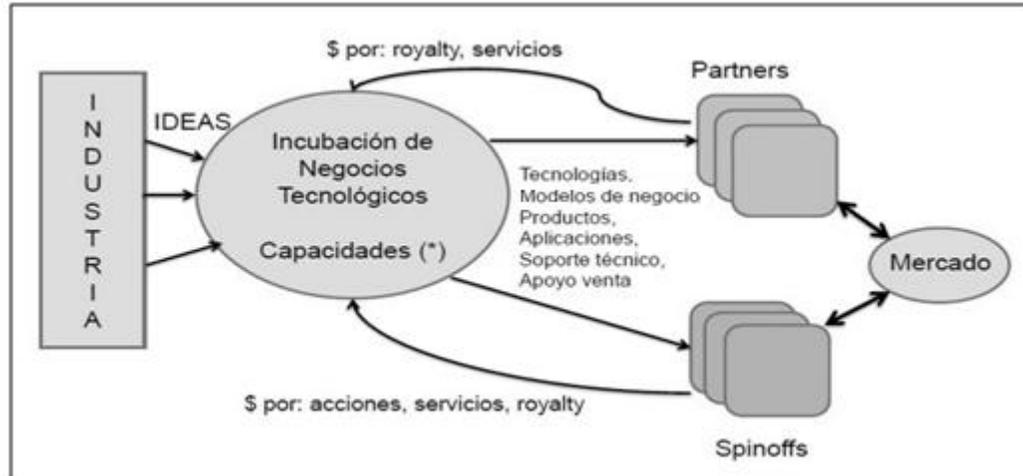
Es aquí en donde MICROLÓGICA INNOVACIÓN S.A. pretende crear una oportunidad a partir de este quiebre. Esto se debe a que uno de los socios de la empresa es el oftalmólogo, Doctor Rodrigo Donoso (actualmente Miembro Titular Asociación Panamericana de Oftalmología y ex Presidente Sociedad Chilena de Oftalmología), quién manifiesta su interés asociado directamente a que conoce de manera cercana la realidad de detección de la RD en Chile y por ende, ha demostrado interés en dar una solución a la incapacidad existente de atender la demanda de pacientes.

MICROLÓGICA es una empresa que tiene como objeto idear, incubar y desarrollar negocios tecnológicos en el área de la Telemática (aplicaciones que integran tecnologías de telecomunicaciones e informática). Su Modelo de Negocio se aprecia en la siguiente Figura.

---

<sup>3</sup> Fuente: Dr. Cavada, Jefe Oftalmología Servicio de Salud Sur y Guía Retinopatía Diabética 2010, MINSAL.

Figura 1: Modelo de Negocio de MICROLÓGICA S.A



Fuente: MICROLOGICA INNOVACION S.A

Los campos de especialización tecnológica de la empresa son la electrónica, el software y las telecomunicaciones. MICROLÓGICA ha desarrollado proyectos en las áreas bancarias, telecomunicaciones, medición de rating de TV, entre muchos otros.

En particular, el cliente de esta memoria es el Sr. Mariano Pola, quien es socio fundador de la empresa y actualmente su director ejecutivo.

La idea de MICROLÓGICA es desarrollar una innovación en el área de los sistemas de detección de RD que permita automatizar la realización de *screening* de bajo costo en una etapa preliminar en la población con Diabetes.

Para esto, primero se debe dimensionar el problema de la RD en Chile, es decir, cifras del tamaño del problema, cómo se aborda hoy esta problemática en nuestro sistema de salud, cuáles son los actores, costos involucrados, organización industrial, etc., para luego realizar propuestas de estrategias que permitan afrontar este problema que se basen en hipótesis y metodologías adecuadamente fundamentadas y que consideren las investigaciones internacionales en este ámbito. Finalmente se realizará una evaluación del impacto de éstas en el Sistema de Salud chileno.

### 1.3 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Realizar *screening* masivo de bajo costo a la población diabética en una etapa temprana de la patología Retinopatía Diabética aumentaría el número de casos confirmados con la enfermedad, disminuiría los costos de tratamiento y mejoraría la calidad de vida de las personas.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el potencial impacto de un método de *screening* masivo basado en tecnología que ayude a la detección precoz del problema de salud pública asociado a la patología oftalmológica Retinopatía Diabética y también a disminuir la demanda insatisfecha de pacientes diabéticos por este servicio.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar y dimensionar el problema de salud de la patología oftalmológica Retinopatía Diabética en Chile.
- Identificar los últimos avances en *screening* masivo en el mundo.
- Evaluar el potencial impacto de introducir una innovación tecnológica para realizar un *screening* masivo en el Sistema de Salud chileno. En particular, para el sector público, ya que abarca a mayor cantidad de población diabética.
- Identificar los actores, procesos y recursos clave del *screening* de Retinopatía Diabética en el sector público, dimensionar costos y efectividad para así poder evaluar una posible innovación en el área.
- Hacer recomendaciones en base a las conclusiones del análisis.

## 1.5 ALCANCES

Entregar un análisis actual y dimensionamiento del mercado la Retinopatía Diabética en Chile, realizando una recomendación de propuesta de innovación basada en tecnología, tomando en cuenta experiencias internacionales, y así, finalmente, realizar una evaluación sobre el impacto de ésta en el Sistema de Salud chileno.

No se elegirá una tecnología en particular, sino que se propondrá la innovación en este ámbito que tenga mayor impacto en el Sistema de Salud.

## 1.6 RESULTADOS ESPERADOS

Se espera como resultado de los análisis realizados, se genere una alternativa de innovación para la empresa MICROLÓGICA INNOVACIÓN S.A., la cual sea costo-efectiva y ayude a satisfacer la demanda de los pacientes diabéticos en el país por una detección oportuna de la patología oftalmológica Retinopatía Diabética.

## 2 METODOLOGÍA

Para poder desarrollar los objetivos específicos y realizar el trabajo de esta memoria, se ha propuesto la siguiente Metodología:

### 1) INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Consiste en una búsqueda de antecedentes relevantes que estén relacionados con los siguientes temas:

- Retinopatía Diabética.
- Tecnologías de *Screening*.
- Sistema de Salud chileno.
- Evaluación Económica de Intervenciones de Salud.

Hoy en día la mayoría de la información se encuentra en formato digital, por lo que en general la búsqueda de documentos se realiza en internet. Para obtener información internacional fue útil realizar la búsqueda en bases de datos de tipo genérico como *PubMed*, *Embase*, entre otros. También hay bases de datos de tipo más específico, como por ejemplo *Health Technology Database (HTA)*, las que fueron de utilidad.

Otro tipo de sitios web que aportan con información son los de instituciones y organizaciones médicas, sociedades de investigación científica, gobiernos y privados. Destacan aquí los sitios de publicaciones como médicas: *Journal of Diabetes*, *Science and Technology*, *Health Research Services*, *Diabetes Care Canadian Medical Association Journal*, etc. También en esta línea, han sido de gran importancia los sitios de la OMS, *Visión 2020*, *National Health Service* y *American Telemedicine Association*.

Por último, se ha consultado literatura gris en la búsqueda de antecedentes, la cual está definida como “conjunto de documentos, de muy diversa tipología, que no son editados o que se publican pero distribuyen a través de canales poco convencionales (tesis doctorales, actas de congresos, informes de investigación, memorias, proyectos, patentes, normas, traducciones científicas, etc.), por lo que suelen plantear problemas especiales para conocerlos y localizarlos.”<sup>4</sup>

En esta categoría se encuentran los informes, guías, documentos de trabajo, congresos escritos por departamentos de gobierno y centros de investigación como el Ministerio de Salud de Chile, Superintendencia de Salud, Instituto Nacional de Estadísticas, entre otros. También se han consultado memorias para obtener título de tecnólogo médico y memorias anuales de empresas del rubro de la salud.

---

<sup>4</sup> Biblioteca, Universidad Carlos III de Madrid. Disponible en:  
<[http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende\\_usar/calendario/bib\\_politecnica/fuentes](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende_usar/calendario/bib_politecnica/fuentes)>

## 2) INVESTIGACIÓN EN TERRENO

Consta de entrevistas con especialistas para conocer la situación real de las siguientes áreas:

- Oftalmología en el sector público.
- Oftalmología en el sector privado.
- Funcionamiento sistema público de salud.
- Funcionamiento de sistema privado de salud.

Los nombres y cargos de las personas entrevistadas para este trabajo se encuentran en el ANEXO A.

## 3) DESARROLLO DE UNA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE INTERVENCIONES DE SALUD

Como este trabajo es un caso específico que corresponde al sector salud, se seguirá la metodología que establece el Ministerio de Salud en su Guía Metodológica para la Evaluación Económica de Intervenciones en Salud en Chile [27], la cual es un requisito necesario y exigido por instituciones de gobierno a nivel central para las investigaciones que pretenden contribuir en el terreno de las políticas públicas de salud.

A continuación se enumeran los tópicos de tipo técnico y teórico, que se han considerado imprescindibles para la elaboración de una Evaluación Económica (EE) [27]:

- Planteamiento del problema.
- Selección de las alternativas.
- Población objetivo o blanco.
- Horizonte temporal.
- Perspectiva de una Evaluación Económica.
- Efectividad y Eficacia.
- Efectos o *Outcomes*.
- Costos en Evaluaciones Económicas.
- Modelos matemáticos.
- Reglas de decisión y presentación de resultados.
- Tasa de descuento.

En el punto 3.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE INTERVENCIONES EN SALUD EN CHILE, se lleva a cabo una descripción detallada de todos los conceptos anteriores.

## 4) DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se debe discutir acerca de las siguientes consideraciones: la generalización de los resultados obtenidos, las limitaciones del análisis y como podrían influir en los resultados, puesta en marcha del proyecto y factibilidad de implementación de la intervención en evaluación en el contexto chileno, el impacto de tipo presupuestario que significará para el sistema de salud y para el paciente, la implementación de la intervención bajo un análisis de equidad y por último, se

deben discutir los aspectos éticos que se refieran a la incorporación de la intervención estudiada al sistema de salud.

## 5) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalmente se realizan las conclusiones del trabajo y las recomendaciones con respecto a la conveniencia de introducir dicha intervención al Sistema de Salud chileno.

## 3 MARCO CONCEPTUAL

### 3.1 INTRODUCCIÓN A LA RETINOPATÍA DIABÉTICA

#### 3.1.1 DIABETES

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica, por lo tanto requiere de por vida una continua atención médica [2]. Esta patología se produce por falta o deficiente utilización de insulina en el cuerpo. Esto origina altos niveles de glucosa en la sangre que, con el tiempo, daña varios sistemas y órganos, en especial vasos sanguíneos y nervios. Los diabéticos tienen al menos dos veces mayor riesgo de morir que las personas que no presentan esta patología<sup>5</sup>.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, OMS, los 2 tipos principales de Diabetes son<sup>6</sup>:

- Diabetes Tipo 1: la cual se produce por una deficiente producción de insulina, que debe ser suministrada de forma periódica. Está asociada a personas jóvenes y corresponde alrededor del 10% de los casos a nivel mundial.

- Diabetes Tipo 2: se origina por un ineficaz uso de la insulina por parte del organismo. Constituye el 90% de los casos en el mundo, está asociada a la población adulta y ligada a los cambios de estilo de vida.

En Chile, según la información de la Superintendencia de Salud<sup>7</sup> alrededor del 98% de los casos de Diabetes corresponden a Diabetes tipo 2 y cerca del 2% corresponde a Diabetes tipo 1. Estas cifras coinciden con la información del Boletín de la OMS [2] en donde se indica que para la región de América Latina y el Caribe, la Diabetes tipo 2 representa el 97,5% de los casos y un 2,4% a tipo 1.

La Diabetes se ha convertido en un importante problema de salud pública en todo el mundo. La OMS, indica que al año 2011 hay más de 366 millones de personas en el planeta que

---

<sup>5</sup> OMS, Centro de Prensa, Diabetes. Septiembre 2011. Disponible en <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>>. Consultado: 2 Diciembre 2011

<sup>6</sup> OMS, Centro de Prensa, Diabetes. Septiembre 2011. Disponible en <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>>. Consultado: 2 Diciembre 2011

<sup>7</sup> Departamento de Estudios y Desarrollo, Superintendencia de Salud. Índice General de Datos e Información presentada de Casos GES Acumulados.

tienen esta enfermedad y existen 280 millones más que tienen gran probabilidad de manifestarla. De seguir así, la cantidad de diabéticos aumentará hasta los 552 millones en 20 años, con otros 398 millones de personas de alto riesgo<sup>8</sup>. Según otro reporte de la misma organización<sup>9</sup>, el mayor crecimiento será en los países con ingresos bajos y medios como se aprecia en el ANEXO B.

Algunas de las causas de esta realidad a nivel mundial son: el aumento de la población, el envejecimiento demográfico, la urbanización asociada a un estilo de vida más sedentario y la epidemia de obesidad, la cual está asociada a mayor prosperidad y reducción de la actividad física (sedentarismo) [7].

El impacto económico de la Diabetes y sus complicaciones es significativo tanto para las personas que padecen la enfermedad (y sus familias) como para la sociedad. Esto no sólo tiene relación con los costos directos de la atención en salud (medicamentos, consultas y hospitalizaciones), sino que también con los costos indirectos causados por la pérdida de productividad debido a discapacidad y la muerte prematura. En la región de América Latina y el Caribe, el Boletín 81 de la Organización Mundial de la Salud 2003 concluye que: “El costo anual total asociado a la Diabetes, según las estimaciones, sería de US\$ 65.216 millones (directos: US\$ 10.721 millones, indirectos: US\$ 54.496 millones)”. Las complicaciones de la Diabetes fueron responsables de alrededor de US\$ 2,4 mil millones de costo, en donde US\$ 267 millones correspondieron a retinopatía (uno de los más altos) [2].

La prevalencia de esta enfermedad (número de casos en una determinada población y en un tiempo establecido) está aumentando de manera acelerada a nivel mundial y lo seguirá haciendo durante los próximos años como se puede ver en el ANEXO C. En Chile conforme a la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2010 [23], se estima la prevalencia de Diabetes a nivel nacional en 9,4%, lo cual muestra un aumento notorio de diabéticos, ya que en la ENS 2003, la prevalencia fue de 6,3%. La misma fuente reporta que en el año 2003 existían en Chile alrededor de 700.000 personas con Diabetes, y que al año 2010 se contabilizan alrededor de 1.200.000. Otros datos muy interesantes sobre los resultados de Diabetes de la ENS 2010 atinentes a este trabajo se encuentran en ANEXO DANEXO .

### **3.1.2 RETINOPATÍA DIABÉTICA**

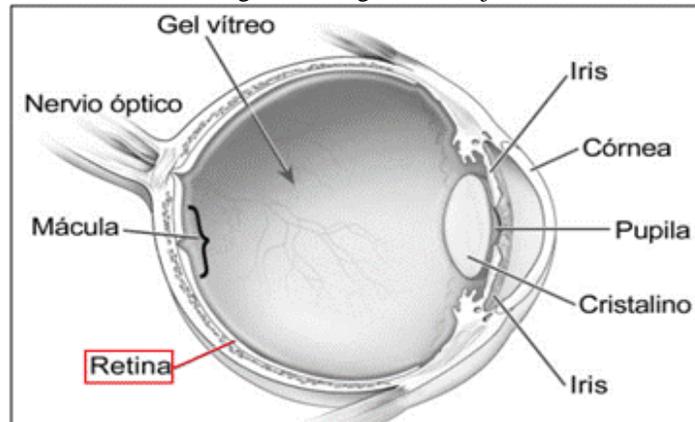
La Retinopatía Diabética (RD) es una complicación de la Diabetes que afecta a la retina (ver Figura 2), la que ocurre cuando se debilitan sus vasos sanguíneos, los que dejan escapar sangre, se revientan, se bloquean, y en algunos casos, se forman nuevos vasos sanguíneos anormales en la retina [1]. Desde un punto de vista más técnico, esta complicación puede ocasionar un edema macular (causa más importante de limitación visual), hemorragia en el vítreo (causa más frecuente de ceguera), desprendimiento traccional de retina y glaucoma neovascular [7].

---

<sup>8</sup> Plan Mundial contra la diabetes 2011-2021. Federación Internacional de Diabetes.

<sup>9</sup> Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus. Reporte de una consulta de la OMS. Ginebra, 9 noviembre 2005.

Figura 2: Diagrama del ojo



Fuente: National Eye Institute, U.S. Department of Health.

La RD no presenta síntomas en sus comienzos, por lo que no perjudica la vista hasta etapas muy avanzadas. El daño de esta patología se relaciona directamente con el tiempo que la persona mantiene Diabetes, pero con un buen control metabólico se retrasa su aparición y el avance del daño existente, evitando deterioros en el ojo que lleven a la ceguera [7].

Según información de la Guía Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica 2010, esta patología “es la tercera causa de ceguera irreversible en el mundo, pero la primera en personas de edad productiva (16 a 64 años) en países en vías de desarrollo, generando grandes pérdidas económicas” [7]. Alrededor de un 4,8% de la ceguera a nivel mundial es causada por Retinopatía Diabética (alrededor de 1.8 millones de personas ciegas) de acuerdo con estimaciones de *International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB)* [7], pero en Latinoamérica esta cifra aumenta a un 7%. En el caso específico de Chile, el porcentaje de ceguera es del 1.6% y de éste, un 8,5% corresponde a casos de ceguera por Retinopatía Diabética.

Una detección precoz de la Retinopatía Diabética es muy importante, ya que en esa etapa la enfermedad es tratable y no implica grandes costos. Según IAPB [7], un 80% de la ceguera a causa de RD es prevenible con una detección temprana y tratamiento oportuno. En cambio, al estar en una etapa avanzada, las secuelas son irreversibles y los costos se disparan debido a las intervenciones (cirugía láser o vitrectomía) y a los costos que implica una discapacidad por la enfermedad. Este punto será abordado con más detalle más adelante.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud 2010 [23], un 34% de las personas que padecen Diabetes han sido examinadas por un oftalmólogo u oculista durante el último año y a un 7,6% de los diabéticos se les ha comunicado que tienen Retinopatía Diabética o alteración a la retina. Existen estimaciones mencionadas en la Guía Clínica de Retinopatía Diabética del Ministerio de Salud [25], hechas por el Dr. Pablo Olmos del Departamento de Nutrición y Diabetes de la Universidad Católica de Chile, que indican que en Chile hay alrededor de 125.000 pacientes con RD y 2.500 pacientes con RD avanzada.

Según la Guía Clínica de Retinopatía Diabética del Ministerio de Salud [25], debido a que la Diabetes tipo 2 empieza 4 a 7 años antes del diagnóstico, entre 15% a 20% de los pacientes que se detectan ya poseen cierto nivel de Retinopatía Diabética al momento de realizarse el examen. Al llevar 10 años con esta enfermedad, de un 35% a un 40% de los casos presentan RD y con 20 años, la cifra aumenta a un 80%. Con respecto a la Diabetes tipo 1, al llevar 5 años con la

enfermedad, un 25% de los pacientes presentan RD y a los 20 años, crece a casi un 100%.

La Figura 3 muestra cómo es la visión de una persona con la RD en una etapa avanzada.

Figura 3: Diferencia entre visión normal y con Retinopatía Diabética



Fuente: National Eye Institute, U.S. Department of Health.

Es debido a la gran cantidad de personas a las que afecta en su calidad de vida y a la relevante carga económica que representa esta patología al no ser descubierta a tiempo (tanto para el paciente y su familia como para el Estado) que éste es un tema relevancia en el país.

### 3.1.3 CLASIFICACIÓN DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA

Como se indica en la Guía Clínica de la Retinopatía Diabética 2010 del Ministerio de Salud [25], esta patología se clasifica en Retinopatía Diabética No Proliferante (RDNP) y en Retinopatía Diabética Proliferante (RDP), dependiendo del grado de progreso de la alteración de los vasos sanguíneos en la retina.

**Retinopatía Diabética No Proliferante (RDNP):** Corresponde a las etapas más tempranas de esta patología, en la cual los vasos sanguíneos permiten la salida de sangre dentro de la retina debido al daño de la pared de los vasos (microangiopatía).

**Retinopatía Diabética Proliferante (RDP):** esencialmente ocurre al taparse gran cantidad de vasos sanguíneos en la retina, lo que no hace posible el flujo necesario de sangre. Debido a esto, en la retina se van formando nuevos vasos sanguíneos (neovascularización) pero de forma anormal. También pueden aparecer tejidos cicatriciales que pueden llevar a que la retina sufra complicaciones, como que se pliegue o se desprenda.

La Retinopatía evoluciona de No Proliferante a Proliferante, lo cual puede tardar varios años. A continuación se muestra una Tabla resumen que explica con mayor detalle la clasificación realizada por el Ministerio de Salud y sus indicaciones:

Tabla 1: Clasificación de la Retinopatía Diabética e indicaciones

NIVEL	CLASIFICACIÓN	INDICACIÓN
SIN RETINOPATÍA	Sin Alteraciones	CONTROL cada año ( o 2 años)
RD NO PROLIFERATIVA LEVE	Presencia de al menos 1 microaneurismas	CONTROL en 1 año
RD NO PROLIFERATIVA MODERADA	Presenta microaneurismas exudados duros y hemorragias (superficiales y profundas), en al menos uno de los cuadrantes. Se aprecia también la presencia de manchas algodinosas, rosarios venosos y AMIRs.	CONTROL en 1 año
RD NO PROLIFERATIVA SEVERA	Presencia de hemorragias (superficiales y profundas) en 4 cuadrantes, o rosarios venosos en 2 cuadrantes o AMIR en al menos 1 cuadrante.	PANFOTOCOAGULACIÓN
RD NO PROLIFERATIVA MUY SEVERA	Presencia de 2 (coexisten) de los 3 criterios de RDNP severa.	PANFOTOCOAGULACIÓN
RD PROLIFERATIVA LEVE	Presencia de neovasos que crecen sobre la retina, en 1 ó más cuadrantes, en un área total no mayor de ½ área papilar.	PANFOTOCOAGULACIÓN
RD PROLIFERATIVA MODERADA	Presencia de neovasos que crecen sobre la superficie retinal en un área mayor de ½ diámetro papilar, o neovasos de localización papilar que tienen un área menor al tercio de la superficie papilar.	PANFOTOCOAGULACIÓN
RD PROLIFERATIVA DE ALTO RIESGO	Presencia de neovasos que crecen sobre la superficie papilar, con un área mayor al tercio del área papilar.	PANFOTOCOAGULACIÓN Y/O VITRECTOMÍA
RD AVANZADA	Presencia de desprendimiento retinal traccional que compromete el área macular, o presencia de rubeosis del iris.	PANFOTOCOAGULACIÓN Y/O VITRECTOMÍA

Fuente: Elaboración propia en base a la Guía Clínica de Retinopatía Diabética 2010. Ministerio de Salud

Como se aprecia en las indicaciones de la Tabla anterior, los diabéticos que no presenten RD deben realizarse un control de fondo de ojo cada un año (o en su defecto, cada dos años). Los pacientes diabéticos que muestren RDNP en grado leve deben realizarse el mismo examen una vez al año. Para una RDNP moderada también se recomienda hacer el control una vez al año o una vez cada seis meses. Los casos anteriormente mencionados son manejados optimizando el control metabólico de los pacientes (control lipídico, de glicemia y de hipertensión arterial) [7].

Desde una Retinopatía Diabética No Proliferativa Severa se considera necesario realizar un tratamiento en Latinoamérica. Para el caso de una RDNP de este tipo y para una Retinopatía Diabética Proliferativa (RDP) se recomienda un tratamiento de Panfotocoagulación, que es una técnica de Fotocoagulación con laser, la cual logra detener su avance en el 90% de los casos. Si la RDP sigue progresando a pesar del tratamiento anterior, debe someterse a una Vitrectomía que es un tratamiento quirúrgico. También existe la terapia con medicamentos intravítreo pero su efecto es temporal, por lo que se considera como apoyo mientras se espera por una de las intervenciones ya mencionadas.

El Ministerio de Salud, en la Guía Clínica de Retinopatía Diabética [25], detalla las indicaciones para Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo2:

- Diabetes tipo 1: La recomendación es que se realice una exploración de fondo de ojo con dilatación pupilar, a partir de los 12 años de edad o a partir del 5° año del diagnóstico, que se debe repetir todos los años. Si el diagnóstico de Diabetes es después de esta edad, debe examinarse al 3° año del diagnóstico.

- Diabetes tipo 2: Se deben realizar un examen de fondo de ojo con dilatación pupilar al ser diagnosticados y el cual se debe repetir en forma anual.

En Chile existen alrededor de 1.200.000 personas con Diabetes que deberían haberse realizando un examen de fondo de ojo al año como mínimo, lo cual es bastante difícil ya que hasta el momento, en la práctica, sólo han sido detectados 833.477 diabéticos en el país.

### 3.1.4 MÉTODOS DE SCREENING DE RETINOPATÍA DIABÉTICA

El tamizaje o *screening* en inglés (palabra que es más utilizada en la práctica) está definido claramente en Guía Práctica Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica [7]: “El concepto de tamizaje se refiere a la evaluación masiva, de sujetos asintomáticos respecto a una patología específica y antes que ellos consulten espontáneamente.” También en esta publicación se describen los métodos de *screening* que existen:

- Fondo de ojo realizado por oftalmólogo: se debe efectuar con una lámpara de hendidura, con lupa y la pupila dilatada. Este es el *gold* estándar, ya que posee mayor especificidad (no clasificar erróneamente a alguien que no tiene RD como si tuviera) y mayor sensibilidad (no clasificar con RD a alguien que de hecho sí tiene) que los demás métodos.

- Fondo de ojo ejecutado por médico no oftalmólogo: se realiza con oftalmoscopio directo sin dilatar la pupila. Este examen tiene escasa sensibilidad y especificidad. No es recomendado, pero es más útil que “no hacer nada”.

- Fondo de ojo con cámaras fotográficas: Este tipo de examen logra una sensibilidad y especificidad similar al *gold* estándar, y además es un procedimiento rápido y fácil de realizar, beneficioso para el paciente y costo-efectivo debido a que solo son referidos al oftalmólogo los pacientes con RD. Las fotografías pueden ser tomadas por tecnólogos médicos, lo que permite que los oftalmólogos puedan examinar las fotografías de un gran número de pacientes en un corto período de tiempo.

El primer examen permite la observación por un profesional capacitado y entrenado, pero no permite capturar ni documentar las imágenes que se observan. Además depende mucho del conocimiento y experiencia del especialista. En cambio, la fotografía (sobre todo que utilice cámara no midriática, es decir, que no necesita realizar midriasis o dilatación de la pupila en el paciente) permite optimizar el tiempo, ya que es un examen simple y relativamente corto, en donde los pacientes no son revisados por un oftalmólogo, excepto en casos de RD, duda diagnóstica o fotografía inclasificable. Este examen es mucho más objetivo y permite documentar

los resultados, debido a que las imágenes quedan almacenadas para su posterior análisis, otorgando la posibilidad de transmitir las y compartirlas con otros especialistas [7].

Los métodos de tamizaje que el Ministerio de Salud de Chile [25] establece para la Retinopatía Diabética al año 2010 son los siguientes:

- Para detectar la presencia y nivel de avance de RD se puede realizar mediante un examen de fondo de ojo con un oftalmólogo, lo cual tiene buena especificidad y sensibilidad [17][31].

- Si es que no se cuenta con la presencia de un oftalmólogo, un método que tiene la especificidad y sensibilidad apropiada es el de cámara fotográfica no midriática con una evaluación posterior de un médico oftalmólogo [4][9][17].

Según la información recopilada de las entrevistas con expertos en el tema<sup>10</sup>, en Chile el diagnóstico primario de la gran mayoría de los casos de Retinopatía se realiza por medio de un oftalmólogo con un examen de fondo de ojo (el primer método señalado) y en una pequeña cantidad se efectúa por medio de cámara fotográfica no midriática sujeta a la posterior evaluación de un oftalmólogo. El quiebre existente es que la cantidad de pacientes diabéticos que son chequeados por un oftalmólogo están muy lejos de cumplir con las recomendaciones clínicas dadas por el Ministerio, por lo que se requiere de un método con el que se pueda abarcar a una mayor cantidad de población, más rápido de efectuar, que sea confiable y costo-efectivo, por lo que la utilización del método de cámara fotográfica no midriática sería la opción más viable. Se profundizará en el tema más adelante.

Es por esto que el Ministerio de Salud chileno también ha declarado en la Guía Clínica que: “Actualmente es de gran utilidad para el diagnóstico de RD el examen fotográfico de fondo de ojo con dilatación pupilar tomado por tecnólogo e interpretado por oftalmólogo” [25]. Un ejemplo actual en el país es el Centro de Referencia de Salud Oriente (CRS Cordillera), que desde hace algunos años se está utilizando este método con la población diabética, debido a que es un establecimiento de carácter experimental tiene capacidad de poder establecer un sistema de detección distinto al tradicional.

Por lo tanto, el problema actual consiste en la imposibilidad de aplicar estos métodos de forma generalizada a la población diabética y a tiempo. Esto se debe a la demanda de una población creciente que excede a la capacidad de los Servicios de Oftalmología, falta de oftalmólogos existente en el país y al elevado tiempo que requiere realizarlos, lo que justifica la necesidad de aplicar tecnologías y métodos diagnósticos más sencillos y de calidad, que permitan reducir tiempos y costos que posibiliten la masividad del *screening* a toda la población diabética.

### 3.1.5 SCREENING EN EL MUNDO

Para realizar el trabajo de esta memoria se llevó a cabo una revisión sobre las publicaciones médicas más importantes que se refieren a la Retinopatía Diabética, en particular al *screening* (en español, tamizaje o cribado), que es una estrategia para detectar una determinada patología en una población que no presente síntomas. El tamizaje para RD cae en el criterio de la OMS para

---

<sup>10</sup> Según entrevistas realizadas a Oftalmólogos en sector público y privado: Dr. Salas, Dr. Cavada, Dr. Castiglione.

realizar un programa de *screening*, ya que esta enfermedad evoluciona en etapas identificables, es un importante problema de salud pública y además existen exámenes y tratamientos aceptados y efectivos [15].

La mayoría de las publicaciones pertenecen al Reino Unido, ya que es el país líder en *screening* de RD en el mundo [30]. Desde hace varios años que su servicio de salud, National Health Service (NHS), ha mostrado gran preocupación por el tema publicando los últimos estudios en esta materia en *Annual Evidence Update on Diabetic Retinopathy – Screening for diabetic retinopathy* [30], en donde se muestra la colección de información que ha sido seleccionada con un riguroso criterio desde los años 80 hasta la fecha. A continuación se hará mención a las investigaciones más relevantes y que atañen a este trabajo.

En 1989, se publica una evaluación cualitativa del efecto de un programa de tamizaje, en donde se estimó que el *screening* y el tratamiento temprano de la retinopatía prevendría el deterioro de agudeza visual y reduciría el riesgo de ceguera debido a RD en un 56% y prevendría 260 nuevos casos de ceguera cada año en diabéticos en Inglaterra y Gales [30], lo cual fue un resultado positivo que fomentó la idea de comenzar un programa nacional de *screening*.

En 1999, *Centre for Reviews* [30] del NHS realiza un boletín y una revista médica indicando que el tamizaje puede ser efectivo si es proporcionado por un optometrista entrenado y acreditado o por fotografías de retina, por lo que un oftalmólogo no sería el único profesional preparado para realizar el examen.

Luego, en el año 2000, aparecen publicaciones que se refieren a la costo- efectividad del tamizaje de RD. Con respecto a este tema, el NHS cita a Hutchinson [30] quién concluye que la estrategia más efectiva para el examen de RD es el uso de la fotografía midriática de retina, con el uso adicional de oftalmoscopia para los casos en que las fotografías no son posibles de clasificar. En el mismo año, un artículo de Stefansson citado por la NHS [30], concluye que desde el punto de vista de de salud pública el *screening* de RD es una de las intervenciones de salud más costo efectivas que se pueden realizar.

A partir de esta evidencia, *UK National Screening Committee* decidió recomendar un programa de cribado sistemático de la población, ya que se podría reducir significativamente la prevalencia de pérdida de visión a través de la identificación precoz y el tratamiento eficaz de la enfermedad. La implementación de un programa nacional de detección en Inglaterra se realizó entre los años 2003 y principios de 2008. El método utilizado consiste en fotografías digitales de retina seguido por un período de dos o tres etapas del proceso de clasificación en la imagen. El examen se ofrece anualmente a todas las personas con Diabetes tipo 1 y Diabetes tipo 2 mayores de 12 años. El tratamiento principal para combatir la enfermedad es la cirugía láser<sup>11</sup>. En las cuatro naciones que componen el Reino Unido existe un sólido apoyo a la utilización de fotografía digital como el mejor método de *screening* [30].

Finalmente, entre los últimos estudios realizados se cita a Jones [30], quién el año 2010 realizó una revisión sistemática de la evidencia económica en relación a la detección Retinopatía Diabética. Su artículo concluye que el tamizaje sistemático de la RD es rentable en términos de años de vista preservados en comparación con no realizar *screening*, lo que demuestra la

---

<sup>11</sup> NHS Diabetic Eye Screening Programme, Disponible en <<http://diabeticeye.screening.nhs.uk/about>>. Consultado: 19 Mayo 2012

importancia y el beneficio de un constante chequeo de la población.

Numerosos estudios internacionales de países desarrollados, como son Estados Unidos, Canadá y la Comunidad Europea, respaldan estos resultados. La publicación de *American Diabetes Association, Cost-Effectiveness of Alternative Methods for Diabetic Retinopathy Screening* menciona que “estudios previos han suministrado evidencia para la justificación económica del screening de RD en términos de años de vista salvados y ahorro neto para el gobierno y la sociedad” [12].

Por otra parte, una de las investigaciones más citadas a nivel mundial es publicada el año 2003 por Canadian Medical Association llamada *Screening for diabetic retinopathy in James Bay, Ontario: a cost-effectiveness analysis* [12]. Esta investigación señala que los estudios hasta la fecha han demostrado que la sensibilidad y especificidad de la detección de la retinopatía por optometristas, internistas, diabetólogos y enfermeras son extremadamente variables y generalmente tienen tasas más bajas que las alcanzadas por los oftalmólogos generales y especialistas en retina. Pero existe una alternativa con sensibilidad y especificidad con tasas similares a la detección tradicional, que es el *screening* con una cámara de retina. Además indica que un sistema fotográfico tiene algunas ventajas sobre el modelo basado en especialista, ya que lo pueden realizar técnicos capacitados, también está el hecho de que una cámara puede ser trasladada hacia una comunidad aislada y además, las imágenes pueden ser archivadas para permitir la comparación en el tiempo, se pueden transferir electrónicamente y al producirse de forma instantánea permiten la valoración inmediata de su calidad. Una conclusión importante de este estudio es que desde la perspectiva del sistema de salud, el programa de *screening* con cámara portátil fue preferible al que tiene un especialista fijo en un lugar, ya que es un método costo-efectivo de *screening* de RD en comunidades aisladas con personas que posean riesgo de Diabetes [12].

Además del estudio anterior, existen muchos artículos médicos que también respaldan el uso de la fotografía digital como método de *screening*. Uno de ellos se publicó el año 2010 por *British Medical Journal* titulado *Automated grading for diabetic retinopathy*, el que sostiene que realizando *screening* de forma sistemática con fotografías de retina se reduce la incidencia de ceguera en personas con Diabetes. Éste concluye que una clasificación automática de imágenes de retina realizada por un software con detección de microaneurismas y hemorragias probado en Escocia, ha reducido el trabajo de clasificación manual en 36,6%, por que debería incluirse en el programa de tamizaje para ese país.

Asimismo, importantes publicaciones de *American Diabetes Association, International Agency for Prevention of Blindness* y *NHS*, recomiendan el tamizaje con fotografías de retina en la atención primaria de salud, debido que aquí es donde acude mayor cantidad de población y debido a que es un método costo efectivo en comparación con el examen realizado por un oftalmólogo [7][12][30], que aumenta la tasa de vigilancia de la RD y también aumenta proporcionalmente el tratamiento con láser [33].

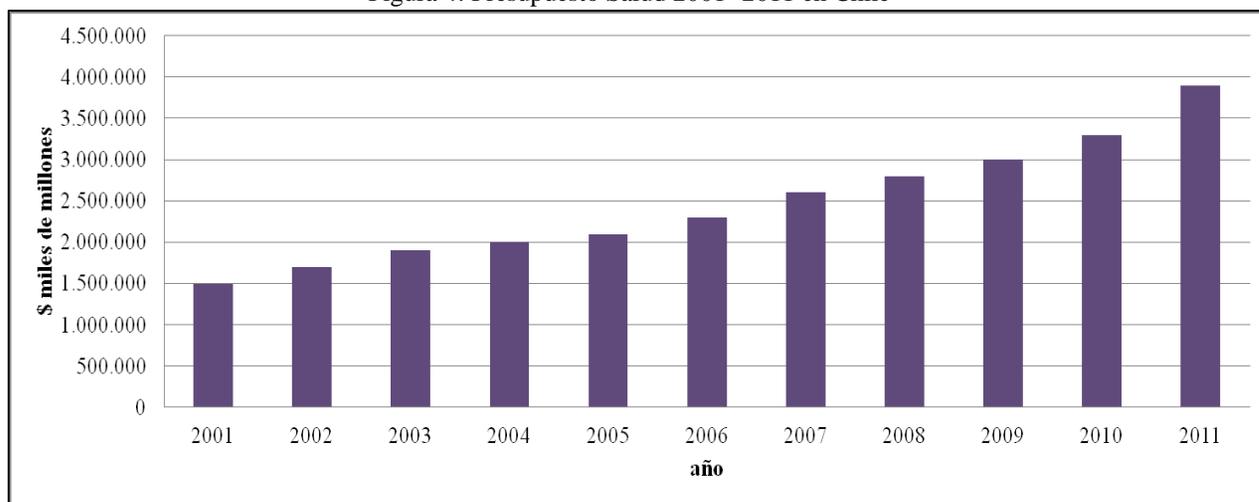
Los antecedentes anteriormente expuestos muestran que se han hecho grandes adelantos en materia tecnológica y de estudios sobre el *screening* de la Retinopatía Diabética. Como conclusión se puede afirmar que una detección temprana de esta enfermedad es de gran importancia, realizándose de mejor manera con un tamizaje sistemático de la población, lo que se logra a cabalidad con un programa nacional de *screening* (como el realizado en el Reino Unido).

Con respecto al costo-efectividad del cribado, el método recomendado es el de fotografía de retina, haciendo énfasis en donde mayor efectividad se logra es en la atención primaria de salud.

### 3.2 TENDENCIA EN LA INDUSTRIA MUNDIAL DE LA SALUD

En la última década, el gasto en salud del país ha aumentado de manera sostenida con un crecimiento anual del 9,3% [5], como se muestra a continuación:

Figura 4: Presupuesto Salud 2001- 2011 en Chile

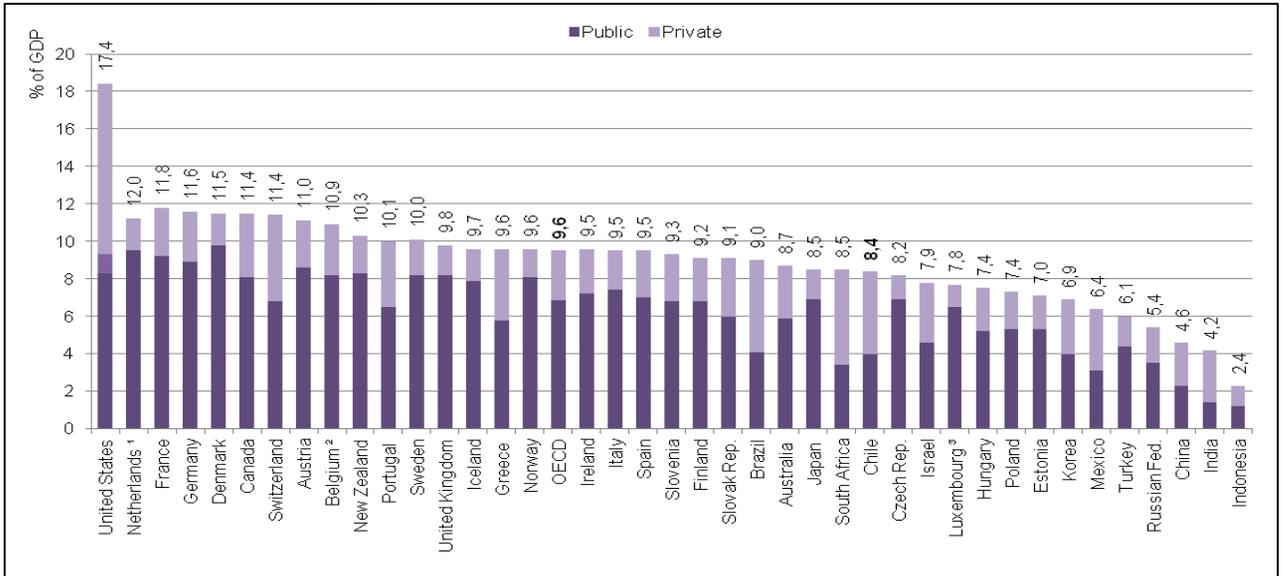


Fuente: Oficina de la Representación OPS/OMS en Chile, La Salud en Chile 2010.

Al año 2010, Chile tiene un gasto total en salud de 8,4% en relación al PIB, lo que equivale a 3.320.408 millones de pesos cifra que está por debajo del promedio de los países de la OCDE (ver Figura 5). De este presupuesto, un 4% corresponde al gasto público y un 4,4% al gasto privado en salud. El gasto per cápita en salud es de US\$ 1.186, en donde US\$ 562 corresponde al gasto público per cápita y US\$ 624 al gasto privado. Chile presenta una cifra que se encuentra muy por debajo del promedio de la OCDE y que corresponde a US\$ 3.233<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Ministerio de Salud, Panorama de Salud 2011, Informe sobre Chile y comparación con países miembros

Figura 5: Gasto total en Salud en relación al PIB 2009

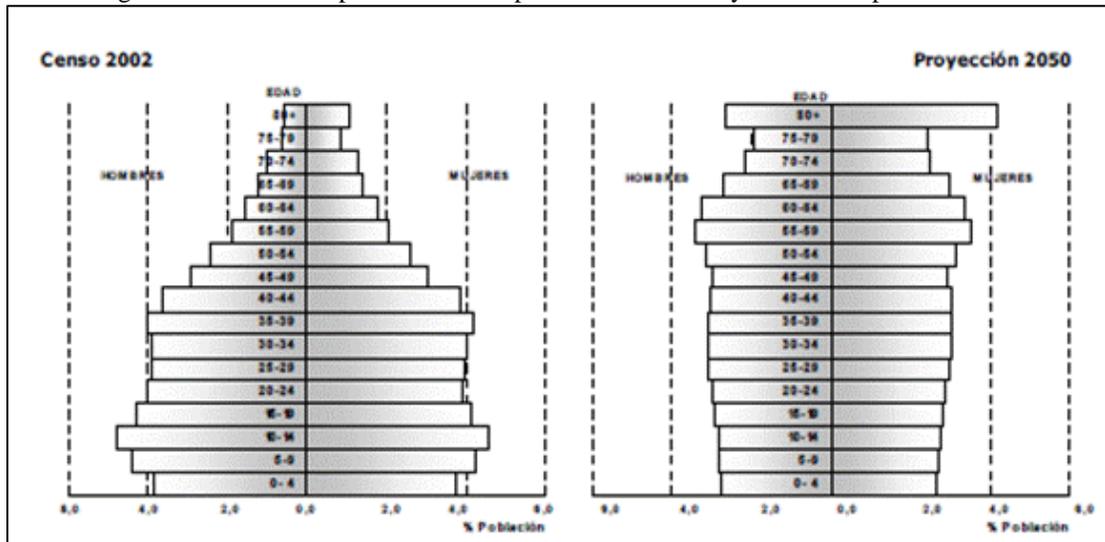


Fuente: MINSAL, Panorama de Salud 2011, Informe sobre Chile y comparación con países miembros

A pesar de estas cifras, el sector de la salud en Chile tiene perspectivas de crecimiento debido a dos factores: primero, el aumento de la esperanza de vida en las personas y segundo, el envejecimiento que va en aumento de la población chilena.

La esperanza de vida de los chilenos ha aumentado de 72 años en 1990 a 79 años al 2009 según la OMS [28]. En la siguiente Figura se aprecia el envejecimiento de la población chilena; su importancia radica en que las personas que tienen más de 60 años gastan casi tres veces más en salud que las personas más jóvenes<sup>13</sup>.

Figura 6: Distribución porcentual de la población año 2002 y estimación para año 2050

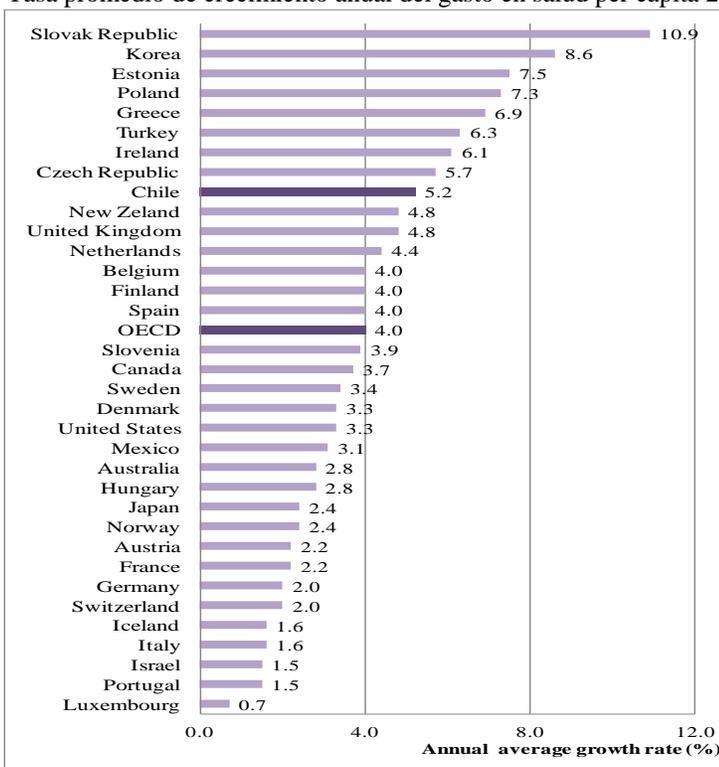


Fuente: INE, Publicación CHILE: Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País Período de Información: 1950-2050

<sup>13</sup> Celfin Capital, Prospecto Oferta de Venta de Acciones, Junio 2011, Cruz Blanca Salud.

Debido a esto, es que irá aumentando la necesidad de la población de acceder a los servicios de salud, como también el gasto en esta área irá aumentando dentro de los próximos años. Esto concuerda con la tasa promedio de crecimiento anual del gasto en salud per cápita de Chile que es de un 5,2%, la cual es superior a la tasa de la OCDE que es de un 4% como se aprecia en la Figura 7.

Figura 7: Tasa promedio de crecimiento anual del gasto en salud per cápita 2000-2009



Fuente: MINSAL, Panorama de Salud 2011, Informe sobre Chile y comparación con países miembros

Debido a la tendencia mostrada por el gasto en el país, por la brecha existente al compararse con los países desarrollados y por la mayor demanda por servicios del sector, es que éste continuará mejorando, abriendo mercado para más y mejores servicios que permitan mejorar la calidad de vida de la población.

### 3.3 DESCRIPCIÓN SISTEMA CHILENO DE SALUD

El sistema de salud chileno es un sistema mixto que se compone por instituciones del sector privado y sector público y cubre al 93% de la población [32].

El sector privado cumple con dos funciones básicas: otorgar las prestaciones de salud de forma directa a las personas y administrar su financiamiento. Este sector atiende al 16,2% de la población chilena (alrededor de 2.684.554 personas) por medio de entidades privadas. Éstas son las ISAPRE, FFAA y MUTUALES.

Las Instituciones de Salud Previsional, ISAPRE, son aseguradoras privadas de salud<sup>14</sup>. En la actualidad existen 13 (7 a régimen abierto y 6 a régimen cerrado) y cubren al 13,5% de la población. Las ISAPRE obtienen su financiamiento por medio de sus afiliados, los cuales realizan un contrato en el que se determina el nivel de cobertura y los beneficios que recibirán, los cuales varían dependiendo del riesgo de la persona y del monto de su cotización. Sus prestaciones las realizan por medio de clínicas, consultas, laboratorios, entre otros.

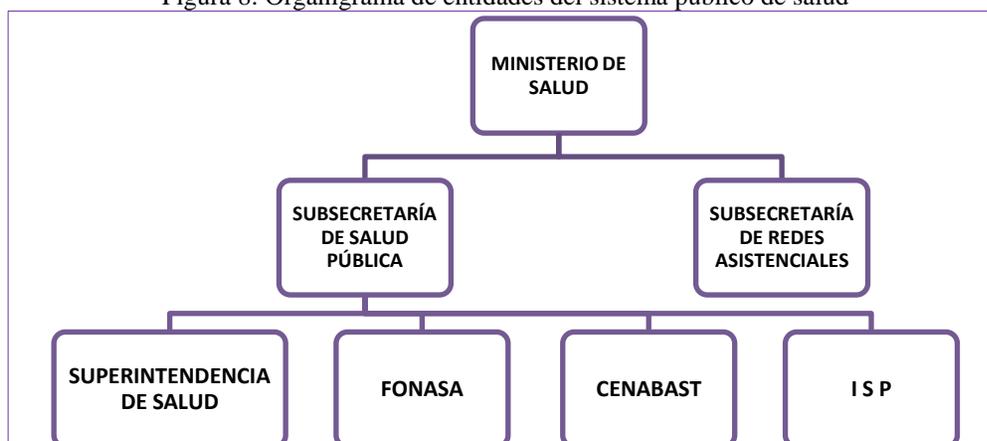
El financiamiento de salud de las FFAA (militares, fuerza aérea, navales y carabineros) es administrada por organizaciones (como DIPRECA y CAPRADENA) que además otorgan de forma directa las prestaciones de salud. Éstas cubren al 2,7% de la población.

Con respecto a las Mutuales, éstas se encargan de entregar los servicios de salud a trabajadores, entre los cuales destacan: medicina laboral, vigilancia epidemiológica, beneficios económicos y prevención de riesgos.

Por otro lado, el sector público atiende alrededor del 76,8% de la población del país, es decir, más de 11 millones de chilenos. Sus funciones básicas son: administrar su financiamiento, otorgar las prestaciones de salud y por último, determinar y supervisar las políticas, normas y programas de salud. Regula tanto al sistema público como privado [32]. Es también aquí donde se destaca la normativa *GES* (que se describe en detalle en el punto 3.6 esta memoria), la cual establece para los beneficiarios garantías de acceso, calidad, oportunidad y protección financiera.

El sistema público depende del Ministerio de Salud, el cual está compuesto por dos subsecretarías: La Subsecretaría de Salud Pública y la Subsecretaría de Redes Asistenciales. En la Figura 8 se distinguen las siguientes instituciones: Superintendencia de Salud, Fondo Nacional de Salud (FONASA), Central Nacional de Abastecimiento (CENABAST) e Instituto de Salud Pública (ISP).

Figura 8: Organigrama de entidades del sistema público de salud



Fuente: Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud de Chile. <http://www.ispch.cl/organigrama>

La Superintendencia de Salud supervisa y controla a FONASA y a las ISAPRE, es decir, se encarga que ambas estén cumpliendo con las exigencias que requiere la ley<sup>15</sup>. Por otro lado, el

<sup>14</sup> Superintendencia de Salud, <http://www.supersalud.gob.cl/difusion/572/w3-propertyvalue-3137.html>. Consultado 14 Marzo 2012

<sup>15</sup> Superintendencia de Salud, <http://www.supersalud.gob.cl/portal/w3-propertyname-571.html>. Consultado: 14

ISP funciona como Laboratorio Nacional y de Referencia, además de efectuar controles de calidad a los medicamentos y otro tipo de bienes que lo requieran. CENABAST se encarga de proveer de los medicamentos y materiales necesarios a los Servicios de Salud.

FONASA cumple con dos objetivos principales, actuar como aseguradora pública de salud y administrar los recursos monetarios del sector. Sus beneficiarios son personas que cotizan el 7% de sus ingresos mensuales o personas que por su condición socioeconómica son financiadas por el Estado.

Dentro de la Subsecretaría de Redes Asistenciales están los Servicios de Salud. Son 26 y están distribuidos geográficamente a lo largo del país. Estas son entidades funcionalmente descentralizadas que deben gestionar, articular y mejorar la red asistencial que les corresponda. La Red Asistencial de cada Servicio está compuesta por los establecimientos de asistencia pública (que forman parte del Servicio de Salud), establecimientos municipales de atención primaria de salud y por los demás establecimientos que tengan convenios con el respectivo Servicio de Salud (de tipo público o privado)<sup>16</sup>.

Por otro lado, están las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, SEREMI, que representan al Ministerio de Salud en las distintas regiones del país.

### **3.4 REDES ASISTENCIALES DEL SISTEMA PÚBLICO**

Las redes asistenciales se encargan de otorgar de forma directa las prestaciones de salud a los usuarios del sistema público. Se clasifican según niveles de atención dependiendo de la complejidad asistencial y la población que abarcan, pudiendo ser nivel primario, secundario o terciario [5][13].

Los establecimientos de nivel primario son de baja complejidad de atención y su cobertura llega a una gran cantidad de personas, de hecho existen 13.172.898 personas a nivel nacional inscritas en la atención primaria a Diciembre de 2011<sup>17</sup>. Los establecimientos de nivel secundario son de complejidad intermedia con una cobertura poblacional media, y por último, los establecimientos de nivel terciario son de un nivel de atención de alta complejidad y la población que abarca es menor.

Se precisará sobre los establecimientos del nivel primario, ya que serán de importancia en el trabajo a desarrollar. Sobre los otros niveles de atención se profundiza en el ANEXO E.

---

Marzo 2012

<sup>16</sup> Servicios de Salud. Ministerio de Salud de Chile. Disponible en: <[http://www.minsal.gob.cl/portal/url/page/minsalcl/g\\_conozcanos/g\\_subs\\_redes\\_asist/servicios%20-%20funciones.html](http://www.minsal.gob.cl/portal/url/page/minsalcl/g_conozcanos/g_subs_redes_asist/servicios%20-%20funciones.html)>. Consultado 14 Marzo 2012

<sup>17</sup> Departamento de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud. Disponible en <<http://www.deis.cl/wp-content/uploads/2012/01/Poblacion-inscrita-Fonasa-2012.pdf>>. Consultado: 5 Marzo 2012

### 3.4.1 NIVEL PRIMARIO DE ATENCIÓN

La atención primaria de salud (APS) es la instancia inicial a la que deben asistir las personas que manifiesten un problema de salud y en donde se ingresa al sistema público. Corresponde a atención ambulatoria, siendo las actividades más usuales los controles de salud, las consultas médicas, las vacunaciones, alimentación complementaria, educación de grupos y visitas domiciliarias. Es en este nivel en donde se encuentra la mayor cantidad de personas en el sistema de salud. Los casos que sean de una mayor complejidad a la de este nivel son derivados a la atención de tipo secundaria o terciaria según corresponda.

Los establecimientos que forman parte de la APS son los que abarcan a una mayor población debido a su extensión a lo largo del territorio. Según el Departamento de Estadísticas e Información de Salud, en la actualidad existen 2.146 establecimientos<sup>18</sup> entre los que se encuentran:

- Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU)
- Postas Rurales de Salud (PRS)
- Centros de Salud Rural (CSR)
- Centros de Salud Urbano (CSU)
- Centros de Salud Familiar (CESFAM)
- Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOF)
- Consultorios de Salud Mental (COSAM)
- Consultorios Generales Rurales (CGR)
- Consultorios Generales Urbanos (CGU).

Los distintos tipos de establecimientos del nivel primario de atención se definen en el ANEXO F. En la siguiente Tabla se muestra la cantidad de este tipo de establecimientos en el país.

Tabla 2: Cantidad de Establecimientos Nivel Primario

TIPO ESTABLECIMIENTO	CANTIDAD
CESFAM	412
CECOF	166
PRS	1165
CSR	59
CSU	87
COSAM	73
CGR	2
SAPU	181
CGU	1
<b>TOTAL</b>	<b>2146</b>

Fuente: Elaboración propia basada en la información de Departamento de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud

<sup>18</sup> Departamento de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud. Disponible en: <http://intradeis.minsal.cl/sies/ViewEstable.aspx>. Consultado: 1 Junio 2012

Como se logra apreciar, existe una mayor cantidad de Postas Rurales, pero estas sólo prestan atención ambulatoria a una cantidad menor de personas y no cuentan con equipo médico permanente. Los CESFAM son los establecimientos que siguen a las PRS en cantidad y éstos sí pueden atender de forma integral a una comunidad importante, ya que son consultorios que se encuentran mejor equipados y cuentan con el equipo médico necesario para esto. En la Tabla también se puede ver que hay menos consultorios CGR y CGU, esto se debe a la reforma que se impulsó en el año 2005, donde éstos deben ir “convirtiéndose” en CESFAM en la medida que incorporen un modelo de Salud Familiar.

### 3.5 PRESTADORES DE SALUD PRIVADA

El área de los proveedores de salud privados es completamente diferente al público. El mercado de los servicios de atención en salud tiene 9 actores principales que se aprecian en la Tabla 3.

Tabla 3: Principales Actores del Sector Salud Privado

	ISAPRE	CLÍNICAS	CENTROS MÉDICOS
Cruz Blanca Salud	●	●	●
Empresas Banmédica	●	●	●
Cámara Chilena Construcción	●	●	●
Grupo Masvida	●	●	
Clínica Las Condes		●	
Clínica Alemana		●	
Clínica Indisa		●	
Red Salud UC		●	●
Red U. de Chile		●	●

Fuente: CruzBlanca Salud S.A., Prospecto Oferta de Venta de Acciones, Junio 2011

Debido a que será parte del trabajo a desarrollar en la memoria, se estudiará en mayor detalle el área de prestaciones ambulatorias. Según la información de Cruz Blanca Salud<sup>19</sup>, del monto total que facturan las ISAPRE un 47% corresponde a prestaciones ambulatorias, lo cual es equivalente a la suma de US\$1.180 millones.

Los tipos de prestaciones ambulatorias de mayor importancia son las consultas médicas y los exámenes de diagnóstico (laboratorio e imagenología). Estos servicios se entregan en centros médicos y clínicas. Requieren de una infraestructura básica (box o sala de atención) la cual no presenta inversiones de mayor escala debido a que no se necesita hospitalizar a los pacientes en este nivel de atención.

Los proveedores de prestaciones ambulatorias con mayor relevancia son los tres primeros de la Tabla 3, Cruz Blanca Salud, Empresas Banmédica y Cámara Chilena de la Construcción. Éstos utilizan modelos de negocios integrados, es decir, están presentes en el negocio de los prestadores de salud (clínicas y centros médicos) como en el de las ISAPRE, que debido a las economías de escala en operación hacen posible una oferta de productos complementarios para los clientes a un mejor precio, lo que también permite aumentar la demanda de pacientes a los centros y clínicas<sup>20</sup>, como se aprecia en la Figura 9.

<sup>19</sup> Prospecto venta Cruz Blanca Salud

<sup>20</sup> Prospecto venta Cruz Blanca Salud

Figura 9: Modelo de Negocios Integrado en Salud



Fuente: CruzBlanca Salud S.A., Prospecto Oferta de Venta de Acciones, Junio 2011

Dentro de estos modelos, los Centros Médicos más grandes son los siguientes:

- Integramédica, que pertenece a Cruz Blanca Salud.
- Vidaíntegra, propiedad de Empresas Banmédica.
- Megasalud, que pertenece a la Cámara Chilena de la Construcción.

Sus principales cifras y características se resumen en la Tabla 4 a continuación:

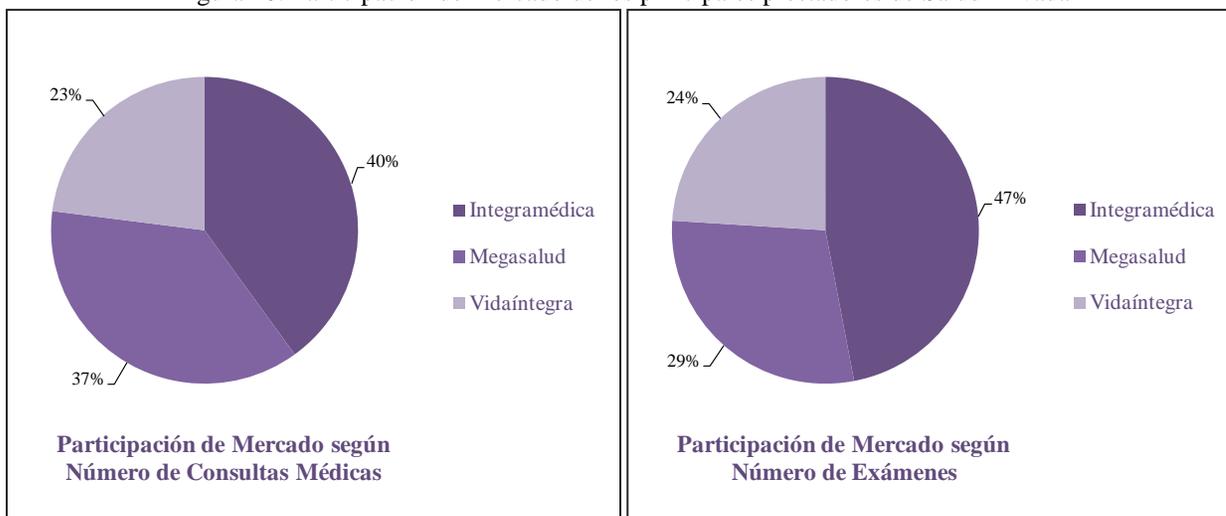
Tabla 4: Cifras de los principales prestadores Salud Privada

	MEGASALUD	INTEGRAMÉDICA	VIDAÍNTEGRA
Metros cuadrados construidos	87,852	51,219	18,874
N° Centros Médicos	35 (37 en RM)	14 (12 RM)	12
N° Box de Consultas Médicas	548	551	236
N° Consultas Médicas	1.835.000	1.994.000	1.134.000
N° Exámenes (laboratorio e imágenes)	1.921.000	3.071.000	1.582.000
Ingresos	MM\$ 71.616	MM\$ 81.355	MM\$ 28.177
Utilidad del Ejercicio	MM\$ 4.625	MM\$ 4.205	MM\$ 1.306

Fuente: Elaboración propia en base a la información de las memorias anuales del año 2011 de RedSalud CCHC, Cruz Blanca Salud y Empresas Banmédica.

Como se puede apreciar, Megasalud es la empresa que tiene más metros cuadrados construidos y el mayor número de centros en el país (tiene cobertura en casi todas las regiones). Por otra parte, Integramédica lidera en la participación de mercado según número de consultas médicas y número de exámenes como se aprecia a continuación:

Figura 10: Participación de Mercado de los principales prestadores de Salud Privada



Fuente: Humphreys , Cruz Blanca Salud, Abril 2012.

Entre estas empresas existe una gran competencia, ya que en general apuntan a personas del grupo socioeconómico C y ofrecen servicios muy similares. La diferencia la hace la cantidad de centros, su distribución a lo largo del país, asociación con las ISAPRE, entre otros. Para mantenerse en el negocio, las empresas de prestaciones deben hacer constantemente inversiones de capital en tecnología e infraestructura para poder mantener una posición competitiva en el mercado.

### 3.6 ANTECEDENTES GES

El 3 de Septiembre del año 2004 fue publicada la Ley N° 19.966<sup>21</sup> que establece el Régimen General de Garantías en Salud. De acuerdo con la Superintendencia de Salud<sup>22</sup>, “El Régimen General de Garantías, es un instrumento de regulación sanitaria que establecerá las prestaciones de carácter promocional, preventivo, curativo, de rehabilitación y paliativo, y los programas que el Fondo Nacional de Salud deberá cubrir a sus respectivos beneficiarios, en su modalidad de atención institucional, conforme a lo establecido en la ley N° 18.469”.

Este instrumento se realiza de acuerdo al Plan Nacional de Salud y a los recursos disponibles que tiene el país, los que son evaluados por el Ministerio de Hacienda (y la cual está relacionada al crecimiento geográfico bruto del país) quien los expresa en una Prima Universal por beneficiario en UF, que en palabras más simples es el aporte que realiza el Estado para financiar los costos de la enfermedad que pertenezcan a las garantías [16]. Las garantías se han ido aplicando paulatinamente a las enfermedades seleccionadas como se explica a continuación<sup>23</sup>:

<sup>21</sup> Ley No. 19.966. Establece un régimen de garantías en salud. Disponible en: <[http://mediacion.cde.cl/download/ley\\_19966.pdf](http://mediacion.cde.cl/download/ley_19966.pdf)>. Consultado: 21 Marzo 2012

<sup>22</sup> Superintendencia de Salud, Gobierno de Chile. Disponible en <http://www.supersalud.gob.cl/normativa/571/w3-article-554.html>. Consultado: 20 Marzo 2012

<sup>23</sup> Ley AUGE No. 19.966. Título I del Régimen General de Garantías en Salud. Ministerio de Salud, República de Chile. Disponible en: <<http://www.redsalud.gov.cl/archivos/guiasges/leyauge.pdf>>. Consultado: 23 Marzo 2012

- Año 2005: cobertura garantizada de las 25 primeras patologías, con vigencia desde 1 de Abril. Su Prima Universal anual tiene un tope de 1,02 UF.

- Año 2006: incorpora 15 patologías más, quedando en 40 problemas de salud, con vigencia desde 1 de Abril de ese año. En este período se incorpora la *Retinopatía* Diabética a las Garantías Explícitas de Salud. Su Prima Universal llega hasta 2,04 UF.

- Año del 2007: establece en 56 las enfermedades que se rigen por GES, con una Prima Universal no mayor a 3,06 UF.

- Año 2010: incluye nuevas patologías GES, quedando en 69 hasta la fecha<sup>24</sup>.

Conforme al artículo 2° de la Ley N°19.966<sup>25</sup>, el Régimen General de Garantías además contendrá Garantías Explícitas en Salud (GES) relativas a acceso, calidad, protección financiera y oportunidad con que deben ser otorgadas las prestaciones asociadas a un conjunto priorizado de programas, enfermedades o condiciones de salud que señale el decreto correspondiente. El Fondo Nacional de Salud y las Instituciones de Salud Previsional deberán asegurar obligatoriamente dichas garantías a sus respectivos beneficiarios.

Lo anterior quiere decir que cada paciente con sospecha de una patología tendrá acceso a confirmación diagnóstica y cuando ya haya obtenido la confirmación, tendrá acceso a tratamiento. Las Garantías Explícitas de Salud ofrecen la oportunidad de tratar a tiempo a los pacientes, pero para cumplir con este objetivo el diagnóstico de las enfermedades debe ser oportuno, y por lo tanto, la atención primaria es un instrumento fundamental para un apropiado desarrollo de esta Ley.

Hay una distinción de importancia sobre la garantía de protección financiera y es que un paciente de FONASA deberá realizar un copago del arancel de la prestación según el grupo al que pertenezca (ver Tabla 5). Los grupos A y B son los que representan a las personas que no reciben ingresos y a las con menores ingresos respectivamente. Su atención de salud es gratuita. Los grupos C y D deben pagar un copago de 10% y 20% respectivamente de las prestaciones de servicios de salud [16].

Tabla 5: Clasificación por tramos de ingreso

GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
Indigentes o carentes de recursos	No exceda ingreso mínimo mensual.	Superior al ingreso mínimo mensual y hasta 1.46 veces dicho monto, siempre que sus cargas legales no excedan de dos.	Superior en 1.46 veces el ingreso mínimo mensual, siempre que sus cargas legales no excedan de dos.
Beneficiarios de pensiones asistenciales (D.L. 869/75)	Superior al ingreso mínimo mensual y hasta 1.46 veces dicho monto con 3 o más cargas legales.	Superior en 1.46 veces el ingreso mínimo mensual con 3 o más cargas legales.	
Causantes de subsidio familiar (Ley 18.020)			

Fuente: Resolución Extenta N° 177, Ministerio de Salud, 2011

<sup>24</sup> Ver listado de patologías GES en Anexo 3

<sup>25</sup> Ley AUGE No. 19.966. Título I del Régimen General de Garantías en Salud. Ministerio de Salud, República de Chile. Disponible en: < <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/guiasges/leyauge.pdf>>. Consultado: 23 Marzo 2012

En el siguiente punto se muestra cómo se aplican las Garantías Explícitas de Salud a la Retinopatía Diabética en el sistema de salud chileno.

### 3.6.1 GARANTÍAS RETINOPATÍA DIABÉTICA

La RD es la patología número 31 que se rige por las Garantías Explícitas de Salud. Como se especifica en la página web del Ministerio de Salud, las garantías son las siguientes<sup>26</sup>:

- Diagnóstico dentro de 90 días: Todo paciente diabético que presente problemas de visión debido a su condición, tendrá garantizada la confirmación o no de la retinopatía dentro de 90 días desde la sospecha. En ese tiempo, la persona accede a consulta con oftalmólogo, quién solicitará los exámenes que correspondan.

- Tratamiento quirúrgico dentro de 60 días: Se garantiza el tratamiento quirúrgico con fotocoagulación o vitrectomía (dependiendo de la gravedad del caso) a toda persona con diagnóstico confirmado de retinopatía diabética, dentro de 60 días desde la indicación de intervención por parte del médico.

Con respecto la garantía de protección financiera, la siguiente Tabla detalla el arancel y el copago para cada una de las prestaciones que la patología RD<sup>27</sup>:

Tabla 6: Protección financiera Retinopatía Diabética

TIPO DE INTERVENCIÓN	PRESTACIÓN	PERIODICIDAD	ARANCEL \$	COPAGO %	COPAGO \$
Diagnóstico	Confirmación Retinopatía Diabética	cada vez	8.170	20%	1.630
Tratamiento	Tratamiento Fotocoagulación	cada vez	213.970	20%	42.790
Tratamiento	Tratamiento Vitrectomía	cada vez	1.460.880	20%	296.180

Fuente: Retinopatía Diabética, Problema de salud AUGE, Superintendencia de Salud

La Tabla 6 muestra el mayor copago que podría realizar un paciente FONASA, el cual corresponde a los que pertenecen al Grupo D. A las personas del Grupo C, les corresponde pagar el 10% de copago (que en dinero, corresponde a la mitad de los copagos presentados). Como se puntualizó anteriormente, los Grupos A y B no pagan ningún copago.

Para tener una dimensión de la utilización de esta garantía, hasta el año 2010 se ha notificado 106.000 exámenes de fondo de ojo realizados por oftalmólogos a la Superintendencia de Salud, lo que equivale al 10% de la población objetivo [6]. En el capítulo 4 de este trabajo, se hará una mayor profundización con respecto a RD dentro de las patologías GES.

<sup>26</sup> Ministerio de Salud, Auge y las Enfermedades Crónicas, Retinopatía Diabética. Disponible en: <[http://www.redsalud.gov.cl/gesauge/ges\\_ecronicas3.html](http://www.redsalud.gov.cl/gesauge/ges_ecronicas3.html)>. Consultado: 9 Diciembre 2011

<sup>27</sup> Superintendencia de Salud, Problema de Salud AUGE Retinopatía Diabética. Disponible en: <<http://www.supersalud.gov.cl/difusion/572/w3-article-605.html>>. Consultado: 27 Diciembre 2011

### 3.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE INTERVENCIONES EN SALUD EN CHILE

La Economía de la Salud es la ciencia que se basa en emplear principios, conceptos, herramientas y técnicas propias de la Economía para el estudio de la Salud [26]. Mediante la metodología de Evaluaciones Económicas, la Economía de la Salud trata la problemática económica que existe al requerir la mayor cantidad de beneficios contando con un limitado presupuesto, buscando las posibles alternativas que consiguen resolver el problema. De manera más concreta, “la evaluación económica identifica aquellas intervenciones sanitarias que ofrecen el máximo beneficio para una población en consideración, en relación a lo que el sistema de salud puede o está dispuesto a pagar por ellas” [26].

Las Evaluaciones Económicas (EE) de tecnologías o intervenciones sanitarias poco a poco se han ido convirtiendo en una necesidad para los procesos de toma de decisión en materia de salud en muchos países, ya que permiten conocer cuáles son las intervenciones que de forma más eficiente hacen que la población tenga el mayor nivel de salud alcanzable, tomando en cuenta los siguientes factores: presupuesto acotado del sector salud, acelerado desarrollo tecnológico, mayor gasto en salud y un mercado imperfecto [27].

En el contexto chileno, hace más de diez años que la EE es desarrollada por investigadores privados y del Ministerio de Salud, pero debido a la falta de normas para su elaboración, las diferentes evaluaciones no son comparables entre sí. Sin embargo, desde el ingreso de la normativa GES, las EE han aumentado de forma considerable, ya que por Ley (N°19.966) éstas forman parte de las propuestas que respaldan la incorporación de intervenciones de salud al Régimen de Garantías Explícitas en Salud.

Para poder asegurar la comparabilidad entre las EE y garantizar su calidad, el Ministerio de Salud de Chile ha elaborado la Guía Metodológica para la Evaluación Económica de Intervenciones en Salud [27], la cual es una metodología especial para las evaluaciones económicas de esta área que son elaboradas en el país. Esta Guía es un requisito necesario y exigido por instituciones de gobierno a nivel central para las investigaciones que pretenden contribuir en el terreno de las políticas públicas de salud.

Dado que el trabajo desarrollado en esta memoria apunta a dimensionar el potencial impacto de un método de *screening* masivo basado en tecnología que ayude a la detección precoz del problema de salud pública asociado a la RD en donde la mayor problemática se concentra en el Sistema de Salud, básicamente debe seguir las recomendaciones de la Guía Metodológica para la Evaluación Económica de Intervenciones en Salud en Chile.

A continuación se describen los tópicos de tipo técnico y teórico, que se han considerado imprescindibles para la elaboración de una Evaluación Económica (EE) según la Guía anteriormente citada [27].

#### 3.7.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En primer lugar, las EE deben realizar una formulación de la pregunta de investigación, la

cual debe ser clara, concisa y precisa, y además debe especificar la población, la intervención y la perspectiva principal que se abordará.

### **3.7.2 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

Las alternativas a considerar en una EE deben ser relevantes para la solución del quiebre, siempre que sean factibles desde un enfoque técnico y además sean socialmente aprobadas. Tanto las alternativas posibles como las que se excluyen deben estar justificadas en el contexto local, incluyendo las prácticas actuales que existan para resolver el problema. Si es el caso “no hacer nada” puede ser evaluada como una práctica actual, con sus respectivos costos y efectos.

### **3.7.3 POBLACIÓN OBJETIVO**

De esta se deben definir sus variables de tipo demográficas (edad, sexo, características socioeconómicas, etc.) y de tipo clínicas (morbilidades, factores de riesgo, etapas de la enfermedad, gravedad, etc.). De ser necesario también se debe describir a la población según su afiliación previsional o según su uso del sistema de salud. El trabajo y sus resultados deben enfocarse en esta población.

### **3.7.4 HORIZONTE TEMPORAL**

Es el que establecerá el tiempo en el cual se considerarán los costos y resultados que se asocian a las intervenciones sanitarias de la EE, por lo que debe ser justificado. Éste no tiene que coincidir necesariamente con el tiempo de duración de la intervención, pero sí con el tiempo en que se extienden sus efectos y/o costos. El horizonte temporal se relaciona con la historia natural de la enfermedad en estudio, por lo que generalmente será más extenso para intervenciones asociadas a enfermedades crónicas y más breve para condiciones agudas.

### **3.7.5 PERSPECTIVA DE UNA EVALUACIÓN ECONÓMICA**

Es el punto de vista desde el cual se desarrolla una EE. Define qué variables analizar y qué efectos resultan de interés para quienes toman la decisión sobre la incorporación de una tecnología.

Existen múltiples perspectivas y con diferentes amplitudes. Pueden ir desde una mirada de la sociedad en su conjunto que incluya todos los costos y beneficios que la intervención provoque, hasta puntos de vista más estrechos como las de un sector en particular.

Cada perspectiva que se pudiera elegir define a una pregunta de investigación diferente, ya que precisa los costos, beneficios, efectividad y valoración de una intervención sanitaria. Además, implícitamente eligiendo una perspectiva se hace notar el tipo de sociedad que se quiere construir y qué se entiende por bienestar para dicha sociedad.

### 3.7.5.1 ASPECTOS CONCEPTUALES SOBRE LA PERSPECTIVA

El bienestar social se puede establecer mediante teorías clásicas como la economía del bienestar o *welfare economics*, donde el bienestar corresponde a la suma de las utilidades individuales y como éstas se comparan y distribuyen entre los individuos. Este concepto se ha ido reformado, y en la actualidad se considera a la utilidad una variable de tipo ordinal, por lo que el beneficio social no se podría determinar como una suma de utilidades, si no que se considera que una distribución de recursos será óptima cuando las utilidades individuales aumenten o se mantengan, pero ninguna disminuya (criterio de eficiencia de Pareto). Tomar decisiones bajo este criterio sería poco útil ya que no considera que la distribución de recursos podría estar concentrada en solo algunos individuos y por lo general, las políticas que se llevan a cabo suelen no estar en este óptimo.

Ahora, para llegar a una distribución óptima de recursos maximizando el bienestar social y equidad, se puede utilizar la perspectiva del *igualitarismo*, que tomando posturas clásicas de suma de utilidades individuales e ideas de justicia social, en que el bienestar se maximiza cuando el grupo menos beneficiado aumenta sus utilidades, establece una función de bienestar social en que la eficiencia distributiva puede ser modificada para alcanzar mayor equidad.

Objetivamente, para la distribución de recursos en el sector salud, la utilidad se puede asumir como satisfacción de preferencias, pudiendo alcanzar metodologías que asignen un valor ordinal a un estado de salud, como por ejemplo los QALY, *Quality adjusted live year*, en español AVAC, Años de vida ajustados por calidad. Así, desde la Economía del Bienestar, es necesario hacer un análisis de costo beneficio (ACB) que calcule la disposición a pagar o análisis de costo utilidad (ACU) que mida los beneficios en QALY establecidos según preferencias, tomando la perspectiva de la sociedad, para tener evidencia que posibilite una toma de decisiones en salud apropiada en donde el fin sería maximizar el beneficio social.

Posturas más extremas, como el *extra-welfarismo*, no consideran que las teorías de la economía del bienestar se puedan emplear en una EE en salud y plantean otras medidas de efectos además de la utilidad y que no responden necesariamente a preferencias. Bajo estas ideas, se considera a los QALY como medidas genéricas de salud que permiten objetivar calidad de vida y mortalidad más que solo como medidores de utilidad. Concretamente, esta postura plantea que la sociedad o sistema de salud, más que maximizar las utilidades individuales que desfavorecen la equidad, debe maximizar las ganancias en salud. Un concepto que se basa en lo anterior es el *decisión-making approach* o método de toma de decisiones, en el cual la valoración de una política, situación o estado de salud recae sobre el tomador de decisiones y no sobre los individuos (como en el *welferismo*).

La evaluación económica luego se puede basar en la Economía de Bienestar con estudios ACB o ACU y bajo la perspectiva de la sociedad. En ambos estudios, deben incluirse todos los costos que ha asumido la sociedad, considerando también aquellos asociados a la producción del bien o servicio, aquellos asumidos por familiares o paciente y los relacionados con la pérdida de productividad. De la misma forma se consideran todas las consecuencias para la sociedad.

Desde un punto de vista extra-welfarista, se conduce hacia un análisis de costo-efectividad (ACE), que permite acotar perspectivas a la del sector salud o a la de un tercer pagador, pudiendo incluir también a la sociedad.

### **3.6 DEFINICIÓN DE LA PERSPECTIVA**

Para elegir una perspectiva determinada, se escoge en base a qué es lo que se desea contestar en la investigación y el contexto en el que se sitúa el análisis. En localidades como Canadá y el Reino Unido, se considera la perspectiva del sistema de salud. En Australia, se recomienda utilizar una perspectiva social, aunque en ella se consideran solo costos directos. En América Latina en tanto, generalmente la perspectiva utilizada corresponde a la de los organismos públicos de salud.

Con lo descrito en los párrafos anteriores y considerando los ejemplos a nivel internacional y experiencia en Chile, se puede establecer con cierto fundamento la utilización de una perspectiva de análisis acotada al sistema de salud. Sin embargo, dicha perspectiva no quita la opción de otras perspectivas como la del proveedor de salud, del paciente o cualquiera que sea de importancia.

### **3.7 EFICACIA Y EFECTIVIDAD**

Eficacia se refiere a los beneficios en salud de una intervención en condiciones ideales controladas. Efectividad corresponde a la medición de efectos luego de aplicada una intervención de salud en condiciones reales. Estos conceptos son importantes de abordar antes de comenzar la evaluación, ya que otorgan fundamentos sobre los beneficios y efectos para así lograr una mejor toma de decisiones.

Para evaluar efectividad se utilizan distintos tipos de medidas asociadas a un indicador, como por ejemplo, la mortalidad medida a partir de la tasa de mortalidad infantil. No es fácil realizar esta tarea, pero permite alinear recursos hacia actividades con mayor beneficio para la población. Para la elección de una medida de efectividad, se requiere conocer los objetivos de la intervención a evaluar, y en el caso de decisiones en salud pública, resultados de interés común, como lo son el costo por año de vida ganado o el costo por vidas salvadas. Esto posibilita realizar comparaciones entre distintas tareas de un sistema de salud.

Es importante seleccionar correctamente los datos para estudiar la eficacia y la efectividad, por lo que es recomendable utilizar la clasificación del Centro de Medicina Basada en la Evidencia de Oxford (OCEBM), en donde se establece la siguiente cadena de prioridad de los estudios o evidencia con que se cuenta: ensayos controlados aleatorios, estudios observacionales, experimentos no controlados, series descriptivas y opinión de expertos. Si bien los estudios controlados aleatorios son elementos de gran importancia, los estudios observacionales entregan datos reales de los resultados de una intervención en particular. También es posible obtener evidencia de resultados de calidad a través de revisiones y meta-análisis, los que ponen al día en la materia y resumen investigaciones científicas.

En Chile, como indicador de medida de efectividad se utiliza el DALY (Discapacity Adjusted Life Year), traducido como Año de Vida Ajustado por Discapacidad o AVISA. Es usado también en otros países latinoamericanos y muestra la importancia relativa de una enfermedad en relación con la pérdida de años de vida por muerte o discapacidad. Este indicador ha sido utilizado en estudios realizados por el Ministerio de Salud desde 1995 y sigue haciéndolo

hasta la fecha con la intención de poder comparar la efectividad de diferentes intervenciones de salud entre sí.

### 3.8 EFECTOS O OUTCOMES

Son el resultado final de una intervención sanitaria con respecto al estado de salud de la población en evaluación.

Con respecto al aspecto conceptual se tienen dos posturas. Por un lado, los *welfaristas* plantean que los resultados deber ser evaluados por cómo aumenta el bienestar social compuesto por los factores individuales, lo que indica que las diferencias en los estados de salud se producirían por decisiones personales y no por acceso, mientras que los extra *welfaristas*, asumen la evaluación de los resultados en base a la capacidad de contribuir directamente a la salud, asumiendo igualdad para todos los individuos, lo que implica priorizar una mayor distribución de salud a nivel de población.

Desde el punto de vista histórico, los efectos de las intervenciones sanitarias generalmente habían puesto énfasis en los impactos en la mortalidad y la morbilidad en las personas, pero hoy en día, debido a que la noción de salud se ha ido complejizando, no solo se refiere a bienestar físico sino que también mental y social, por lo que surge el concepto de “calidad de vida relacionada con la salud” que consiste en una idea más amplia y subjetiva basada en la percepción de los individuos.

Dependiendo del tipo de efecto o *outcome* producido se puede realizar una clasificación las evaluaciones económicas, en donde la más utilizada es la clasificación de Drummond [14], que se presenta a continuación:

- Análisis Costo-Efectividad (ACE): los efectos son medidos en unidades naturales. Algunos ejemplos de medidas de efectividad son la cantidad de muertes evitadas, casos de alguna enfermedad detectados de forma temprana, personas que fueron vacunadas, etc. Al ser unidimensionales, los ACE permiten medir la eficiencia técnica pero no se pueden comparar con los resultados de otros problemas de salud, ya que podrían usar distintos efectos.

- Análisis Costo-Utilidad (ACU): los efectos consideran en medidas comunes de salud tanto la calidad de vida como la cantidad (o largo) de vida que se obtiene como resultado de una intervención. Esto hace posible comparar de forma directa las distintas intervenciones de distintos problemas de salud, para así poder determinar cuál de estas sería más eficiente. Las unidades mayormente utilizadas son:

- Años de vida ajustados por calidad o AVAC (QALY): Combina mortalidad con morbilidad, toma ponderadores de 0 a 1 asociados a muerte y salud perfecta respectivamente y que se multiplican por la cantidad de años de vida en que se padece la afección.

- Años de vida ajustados por discapacidad o AVAD (DALY): Complementario al QALY, representa la carga de enfermedad para una afección en particular y utiliza

ponderadores de 1 para máxima discapacidad y 0 para mínima. En Chile se utiliza esta unidad, pero con el nombre de AVISA.

- Análisis Costo Beneficio (ACB): Al presentar resultados de evaluación en las mismas unidades que los costos, es decir, en unidades monetarias, se facilita la comparación de situaciones incrementales y no se hace necesaria una valoración externa. Además se puede calcular un beneficio social neto y al utilizarse en otros sectores de toma de decisión, se aumenta la eficiencia de asignación entre sectores. Este tipo de análisis requiere valorar en dinero los beneficios, lo que puede realizarse a través del método de capital humano (valorización de la productividad), método de preferencias reveladas (valoración a raíz de decisiones) y método de valoraciones de contingencia (disposición a pagar para mejorar algún padecimiento).

En el país se han desarrollado principalmente estudios de ACE, sin embargo en los últimos años los ACU han cobrado importancia debido a su mayor aporte en el proceso de toma de decisiones. Considerando esta experiencia, más la bibliografía internacional, resultan convenientes unidades como DALY y QALY para medir efectos o *outcomes*.

El Decreto 121 de la Ley N°19.966 define costo-efectividad como la “relación existente entre los costos estimados para realizar una intervención y los beneficios en la salud de la población que con ello se obtendría”<sup>28</sup>.

Con respecto a lo anterior, como se puntualiza en la Guía Metodológica que sigue este trabajo, el término “costo-efectividad” va más allá de esta clasificación, ya que es ampliamente utilizado como sinónimo de EE en Salud, tanto en el lenguaje académico como en el de las políticas sociales en salud.

Chile no ha definido el rango específico en el cuál una intervención sería costo efectiva, pero se siguen las pautas entregadas por la OMS en donde son muy costo efectivas las intervenciones que evitan 1 DALY por menos de 1 PIB per cápita, son costo efectivas las intervenciones que evitan 1 DALY por más de 1 y menos de 3 PIB per cápita, y no son costo efectivas aquellas que exceden 3 PIB per cápita para evitar 1 DALY [24].

### 3.9 COSTOS EN EVALUACIONES ECONÓMICAS

Costo se refiere al valor monetario que se asocia a los recursos utilizados en la producción de un bien o servicio. En el caso de una EE en salud, se asumen como el valor de todos los recursos necesarios para llevar a cabo una intervención, prestación o programa de salud. Los costos en un programa de salud están relacionados íntimamente con los efectos que generan y con la perspectiva económica elegida. El proceso de costeo no depende del tipo de estudio que se realice (ACE, ACU o ACB), ya que en todos los casos será necesario identificar los costos, medirlos y valorarlos, considerando no sólo el concepto de costo financiero, que se refiere al gasto monetario, sino que el de costo económico, el cual alude a la utilización de los recursos.

Para identificar los costos es necesario entender qué perspectiva utiliza el análisis económico, pues de ello dependerá que costos se incluyen y cuáles no. Desde el punto de vista

---

<sup>28</sup> Art. 2° - Decreto 121. Ley N° 19.966. Estado de Chile. 2005

amplio, la perspectiva social considera los costos de todos los miembros de la sociedad, es decir, estado, aseguradoras, pacientes, proveedores, etc., pero por otro lado, perspectivas más específicas como la perspectiva del paciente o del asegurador, consideran los costos que atañen a cada uno de éstos.

En la siguiente Tabla se puede apreciar que para cada perspectiva hay un tipo de costo que está asociado al uso de recursos. Por ejemplo, desde la perspectiva del sistema de salud, que incluye tanto al sector público como privado, se consideran los costos en los que se incurrieron en la provisión de la intervención de salud (A).

Tabla 7: Perspectiva, costos y recursos

PERSPECTIVA		TIPO DE COSTO	EJEMPLOS DE RECURSOS						
Sistema de Salud	Paciente	Sistema de Salud + Paciente	A Costos directos asociados al uso de recursos para la provisión de la intervención	Profesionales de la salud	Medicamentos	Insumos	Equipamiento	Infraestructura	Servicios de ambulancia
			B Costos directos para el paciente y sus familiares	Medicamentos	Órtesis	Costo transporte	Pago a cuidadores	Dietas especiales	
C Costo tiempo de los pacientes y sus familiares	Tiempo usado para traslados		Tiempo usado en recibir la intervención	Tiempo usado por los cuidadores					

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación Económica de Intervenciones en Salud en Chile.

En el país, las recomendaciones se basan en la perspectiva del Sistema de Salud Chileno y del paciente, en donde los costos deben relacionarse con los recursos que han sido utilizados por el sistema para la provisión de las intervenciones en evaluación y también se deben agregar los recursos que han sido empleados de forma directa por los pacientes para la obtención de la intervención.

Además, hay aspectos que son requeridos en un proceso de costeo, tales como la transparencia en la identificación, medición y valoración de costos, la inclusión o no de costos según la perspectiva utilizada, la clarificación de los supuestos utilizados, el ajuste a valor presente de los costos, entre otros.

### 3.10 MODELOS MATEMÁTICOS

Para poder determinar la costo-efectividad de una intervención, lo ideal sería poder medir los beneficios, costos y efectos en tiempo real, pero llevar a cabo este tipo de estudio es sumamente complejo y costoso ya que se necesita financiamiento, planificación y desarrollo, además de seguimiento para conocer la historia natural de la enfermedad.

Dado lo complejo que significa que un solo estudio determine el costo-efectividad de una intervención, es que existe la posibilidad de sintetizar las distintas fuentes de evidencia (ensayos clínicos, meta-análisis, estudios observacionales, etc.) a través de modelos, que para EE de intervenciones sanitarias, implica una representación simplificada de la realidad a través estructura matemática que permita modelar distintos escenarios para los resultados económicos y de salud para un individuo o población, considerando la incertidumbre involucrada en el problema.

Existen múltiples modelos que se aplican en EE, pero en la mayor parte de las evaluaciones es posible distinguir dos tipos principales: Árboles de decisión y Modelos de Markov.

Los árboles de decisión se componen por nodos y ramas. El nodo principal es el nodo de decisión del cual salen tantas ramas como intervenciones a comparar en el análisis. Luego, cada rama puede volver a dividirse según potenciales alternativas (con sus respectivas posibilidades y costos) por las cuales los pacientes pueden transitar hasta llegar a un estado final de salud que tiene asociada una utilidad. Las probabilidades que provienen de un mismo nodo deben sumar 1.

Los árboles de decisión se caracterizan por ser un tipo de modelo que no incluye el tiempo en el análisis ya que presume que todas las decisiones y eventos suceden en un mismo momento, por lo que no es un buen modelo para las intervenciones que tengan un extenso horizonte temporal o que presente en ciclos, pero sí es útil para la simulación de condiciones de salud agudas. Otra característica es que no permite simular posibles interacciones entre individuos o poblaciones, pero destaca por ser visualmente simple en su forma de presentar las intervenciones, los estados de salud y sus probabilidades.

Los Modelos de Markov suelen representar una enfermedad que posee estados de salud que son mutuamente excluyentes. El número de estados depende de la historia natural de la enfermedad y de la simplicidad que se quiera dar al modelo. Un individuo sólo puede estar en un estado a la vez y al encontrarse varios individuos en un mismo estado de salud, no se pueden distinguir entre sí.

Estos modelos hacen un uso discreto del tiempo ya que avanza mediante incrementos de tiempo fijos, llamados ciclos de Markov. En cada ciclo el paciente lleva a cabo una transición de un estado a otro en función de las probabilidades especificadas para el estado y el ciclo en que se encuentra (probabilidades de transición). Desde algunos estados, como la muerte, no hay transición posible y por eso se llaman estados absorbentes. El modelo funciona hasta que todos los individuos están en el estado absorbente o hasta que se alcanza el horizonte temporal del estudio.

Un tipo particular de Modelo son las denominadas cadenas de Markov, en donde sus probabilidades de transición se conservan constantes durante todo el tiempo definido para la simulación, pudiendo ser representado por una matriz algebraica de  $n \times n$ , con  $n$  igual al número de estados de salud del modelo. Al existir distintas probabilidades de transición en el tiempo, se crea una matriz distinta para cada ciclo.

Los Modelos de Markov [20] son especialmente útiles para la representación matemática de la historia natural de las enfermedades que cursan con estados de salud que cambian en el tiempo, en donde existan eventos que pueden ocurrir más de una vez en el horizonte temporal y eventos

debidos a la exposición a riesgos, como lo son las enfermedades crónicas [20]<sup>29</sup>. Entre esos riesgos se pueden citar la muerte y las complicaciones clínicas de cualquier tipo.

En la evaluación económica los resultados que entrega el Modelo son distintos para cada una de las alternativas analizadas, intervenciones de salud en este caso, ya que implican diferentes probabilidades de transición y costos, y permiten calcular la razón incremental de coste efectividad (ICER).

Para la utilización de un modelo, cualquiera que éste sea, se recomienda describir y justificar su elección (validarlo); definir la variable tiempo, las interacciones existentes, etc.; exponer cuáles son los componentes del modelo que se soportan en evidencia y cuales son supuestos, en ambos casos dando a conocer el origen de la información.

### 3.11 REGLAS DE DECISIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El proceso de cierre de una evaluación económica se establece a través del cálculo, la presentación de resultados y planteamiento de las reglas de decisión consecuentes con dichos resultados, que a la vez dependen del tipo de análisis que se realice, ya sea ACB, ACU o ACE.

Para el caso de un ACB, en donde se tienen costos  $C_A, C_B$  y beneficios  $B_A, B_B$ , además de considerar que los beneficios netos de las intervenciones sean positivos ( $B_A - C_A$  y  $B_B - C_B$ ), sino que también es necesario establecer que una intervención obtenga un mayor beneficio que la otra  $(B_A - B_B) - (C_A - C_B) > 0$ , logrando un criterio de compensación entre los individuos más beneficiados y aquellos con beneficio neto menor, llegando a una solución Pareto eficiente.

En tanto, los ACE y ACU pueden considerar dos tipos de análisis. Un análisis incremental compara dos alternativas y en un análisis generalizado la comparación se hace con situación origen de intervención nula (historia natural de la enfermedad). Un ACE incremental enuncia sus resultados mediante la razón incremental de costo-efectividad, ICER (en inglés), indicador que está determinado por la razón entre las diferencias de costos y las diferencias de efectividades de dos intervenciones.

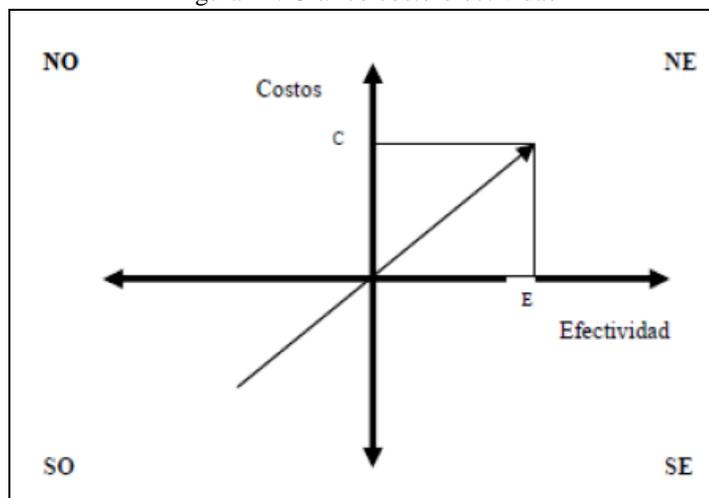
$$ICER = \frac{\Delta C}{\Delta E} = \frac{C_A - C_B}{E_A - E_B}$$

Este indicador puede ser representado gráficamente en un plano bidimensional con los diferenciales de costo y efectividad en los ejes de ordenadas y abscisas respectivamente, presentándose cuatro situaciones posibles para la intervención analizada y abreviadas según el cuadrante que ocupan en el plano (NE, NO, SO y SE).

---

<sup>29</sup> Instituto Nacional de Estadística. Anuario estadístico de España 2009. Disponible en: [http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario09/anu09\\_02demog.pdf](http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario09/anu09_02demog.pdf).

Figura 11: Gráfico costo-efectividad



Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación Económica de Intervenciones en Salud

Menor costo y mayor efectividad que su comparativa establecida en el origen del gráfico (SE); Mayor costo y mayor efectividad (NE); Menor costo y menor efectividad (SO); y por último, la intervención podría ser más costosa y menos efectiva que su comparativa (NO). Las alternativas (SE) y (NO) poseen interpretaciones relativamente directas, mientras que (SO) y (NE) deben ser analizadas, ya que existe un *trade-off* entre costos y efectividad, que dependen de lo que se estaría dispuesto a pagar o aceptar. (NE) la situación más habitual en salud.

Los estudios de costo-efectividad generalizados también pueden ser representados en forma gráfica, aunque en este caso son comparados con una situación origen de intervención nula, lo que se traduce como la evolución natural de la enfermedad. Se recomienda ordenar los resultados en una sola tabla, en donde para cada conjunto de intervenciones mutuamente excluyentes, sean éstas enlistadas crecientemente según la razón de costo-efectividad.

En los análisis de costo beneficio se buscan soluciones que entreguen eficiencia en la asignación de recursos, mientras que en los ACE y ACU, dado que no existe una completa valoración y medición de los costos y efectos de las alternativas, se buscan soluciones que brinden eficiencia técnica en comparación con referencias externas. Una posibilidad para comparar son las tablas de posición, elementos que presentan los resultados en contraste con otros estudios. De este método se rescata que es posible ubicar los resultados en un contexto más amplio y que se puede informar sobre asignación realizada en otros programas, sin embargo, se discute sobre la elección de los estudios comparativos.

Una segunda alternativa para comparar resultados de ACE y ACU es el uso de umbrales aceptables, que aunque pueden ser puntuales o determinados por un rango, requieren de transparencia y conciencia debido a la arbitrariedad de dichos umbrales. Es así como hay distintas formas de establecer umbrales aceptables en la literatura y guías metodológicas, como por ejemplo, la definición dada por la OMS que establece una intervención como muy costo-efectiva si su costo de prevenir un DALY es menor que el PIB per cápita, en contraste con una no costo-efectiva que implicaría superar los tres PIB per cápita (OMS).

Las recomendaciones en Chile establecen presentar el resultado en base al beneficio neto de programas y comparación entre éstos cuando se hace un análisis ACB. En el caso de utilizar un ACE o ACU incremental, se recomienda utilizar el indicador ICER para comparación dual y tablas y gráficos para alternativas múltiples, tomando como origen la situación actual. Para el caso generalizado, se propone la representación gráfica y en tablas además de la comparación con la no intervención. Por último, se indica uso de tablas de posición y umbrales solo en forma referencial.

### 3.12 TASA DE DESCUENTO

Los costos y efectos de una EE se extienden en el horizonte temporal a analizar, por lo que es necesario formularlos en valor presente. Para esto hay que descontar los costos y los efectos futuros a una tasa de descuento determinada. Su significación económica es la siguiente: “Descontar los beneficios en salud refleja las preferencias de la sociedad de recibir beneficios en el presente en vez del futuro, mientras que descontar los costos refleja las preferencias sociales de hacer frente a los costos en el futuro en vez del presente” [26].

El procedimiento de traer a valor presente los costos y beneficios consiste en ajustar un flujo de costos y efectividad futuros por la tasa de descuento. Esto se realiza en relación al año cero, que es el período en donde se realiza la evaluación y de acuerdo los distintos años en que producen los costos y efectos. El valor presente (VP), de los costos se expresa de la siguiente forma:

$$VP \text{ Costos} = \frac{C_0}{(1+r_c)^0} + \frac{C_1}{(1+r_c)^1} + \frac{C_2}{(1+r_c)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r_c)^n}$$

La efectividad se representa de esta forma:

$$VP \text{ Efectividad} = \frac{E_0}{(1+r_e)^0} + \frac{E_1}{(1+r_e)^1} + \frac{E_2}{(1+r_e)^2} + \dots + \frac{E_n}{(1+r_e)^n}$$

En donde  $r_c$  y  $r_e$  corresponden a las tasas de descuento. El cálculo de la Razón Incremental de Costo-Efectividad (ICER) se realiza con estos valores descontados.

Para las evaluaciones de intervenciones en salud se pueden utilizar dos tasas: 3% y 6%. La tasa del 6% viene dada por el MIDEPLAN para evaluación de proyectos sociales, mientras que la del 3% es la establecida por la OMS y sería más útil en el sentido de poder realizar comparaciones con estudios internacionales, ya que en la mayoría esta es la tasa utilizada.

## 4 CONTEXTO ACTUAL

### 4.1 SITUACIÓN OFTALMÓLOGOS EN CHILE

En Chile, la cantidad de Oftalmólogos con Certificación en la Especialidad a Febrero 2012, según la Superintendencia de Salud, es de 601 profesionales<sup>30</sup>. Como se muestra en la Tabla 8 a continuación, el 56,4% de los oftalmólogos trabajan exclusivamente en el sector privado y el 43,6% trabajan en el sector público (sólo se incluye a los médicos oftalmólogos que trabajan en Servicios de Salud, pero que de todas maneras es la gran mayoría). Por cada 100.000 beneficiarios o habitantes hay 1,5 oftalmólogos en el sector público y en el sector privado existen 7,5 oftalmólogos por cada 100.000 habitantes. La tasa a nivel nacional es 3,5 siendo inferior a la tasa española que es de 5, siendo ésta la pauta propuesta en un estudio del Banco Mundial en conjunto con el Gobierno de Chile<sup>31</sup>.

Tabla 8: Distribución Público/Privada Oftalmólogos

LUGAR DE DESEMPEÑO	Nº PROFESIONALES	%PÚBLICO/PRIVADO	TASA POR 100.000 HABITANTES
Servicios de Salud	262	43.6%	1.5
Privados exclusivos	339	56.4%	7.5
Total	601	100.0%	3.5
Tasa española 2010			5.0

Fuentes: Registro de la Superintendencia de Salud (Feb. 2012) y SIRH Qlik View (Feb 2012)

La distribución de los oftalmólogos que se dedican exclusivamente a atención de tipo privada se describe a continuación en la Tabla 9 para cada región del país. Cabe mencionar que existe diferencia en el total de oftalmólogos de la Tabla anterior, ya que pertenecen a distintas fuentes de información y a distintos años (en el año 2010 no se contaba con el registro incompleto).

<sup>30</sup> Registro de la Superintendencia de Salud, Feb. 2012.

<sup>31</sup> Colaboración Técnica Banco Mundial - Gobierno de Chile. Estudio de Brechas de Oferta y Demanda de Médicos Especialistas en Chile.

Tabla 9: Oftalmólogos Privados por Región en 2010

REGIÓN	PRIVADO EXCLUSIVO
Arica y Parinacota	2
Tarapacá	4
Antofagasta	2
Atacama	3
Coquimbo	7
Valparaíso	22
O'Higgins	8
Maule	10
Bío Bío	44
Araucanía	18
De los Ríos	9
De los Lagos	14
Aysen	1
Magallanes	4
Metropolitana	106
<b>TOTAL</b>	<b>254</b>

Fuente: SIRH y Servicio de Impuestos Internos-Datos de 2010

El detalle del número de oftalmólogos para cada Servicio de Salud junto con el número de horas semanales que se realizan en cada Servicio se muestra en la Tabla 10:

Tabla 10: Oftalmólogos en los Servicios de Salud en Febrero 2012

SERVICIOS DE SALUD	N° DE PERSONAS
S.S. Aconcagua	2
S.S. Antofagasta	2
S.S. Araucanía Norte	3
S.S. Araucanía Sur	15
S.S. Arauco	4
S.S. Arica	3
S.S. Atacama	4
S.S. Aysen	1
S.S. Bío Bío	9
S.S. Chiloé	2
S.S. Concepción	13
S.S. Coquimbo	8
S.S. Del Reloncaví	4
S.S. Iquique	5
S.S. Magallanes	4
S.S. Maule	13
S.S. Met. Central	8
S.S. Met. Norte	7
S.S. Met. Occidente	18
S.S. Met. Oriente	38
S.S. Met Sur	12
S.S. Met Sur Oriente	25
S.S. Ñuble	7
S.S. O'Higgins	9
S.S. Osorno	6
S.S. Talcahuano	9
S.S. Valdivia	9
S.S. Valparaíso-San Antonio	14
S.S. Viña del Mar-Quillota	8
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>262</b>

Fuente: SIRH-Qlik View Febrero 2012

De la Tabla anterior se logra inferir que la mayoría de los profesionales de esta especialidad que trabajan en los Servicios de Salud se concentra en la Región Metropolitana (108, es decir un 41,2%) al igual que los oftalmólogos que trabajan en atención exclusivamente de tipo privada (41,7%), lo que muestra una gran inequidad en la distribución geográfica de los médicos, que concuerda con la tendencia que presentan los médicos generalmente en Chile<sup>32</sup>.

El Estudio de Brechas de Oferta y Demanda de Médicos Especialista<sup>33</sup> también establece que en el país, según el estándar nacional chileno, existiría una brecha en oftalmología de 176 cargos de 44 horas cada uno (jornada completa semanal). Es debido a lo planteado anteriormente que se puede afirmar que existe una oferta insuficiente de oftalmólogos en el país, que se manifiesta con más fuerza en el sistema público de salud y que causa incapacidad para realizar controles oftalmológicos en los plazos establecidos para las distintas enfermedades, incluyendo la Retinopatía Diabética. Esto se acentúa aún más en regiones.

## 4.2 RETINOPATÍA DIABÉTICA, PATOLOGÍA GES

Como se explicó anteriormente, la detección precoz de la Retinopatía Diabética es de gran importancia, para así tratar a tiempo a los pacientes y poder evitar el avance a niveles de mayores complicaciones visuales, y también poder disminuir el costo que significa para el sistema de salud. Debido a esto, es importante reducir el porcentaje de pacientes que padezcan esta enfermedad (los que podrían llegar a la ceguera) para lo que es necesario destinar recursos en acciones preventivas.

Debido al daño que puede significar para una gran cantidad de personas y a su calidad de vida, la Retinopatía Diabética es una de las patologías incorporadas en el plan GES (Garantías Explícitas en Salud, ex AUGE).

Las Redes de Atención GES para esta patología oftalmológica se distribuyen en los 29 Servicios de Salud a lo largo del país<sup>34</sup>, pero la concentración de la atención está en la Región Metropolitana como ya se señaló.

El proceso de atención abierta o ambulatoria es complejo ya que, además de involucrar un Proceso Clínico Asistencial (en donde participan de forma directa el personal de salud), necesita del apoyo de los Procesos de Soporte y Estratégicos para su funcionamiento<sup>35</sup>, como se aprecia en la Figura 12. Esencialmente, el Proceso Operativo se inicia con el ingreso del paciente al sistema, en donde es evaluado por un médico general o enfermera. De ser necesario es derivado (referenciado) a un nivel de complejidad mayor o en su defecto, es citado para un control de evaluación en un tiempo más.

---

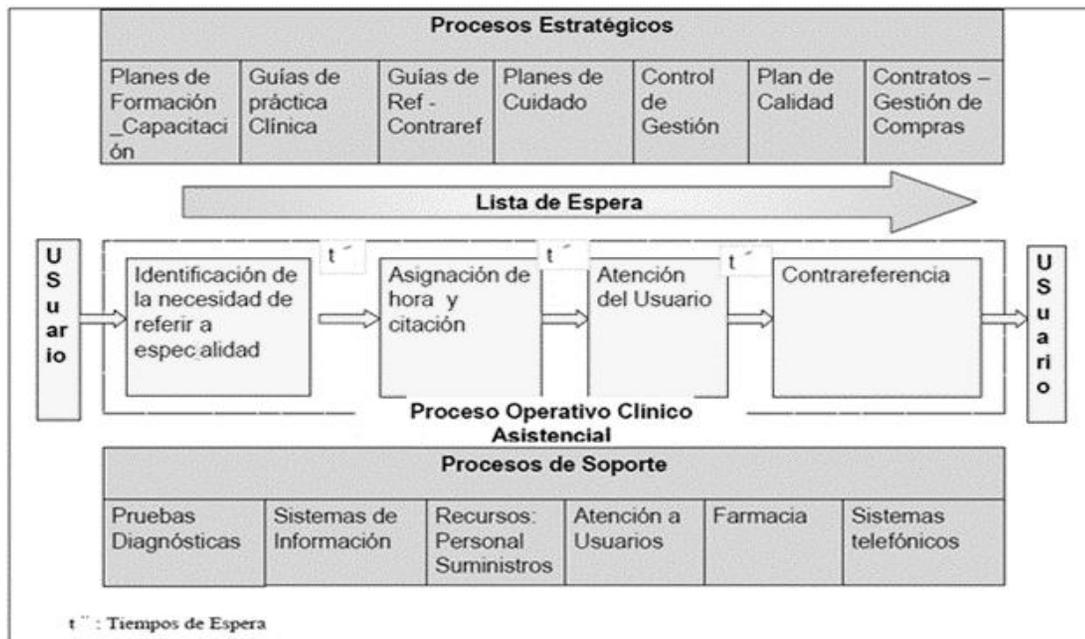
<sup>32</sup> Colaboración Técnica Banco Mundial - Gobierno de Chile. Estudio de Brechas de Oferta y Demanda de Médicos Especialistas en Chile.

<sup>33</sup> Colaboración Técnica Banco Mundial - Gobierno de Chile. Estudio de Brechas de Oferta y Demanda de Médicos Especialistas en Chile

<sup>34</sup> Detalle en Anexo B

<sup>35</sup> Subsecretaría de Redes Asistenciales, Orientaciones Técnico – Administrativas. Programa de Resolutividad en Atención Primaria 2010.

Figura 12: Proceso Operativo Clínico Asistencial



Fuente: Orientaciones Técnico – Administrativas. Programa de Resolutividad en Atención Primaria 2010

Para comprender de mejor manera este proceso en la Atención Primaria de Salud (APS) se efectuaron entrevistas a los especialistas en materia de salud pública:

- Dra. Catalina Soto, Directora CRS Cordillera
- Dra. Carmen Aravena, Subdirectora Médica del Servicio de Salud Metropolitano Sur.
- Oftalmólogo Dr. Juan Pablo Cavada, Jefe Servicio Oftalmología Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT), Hospital Barros Luco.
- Enfermera Ximena Gutiérrez, Referente Técnico de Programa del Adulto, CESFAM La Granja.

De acuerdo a lo reportado, los pacientes con Diabetes son derivados a un Nivel de Atención Secundaria, junto con todos los demás pacientes (no diabéticos) que presenten otros tipos de anomalías a chequear por un especialista. Es en esta referencia a la consulta con el especialista de en donde ocurren dos situaciones:

Existe una amplia Lista de Espera de pacientes por atención Oftalmológica debido a que hay muchas personas que requieren del servicio y además hay pocos oftalmólogos. Un ejemplo de esto es que al año 2009 la Lista de Espera por este tipo de atención alcanzó los 85.053 pacientes, en donde el 62% se concentraba en las regiones Metropolitana, de Valparaíso, del Bío-Bío y de la Araucanía<sup>36</sup>.

Algunos pacientes no acuden a la interconsulta con el especialista debido al largo tiempo de espera y también porque, en general, el segundo nivel de referencia se encuentra más alejado que su lugar regular de atención (como son los consultorios y centros de atención primaria).

<sup>36</sup> Subsecretaría de Redes Asistenciales, Orientaciones Técnico – Administrativas. Programa de Resolutividad en Atención Primaria 2010

Lo que refleja que hay fallas en el sistema que no permiten otorgar salud a todas las personas que se debería, lo que afecta de igual forma a las personas diabéticas que necesitan consultar sobre su posible Retinopatía.

A continuación se detallará información sobre los casos notificados de Retinopatía Diabética, la cual fue elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo de la Superintendencia de Salud<sup>37</sup>. Gracias a que la RD es una patología GES, se lleva un registro de aspectos a evaluar en las enfermedades GES. De no haberlo sido, habría resultado mucho más difícil encontrar registro sobre los casos atendidos, diferencias entre FONASA e ISAPRE, costos, etc. Esta información fue adquirida por medio de lo dispuesto en la Ley N°20.285, de Transparencia y Acceso a la Información de Organismos del Estado<sup>38</sup>.

Los casos GES desde la incorporación de la Retinopatía Diabética hasta Septiembre del año 2011, según datos de la Superintendencia de Salud<sup>39</sup> son:

Tabla 11: Casos GES por año a Septiembre 2011

AÑO	2006		2007		2008		2009		2010		2011 (HASTA SEPT.)	
	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE								
casos GES RD	4.964	376	14.023	491	30.568	628	26.830	498	25.105	453	17.550	374

Fuente: Departamento de Estudios y Desarrollo de la Superintendencia de Salud

La tasa de uso en función de los casos de RD del año 2011 se presenta en la Tabla 12. Como se puede apreciar, la tasa de uso es 10,4 veces mayor en el sistema público (FONASA) que en el privado (ISAPRE), lo que resalta la importancia del primer sector mencionado debido al número de pacientes que usan el servicio.

Tabla 12: Tasa de uso de casos de RD año 2011

FONASA	ISAPRE	RAZON FONASA/ISAPRE
139,7	13,4	10,4

Fuente: Departamento de Estudios y Desarrollo de la Superintendencia de Salud

Para poder calcular el total de casos de Retinopatía Diabética en el país, incluyendo además los casos que no que no utilizaron las Garantías Explícitas de Salud, se emplearon los supuestos utilizados por la Superintendencia<sup>40</sup>. Para el caso de FONASA, un 90% usará el GES y el resto de los pacientes hará uso de la libre elección (10%). En cambio, en el Sistema ISAPRE se estima que el 50% de las personas hará uso del GES y el resto hará uso del Plan Complementario de Salud, a través de la libre elección. Por lo que la real cantidad de personas que presentaron la enfermedad es la siguiente:

<sup>37</sup> Departamento de Estudios y Desarrollo, Superintendencia de Salud, Índice General de Datos e Información presentada de casos GES acumulados. Disponible en: <[www.supersalud.gob.cl/.../569/articles-7700\\_recurso\\_1.xls](http://www.supersalud.gob.cl/.../569/articles-7700_recurso_1.xls)>

<sup>38</sup> Lobos Carrasco, Barolina. Su solicitud de Ley de Transparencia AO006W-1014284 [en línea]. En: <<http://webhosting.superdesalud.gob.cl/bases/LeydeTransparencia.nsf/Caso?OpenForm>> Consultado: 4 de diciembre 2011 <ROlmedo@superdesalud.gob.cl>

<sup>39</sup> Casos GES(AUGE) Acumulados a Septiembre 2011. Superintendencia de Salud. <<http://www.supersalud.gob.cl/documentacion/569/w3-propertyvalue-3746.html>>

<sup>40</sup> Lobos Carrasco, Carolina. Su solicitud de Ley de Transparencia AO006W-1014284 [en línea]. En: <<http://webhosting.superdesalud.gob.cl/bases/LeydeTransparencia.nsf/Caso?OpenForm>> 4 de diciembre 2011 <ROlmedo@superdesalud.gob.cl>

Tabla 13: Total casos RD por año a Septiembre 2011

AÑO	2006		2007		2008		2009		2010		2011 (HASTA SEPT.)	
	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE								
Total casos RD	5.516	752	15.581	982	33.964	1.256	29.811	996	27.894	906	17.550	748

Fuente: Departamento de Estudios y Desarrollo de la Superintendencia de Salud

Hay 135.956 casos de Retinopatía Diabética que han sido atendidos del 2006 a Septiembre 2011. Realizando el mismo cálculo pero de las personas con Diabetes y usando estimaciones utilizadas por la Superintendencia de Salud<sup>41</sup>, se obtiene que los casos totales diagnosticados con Diabetes desde el año 2005 a Septiembre 2011, llegan a 850.767, lo que tampoco cubre la demanda de diabéticos estimada ya mencionada, que sería de 1.200.000 personas (como ver Tabla 14 y Tabla 15).

Tabla 14: Casos GES de Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2 por año a Septiembre 2011

AÑO	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011 (HASTA SEPT.)		TOTAL	
	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE
DMI	1.048	1.496	975	708	789	661	864	879	843	510	1.227	508	717	356	6.463	5.091
DM2	230.042	10.767	120.482	13.408	93.104	8.078	75.076	8.846	81.199	7.369	66.674	7.964	67.480	6.763	734.057	63.195
DIABETES	231.090	12.263	121.457	14.116	93.893	8.739	75.940	9.725	82.042	7.879	67.901	8.472	68.197	7.119	740.52	68.286

Fuente: Departamento de Estudios y Desarrollo de la Superintendencia de Salud

Tabla 15: Total casos de Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2 por año a Septiembre 2011

AÑO	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011 (HASTA SEPT.)		TOTAL	
	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE	FONASA	ISAPRE
DMI	1.048	1.496	975	708	789	661	864	879	843	510	1.227	508	717	356	6.463	5.091
DM2	242.149	11.334	126.823	14.114	98.004	8.503	79.027	9.312	85.473	7.757	70.183	8.383	71.032	7.119	772.692	66.521
DIABETES	243.197	12.830	127.798	14.822	98.793	9.164	79.891	10.191	86.316	8.267	71.410	8.891	71.749	7.475	779.155	71.612

Fuente: Departamento de Estudios y Desarrollo de la Superintendencia de Salud

Con estos datos queda en evidencia que no se ha logrado abarcar a la población diabética y menos aún, a los pacientes que presentan RD. Según las estimaciones de expertos, en Chile debería haber 240.000 a 360.000 pacientes detectados con esta patología oftalmológica, pero sólo se han diagnosticado 135.956 casos. También se distingue que la mayoría de los casos son beneficiarios de FONASA, lo que coincide con lo mencionado con anterioridad en el punto 2.1 (Introducción a la Retinopatía Diabética) sobre que esta enfermedad es más frecuente en individuos con menores recursos económicos y que por lo general, poseen también menor educación y peores condiciones de vida (como por ejemplo, obesidad), lo que hace imprescindible que el Estado busque alternativas que permitan atender a esta población que está más desprotegida.

<sup>41</sup> Lobos Carrasco, Carolina. Su solicitud de Ley de Transparencia AO006W-1014284 [en línea]. En: <<http://webhosting.superdesalud.gob.cl/bases/LeydeTransparencia.nsf/Caso?OpenForm>> 4 de diciembre 2011 <ROlmedo@superdesalud.gob.cl>

### 4.3 INFORME FISCALIZACION REALIZADO A LA RETINOPATÍA DIABÉTICA

En Febrero 2011, se publicó el Informe de Fiscalización N°14 sobre “Cumplimiento Garantía de Oportunidad en Atención por Especialista”<sup>42</sup> en donde se fiscalizó a 20 Servicios de Salud de la Red de FONASA.

La fiscalización se efectuó a 4 problemas de salud con riesgo de incumplimiento, entre los que se encuentra la Retinopatía Diabética por necesitar de atención de una especialidad con falencia en la capacidad de oferta en el Sector Público y por su relevancia en la calidad de vida de las personas. Se realizó una evaluación de la Garantía de Oportunidad de acuerdo a los tiempos de espera señalados en el Decreto Supremo que rige las Garantías Explícitas en Salud. En concreto se evaluó cumplir con un Diagnóstico dentro de 90 días. Es decir, todo paciente diabético que presente problemas de visión debido a su condición, tendrá garantizada la confirmación o no de la retinopatía dentro de 90 días desde la sospecha. En ese tiempo, la persona accede a consulta con oftalmólogo, quién solicitará los exámenes que correspondan<sup>43</sup>.

Tabla 16: Resultados Informe Fiscalización

PROBLEMA DE SALUD	N° CASOS GES FISCALIZADOS	N° GARANTÍAS		% RETRASO
		FISCALIZADAS	RETRASADAS	
Artritis Reumatoide	305	305	22	7%
Depresión	1.046	1.046	179	17%
Ortesis	1.408	1.559	188	12%
Retinopatía Diabética	1.291	1.432	321	22%
<b>TOTAL</b>	<b>4.050</b>	<b>4.342</b>	<b>710</b>	<b>16%</b>

Fuente: INFORME DE FISCALIZACIÓN N° 14. Intendencia de Fondos y Seguros Previsionales de Salud

La Retinopatía Diabética es la patología que muestra el mayor retraso, llegando a un 22%. Los resultados sobre Servicios de Salud se resumen en la siguiente Tabla 17:

Tabla 17: Resultados por Servicios de Salud para la RD

SIN RETRASO	MAYOR GRADO DE RETRASO
Atacama	Viña del Mar-Quillota
Metropolitano Central	Metropolitano Occidente
Metropolitano Oriente	Antofagasta
Iquique	Metropolitano Sur
Arica	Metropolitano Norte

Fuente: Informe de Fiscalización N° 14. Intendencia de Fondos y Seguros Previsionales de Salud

En conclusión, la RD no está cumpliendo la Garantía de Oportunidad en su totalidad, existiendo un retraso en el 22% de los 1.291 casos fiscalizados. De los Servicios de Salud que

<sup>42</sup> Intendencia de Fondos y Seguros Previsionales de Salud. INFORME DE FISCALIZACIÓN N° 14 - SANTIAGO, febrero 2 de 2011.

<sup>43</sup> Intendencia de Fondos y Seguros Previsionales de Salud. INFORME DE FISCALIZACIÓN N° 14 - SANTIAGO, febrero 2 de 2011.

tienen un mayor retraso, hay tres que pertenecen a la Región Metropolitana, siendo contradictorio ya que aquí es donde existe mayor oferta por oftalmólogos. Esto tiene importancia ya que la Ley N°19.966 asegura esta Garantía, entonces para el Gobierno de Chile tiene mucho valor mejorar el servicio que tenga que ver con esta prestación.

Es por esto que es de gran importancia el desarrollo de innovaciones que permitan cubrir la demanda existente por este servicio de manera rápida y que sea lo más costo-efectiva posible, para poder así llegar con el servicio a todas las personas que lo necesiten.

## **5 DESARROLLO DE EVALUACIÓN**

A continuación se llevará a cabo la Evaluación Económica para la intervención de tecnologías sanitarias que respectan a la Retinopatía Diabética en Chile. Para lo cual se seguirán los pasos descritos en la Metodología.

### **5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para este trabajo la pregunta de investigación es la hipótesis de trabajo en el punto 1.3, es decir, si realizar *screening* masivo de bajo costo a la población diabética en una etapa temprana de la patología Retinopatía Diabética aumentaría el número de casos confirmados con la enfermedad, disminuiría los costos por la prestación del servicio y mejoraría la calidad de vida de las personas.

### **5.2 ALTERNATIVAS A ANALIZAR**

Las alternativas que se consideran en esta evaluación son: realización de un fondo de ojo por parte de un oftalmólogo y método de detección mediante cámara fotográfica no midriática.

El primero es el método tradicional que se usa como práctica habitual para realizar la pesquisa de RD. Según los especialistas entrevistados casi la totalidad de los exámenes de fondo de ojo se realizan por un oftalmólogo. En el sistema privado de salud un individuo puede asistir a una consulta oftalmológica directamente o ser derivado por algún otro especialista, como médico general, diabetólogo o endocrinólogo. En cambio en el sistema público de salud, un paciente debe ser derivado por médicos generales de un nivel primario a una consulta con un oftalmólogo en el segundo nivel de atención de salud. Con este método no se alcanza a examinar a todos los pacientes diabéticos. Según la Encuesta Nacional Salud (ENS) 2010 [23], sólo “el 34,8% de los diabéticos refiere haber sido examinado por un oftalmólogo u oculista en el último año”.

El nuevo método consiste en que en una instancia primaria de atención, un tecnólogo médico o enfermera capacitada, realiza un examen de fondo de ojo con una cámara fotográfica no

midriática, que teniendo una sensibilidad y especificidad similar al método base, logre distinguir entre ojos diabéticos con RD y sin RD. Refiriendo sólo a los pacientes que presenten una alta probabilidad de poseer Retinopatía Diabética hacia un oftalmólogo que se encargaría de la confirmación diagnóstica.

### **5.3 POBLACIÓN OBJETIVO DE ESTUDIO**

La población objetivo o blanco corresponde a las personas que padezcan de Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2. Como se ha mencionado anteriormente en el capítulo de Introducción, en Chile un 98% corresponde al tipo 2 y cerca de un 2% al tipo 1.

De acuerdo a ENS 2010 [23], se estima la prevalencia de Diabetes a nivel nacional en 9,4%, que se traduce en que al año 2010 se existen alrededor de 1.200.000 diabéticos en el país. De estos, un 78,49% conoce su diagnóstico, un 52,05% recibe tratamiento para esta enfermedad y sólo un 34,32% de los pacientes mantiene su Diabetes bajo control.

### **5.4 HORIZONTE TEMPORAL DEL ANÁLISIS**

El horizonte temporal para el análisis es de 10 años, ya que es un período en que se logra capturar los costos y efectos apreciables y además, ha sido utilizado en un estudio de características similares en España [19].

### **5.5 PERSPECTIVA DEL ANÁLISIS**

La perspectiva utilizada en este caso, será la recomendada por la Guía Metodológica para la Evaluación Económica de intervenciones de Salud en Chile [27], es decir, la del Sistema de Salud chileno, que comprende tanto al sector público como al privado, añadiendo los recursos que provengan del paciente o su familia para poder recibir la intervención.

### **5.6 EFECTIVIDAD Y EFICACIA**

Aunque para realizar una EE se espera tener información sobre la efectividad, es decir, el impacto real que la intervención sanitaria va a tener sobre los pacientes tratados en el día a día, esto puede llegar a ser bastante difícil ya que puede que no existan datos de este tipo debido a que se esté decidiendo la incorporación de la intervención y por lo tanto, no exista información sobre la calidad y el efecto real que produce. Además la mayoría de los estudios sobre el tema se basan en la eficacia ya que poseen supuestos o son modelos de una situación bajo circunstancias determinadas [19].

Como fue descrito anteriormente en esta memoria, existen numerosos estudios internacionales que se refieren a la efectividad y eficacia del *screening* con fotografías de retina y también sobre la costo-efectividad de este método, como por ejemplo la revisión sistemática de *Annual Evidence Update on Diabetic Retinopathy* [30].

## 5.7 EFECTOS

Los análisis que más se utilizan en las EE de intervenciones sanitarias son los ACE ya que sus resultados se relacionan de manera más directa con la práctica clínica. Sin embargo, los tomadores de decisiones a nivel de macrogestión (Estado) y mesogestión sanitaria (centros de salud, hospitales, aseguradoras, etc.) solicitan resultados ligados a medidas de cantidad y calidad de vida, para poder dimensionar el impacto de las intervenciones sobre el bienestar general de las personas [19].

Es por esto que para la realización de este trabajo se lleva un acabo un Análisis Costo Utilidad (ACU), ya que presenta medidas genéricas de efectividad que son multidimensionales (como los QALY o DALY) y permiten la comparación directa con otros tipos de intervenciones de diferentes problemas de salud.

La medida a utilizar es el indicador AVISA, Años de Vida Ajustados por Discapacidad. Los AVISA “miden la pérdida de salud producto de la enfermedad, discapacidad y muerte, expresada en una unidad de medida común a estos tres estados: el tiempo (medido en años)” [21]. Este fue creado en conjunto por la OMS, la Universidad de Harvard y el Banco Mundial y es equivalente al indicador DALY (Discapacity Adjusted Life Years) [27]. El cálculo del indicador AVISA es el siguiente:

$$AVISA = AVPM + AVD$$

En donde AVPM corresponden a la suma de los años de vida perdidos por muerte prematura y AVD son los años de vida vividos con discapacidad [21].

Este indicador es utilizado por el Ministerio de Salud para poder determinar la relevancia de las distintas enfermedades. El año 2007 éste es empleado en el estudio Carga de Enfermedad y Carga Atribuible [21], para contribuir en la priorización de salud de acuerdo a los exigencias de la Ley 19.666 (GES).

Según este mismo informe, “la carga de enfermedad del país correspondió a 3.761.788 años de vida perdidos ajustados por discapacidad: el 78% está dado por AVD. En hombres, la carga correspondió a 1.833.500 años perdidos ajustados por discapacidad, y en mujeres de 1.928.288” [21].

En un análisis con mayor detalle, los AVISA se agruparon en 3 categorías:

- Grupo I: Enfermedades transmisibles, causas maternas, del período perinatal y enfermedades o condiciones nutricionales. Concentra el 4% de los AVISA.

- Grupo II: Enfermedades no transmisibles. Tiene mayor cantidad de AVISA, llegando a un 84%.

- Grupo III: Lesiones. Representa el 12% de los AVISA.

Todos los grupos se dividen en 21 subgrupos, los que a su vez representan a 163 patologías [21]. En la Tabla 18 se logra apreciar que la Diabetes Mellitus representa el 2%, es decir, 74.531 años en total de la población chilena en el año 2004.

Tabla 18: AVISA ordenado por magnitud de subgrupo y sexo

AMBOS SEXOS	AVISA	%	HOMBRES	AVISA	%	MUJERES	AVISA	%
Condiciones Neurosiquiátricas	871.758	23,2%	Condiciones Neurosiquiátricas	374.835	20,4%	Condiciones Neurosiquiátricas	496.923	25,9%
Enfermedades Digestivas	594.067	15,8%	Enfermedades Digestivas	250.422	13,7%	Enfermedades Digestivas	343.645	17,9%
Enf. Cardiovasculares	453.940	12,1%	Enf. Cardiovasculares	246.062	13,4%	Enf. Cardiovasculares	207.878	10,8%
Lesiones no intencionales	291.438	7,7%	Lesiones no intencionales	194.058	10,6%	Enf. Musculoesqueléticas	97.380	6,5%
Enf. Musculoesqueléticas	291.381	7,7%	Enf. Musculoesqueléticas	167.499	9,1%	Enf. Órganos de los sentidos	123.882	6,3%
Enf. Órganos de los sentidos	241.709	6,4%	Enf. Órganos de los sentidos	120.135	6,6%	Neoplasias Malignas	121.574	6,1%
Neoplasias Malignas	221.529	5,9%	Neoplasias Malignas	103.850	5,7%	Lesiones no intencionales	117.679	5,3%
Lesiones intencionales	142.836	3,8%	Lesiones intencionales	84.569	4,6%	Tr. Endocrinos Metabólicos	58.267	3,8%
Enf. Respiratorias crónicas	110.748	2,9%	Enf. Respiratorias crónicas	62.228	3,4%	Lesiones intencionales	48.520	3,0%
Tr. Endocrinos Metabólicos	93.572	2,5%	Perinatales	42.073	2,3%	Enfermedades Genitourinarias	51.499	2,5%
Perinatales	78.249	2,1%	Diabetes Mellitus	36.651	2,0%	Enf. Respiratorias crónicas	41.598	2,0%
Enfermedades Genitourinarias	78.134	2,1%	Anomalías congénitas	29.227	1,6%	Diabetes Mellitus	48.907	2,0%
Diabetes Mellitus	74.531	2,0%	Enfermedades Genitourinarias	26.480	1,4%	Perinatales	48.051	1,9%
Anomalías Congénitas	57.213	1,5%	Infecciosas y Parasitarias	25.547	1,4%	Condiciones Orales	31.666	1,7%
Condiciones Orales	52.305	1,4%	Tr. Endocrinos Metabólicos	20.133	1,1%	Anomalías congénitas	32.172	1,5%
Infecciosas y Parasitarias	38.833	1,0%	Condiciones Orales	19.768	1,1%	Deficiencias Nutricionales	19.065	0,8%
Deficiencias Nutricionales	20.853	0,6%	Infecciones Respiratorias	11.047	0,6%	Infecciosas y Parasitarias	9.806	0,7%
Infecciones Respiratorias	20.080	0,5%	Otras Neoplasias	10.255	0,6%	Infecciones Respiratorias	9.825	0,5%
Otras Neoplasias	18.564	0,5%	Deficiencias Nutricionales	6.139	0,3%	Otras Neoplasias	12.425	0,4%
Condiciones Maternas	5.303	0,1%	Enfermedades a la piel	2.522	0,1%	Condiciones Maternas	2.781	0,3%
Enfermedades a la piel	4.753	0,1%	Condiciones Maternas	0	0,0%	Enfermedades a la piel	4.753	0,1%
	3.761.796	100,0%		1.833.500	100,0%		1.928.296	100,0%

Fuente: Estudio Carga de Enfermedad y Carga Atribuible 2007, Ministerio de Salud de Chile. 2007

La estimación de AVISA para la Retinopatía Diabética no es fácil de realizar, ya que esta patología es una complicación de la Diabetes Mellitus y por lo tanto sus resultados se encuentran agrupados dentro de los de la Diabetes. No fue posible encontrar antecedentes acerca de los AVPM de las complicaciones de la Diabetes, lo que no es completamente extraño ya que la Retinopatía no es una enfermedad que lleve a la muerte, por lo que no se estimó este indicador. Pero debido a que esta es una patología que disminuye la calidad de vida de las personas, se aproximará el indicador AVISA al indicador Años Vividos con Discapacidad.

Como se explicó anteriormente, un componente de los AVISA son los AVD, Años Vividos con Discapacidad. Los AVD de manera simplificada se obtienen de la siguiente ecuación [21]:

$$AVD = \frac{I \times D \times (1 - e^{-rL})}{r}$$

En donde:

$I$  = número de casos incidentes en el período de referencia

$D$  = peso de la discapacidad. Valor entre 0 (sin discapacidad o sano) y 1 (muerte)

$L$  = duración promedio estimada de discapacidad

$r$  = tasa de descuento propuesta

En el Estudio Carga de Enfermedad [21] se encuentran los estimadores para el cálculo del indicador AVD para Diabetes tipo 1, Diabetes tipo 2 y también para cada una de las distintas complicaciones (Tabla 19). La estimación de los AVD de la Retinopatía están incluidos en los

## AVD de la Diabetes tipo 2.

Tabla 19: Resumen estimadores para cálculo AVD de Diabetes Mellitus

GRUPOS	ESPECÍFICAS	PESO	INCIDENCIA (POR 1000)		DURACIÓN PROMEDIO (AÑOS)	
			HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
C. Diabetes Mellitus	Total	x	x	x	X	X
1. Diabetes Tipo I	Casos	0,19	0,0086	0,0073	58,2	61,3
2. Diabetes Tipo II	Casos	0,06	2,8	2,2	19,2	18,1
	Pie diabético	0,22	2	2,5	0,22	0,22
	Amputación	0,19	0,17	0,2	10,8	15,7
	Neuropatía	0,19	0,47	0,4	3,7	4,1
	Retinopatía	0,264	0,7	0,9	7,9	9,6

Fuente: Estudio de carga de enfermedad y Carga Atribuible. Ministerio de Salud de Chile. 2007

La Retinopatía Diabética, tiene un peso de 0.254, lo que indica que es la complicación que tiene mayor relevancia con respecto a la discapacidad y según el Estudio de Carga de Enfermedad en Chile este peso es “equivale a limitación en la capacidad de desempeño para la mayoría de las actividades en una de las siguientes áreas: recreación, educación, procreación y ocupación”<sup>44</sup>.

A partir de los datos mencionados, se estimaron los AVISA por persona con Diabetes en 3 estados: diabéticos sin Retinopatía Diabética, diabéticos con Retinopatía Diabética y diabéticos que han alcanzado un estado de ceguera.

Tabla 20: Indicadores AVISA para progresión de RD

	DM1	DM2
SIN RD	5,23085	1,00392
CON RD	1,78506	1,78506
CEGUERA	6,46556	6,46556

Fuente: Elaboración propia en base a Estudio Carga Enfermedad y Carga Atribuible

Los indicadores sobre la ceguera se obtuvieron del Estudio Carga Enfermedad y Carga Atribuible y la cantidad de personas ciegas utilizada en el cálculo de la incidencia es de 45.548 que se adquieren del Boletín Trimestral de Visión 2020 Latinoamérica<sup>45</sup>.

## 5.8 COSTOS

Los costos en una EE en salud corresponden al valor de todos los recursos necesarios para llevar a cabo una intervención, prestación o programa de salud. Los costos a considerar en esta evaluación son los del Sistema de Salud chileno, es decir son los que se incurrieron en la provisión de la intervención de salud. Este costo está estipulado por la Ley 19.966<sup>46</sup> para las patologías GES y se denomina costo esperado individual o costo esperado por beneficiario. Se calcula con respecto a un beneficiario promedio, teniendo en consideración tanto a FONASA como a las ISAPRE, y “será el resultado final de la definición de los problemas de salud, de las

<sup>44</sup> Estudio Carga de enfermedad y Carga atribuible en Chile 1996. Disponible en :< <http://epi.minsal.cl/epi/html/sdesalud/carga/Inffin-carga-enf.pdf>> [consulta: 1 de Septiembre 2012]

<sup>45</sup> Barría F., Boletín Trimestral de Visión 2020 Latinoamérica, International Agency for the Prevention of Blindness Disponible en:< [http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/boletin\\_6/index.html](http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/boletin_6/index.html)>

<sup>46</sup> Ley que establece el Régimen General de Garantías en Salud

prestaciones garantizadas, de la estimación del número de casos esperados y de la demanda potencial de las citadas prestaciones asociadas a cada problema de salud” [22]. También en la Ley 19.966 se estipula que este costo no puede ser diferente de forma significativa al valor de la Prima Universal que define el Ministerio de Hacienda de Chile (3,06 UF al año 2010) [22].

Para poder estimar el costo esperado por beneficiario, se deben realizar previamente varios pasos, los que se describen a continuación.

En primer lugar, se necesita el precio de las prestaciones de salud, tanto del sector público como privado, para luego costear las canastas de prestaciones para cada enfermedad. El caso de la Retinopatía Diabética se observa en la Tabla 21, en donde se ve el detalle para las etapas de confirmación y de tratamiento de la enfermedad. Los costos de las prestaciones fueron elaborados tomando en cuenta costos directos e indirectos que se detallan en el Estudio de Verificación del Costo Esperado por Beneficiario para el Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas del Ministerio de Salud [22].

A modo explicativo, el primer objeto de la Tabla corresponde a la consulta, en donde se hace una confirmación diagnóstica por medio de un especialista oftalmólogo. El segundo objeto, corresponde a una angiografía de retina, que es un examen complementario para verificar la severidad de la enfermedad, la cual sólo tiene un 7% de frecuencia ya que sólo se realiza a este porcentaje de los casos en la etapa de diagnóstico. El detalle de cómo se obtuvieron estas cifras se encuentra en el Estudio ya mencionado [22].

Tabla 21: Valor Prestación GES para Retinopatía Diabética

31. RETINOPATIA DIABÉTICA									
DIAGNOSTICO									
CONFIRMACIÓN RETINOPATÍA DIABÉTICA									
CÓDIGO	GLOSA	POSOLOGÍA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD	FRECUENCIA	PRECIO PÚBLICO	PRECIO PRIVADO	TOTAL PÚBLICO	TOTAL PRIVADO
0101113	Consulta integral de especialidades en medicina interna y subespecialidades. Oftalmología, Neurología, Oncología (en hospitales Tipo 1 y Tipo 2)			1,0	100,0%	7.465	16.895	7.465	16.895
1201016	Angiografía de retina o de iris, (con fluorescencia o sim.) c/ojo			1,0	7,0%	9.260	14.820	648	1.037
<b>TOTAL</b>								<b>8.113</b>	<b>17.932</b>
31. RETINOPATIA DIABÉTICA									
TRATAMIENTO									
TRATAMIENTO FOTOCOAGULACIÓN RETINOPATÍA DIABÉTICA									
CÓDIGO	GLOSA	POSOLOGÍA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD	FRECUENCIA	PRECIO PÚBLICO	PRECIO PRIVADO	TOTAL PÚBLICO	TOTAL PRIVADO
0101110	Consulta integral de especialidades en Medicina Interna y subespecialidades, Oftalmología, Neurología, Oncología (en COT).			3,0	100,0%	4.933	16.895	14.564	49.848
0101113	Consulta integral de especialidades en Medicina Interna y subespecialidades, Oftalmología, Neurología, Oncología (en hospitales Tipo 1 y Tipo 2).			1,5	100,0%	7.465	16.895	11.198	25.342
1201016	Angiografía de retina o de iris, (con fluorescencia o sim.) c/ojo			1,0	100,0%	9.260	14.820	9.260	14.820
1202057	Retinopatía Proliferativa, (Diabética, Hipertensiva, Éales y otras), Pantofotocoagulación (Trat. Completo)			1,0	100,0%	532.474	303.420	532.474	303.420
<b>TOTAL</b>								<b>567.486</b>	<b>393.430</b>
31. RETINOPATIA DIABÉTICA									
TRATAMIENTO									
TRATAMIENTO VITRECTOMIA RETINOPATÍA DIABÉTICA									
CÓDIGO	GLOSA	POSOLOGÍA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD	FRECUENCIA	PRECIO PÚBLICO	PRECIO PRIVADO	TOTAL PÚBLICO	TOTAL PRIVADO
0401030	Agujeros ópticos, ambos lados (2 proy.) (2 exp.)			1,0	34,4%	6.039	14.820	2.077	5.098
0101113	Consulta integral de especialidades en Medicina Interna y subespecialidades, Oftalmología, Neurología, Oncología (en hospitales Tipo 1 y Tipo 2).			3,0	100,0%	7.465	16.895	22.396	50.684
0203001	Día cama hospitalización integral Medicina, Cirugía, Pediatría, Obstetricia-Ginecología y especialidades (sala 3 camaso más), hospitales Tipo 1.			6,1	100,0%	50.152	113.206	306.483	691.820
0301011	Coagulación, tiempo de			1,0	100,0%	1.906	1.592	1.906	1.592
0301045	& Hemograma (incluye recuentos de leucocitos y eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, fórmula leucocitaria, características de los elementos figurados y velocidad de eritrosedimentación)			1,0	100,0%	1.608	3.702	1.608	3.702
0302075	Perfil bioquímico (determinación automatizada de 12 parámetros).			1,0	100,0%	3.607	8.549	3.607	8.549
0309022	Orina completa, (incluye COD. 03-09-023 y 03-09-024).			1,0	100,0%	1.170	2.049	1.170	2.049
0403007	Órbitas maxilofaciales (incluye coronales) (40 cortes 2-4-mm.)			1,0	20,0%	27.775	90.655	5.555	18.131
0404013	Ecotomografía ocular bidimensional, uno o abos ojos			2,5	100,0%	9.079	27.882	22.698	69.705
1202057	Retinopatía Proliferativa, (Diabética, Hipertensiva, Éales y otras), Pantofotocoagulación (Trat. Completo)			1,0	50,0%	532.474	303.420	266.237	151.710
1701001	& E.C.G. de reposo (incluye mínimo 12 derivaciones y 4 complejos por derivación)			1,0	100,0%	1.226	10.292	1.226	10.292
1202060	Vitrectomía c/retinotomía (c/s inyección de gas o silicona)			1,0	50,0%	591.303	959.220	295.651	484.610
1202061	Vitrectomía con inyección de gas o silicona			1,0	35,0%	824.129	921.379	288.445	322.483
1202062	Vitrectomía con vitreólago (proc. aut.)			1,0	15,0%	676.633	714.310	101.495	107.147
<b>TOTAL</b>								<b>1.320.564</b>	<b>2.024.734</b>

Fuente: Canastas costeadas en el EVC, 2009

En segundo lugar, se calcula un vector único de precios para las prestaciones asociadas a cada intervención sanitaria:

$$Precio_i = \frac{D_i^{FONASA} * P_i^{FONASA} + D_i^{ISAPRE} * P_i^{ISAPRE}}{D_i^{FONASA} + D_i^{ISAPRE}}$$

En donde  $D_i$  corresponde a la demanda por el grupo de prestaciones  $i$  y  $P_i$  corresponde al precio del grupo de prestaciones  $i$ , tanto para el sector público (FONASA) como para el sector privado (ISAPRE).

La Tabla 22 muestra el cálculo del vector único de precios para el año 2010 asociado a la Retinopatía Diabética.

Tabla 22: Ficha Técnica Retinopatía Diabética año 2010

FICHA TECNICA								AÑO 2010
31. RETINOPATÍA DIABÉTICA								
POBLACIÓN OBJETIVO								CANTIDAD
Fonasa, mujeres y hombres, de 0 a 100 años de edad. Isapre, mujeres y hombres, de 0 a 100 años de edad.								15.359.087
	Estimadores Utilizados	Fonasa		Isapre				
		%	Cantidad	%	Cantidad			
	Población objetivo		12.565.010		2.794.077			
	Necesidad total	0,354%	44.480	0,085%	2.361			
	Necesidad percibida	60,0%	26.688	60,0%	1.417			
	Demanda total	100,0%	26.688	100,0%	1.417			
	Demanda no GES	10,0%	2.669	50,0%	708			
Tipo	GPP	Fonasa		Isapre		Vector único de precios (\$)		
		%	Demanda	Precio (\$)	%	Demanda	Precio (\$)	
Diag.	1.- Confirmación Retinopatía Diabética	100,0%	24.019	8.113	120,0%	850	17.932	8.449
Trat.	2.- Tratamiento Fotocoagulación Retinopatía Diabética	65,0%	15.613	567.486	58,9%	417	393.430	562.953
	3.- Tratamiento Vitrectomía Retinopatía Diabética	15,3%	3.675	1.320.554	12,1%	85	2.024.734	1.336.563
<b>Total Demanda GES</b>		100,0%	24.019		100,0%	708		

Fuente: Estudio de Verificación del Costo Esperado por Beneficiario para el Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas, 2009, Ministerio de Salud de Chile

Después, se calcula el Gasto o Costo Total Esperado, como el producto entre la demanda estimada de cada grupo de prestaciones ( $i$ ) para cada intervención sanitaria y el vector de precios respectivo por problema de salud:

$$Gasto\ Total = \sum Gasto_i^j$$

En donde:

$$Gasto_i^{FONASA} = Precio_i * D_i^{FONASA}$$

$$Gasto_i^{ISAPRE} = Precio_i * D_i^{ISAPRE}$$

La Tabla 23 muestra el Costo Total Esperado que se calculó para la RD el año 2007 y su proyección para los años 2008, 2009 y 2010.

Tabla 23: Costo Total Esperado

PROBLEMA DE SALUD	COSTO TOTAL (\$)			
	2007	2008	2009	2010
Retinopatía Diabética	13.817.876.586	14.173.738.763	14.529.600.578	14.885.462.756

Fuente: Estudio de Verificación del Costo Esperado por Beneficiario para el Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas, 2007, Ministerio de Salud de Chile

Finalmente, se calcula el Costo Esperado Individual por Beneficiario, que es el cociente entre el gasto total y el número total de beneficiarios para ambos sistemas:

$$Gasto\ Individual = \frac{Gasto\ Total}{B^{FONASA} + B^{ISAPRE}}$$

La Tabla 24 presenta el Costo Esperado Individual para el año 2007 y sus proyecciones.

Tabla 24: Costo Esperado Individual 2007

PROBLEMA DE SALUD	COSTO POR BENEFICIARIO (\$)			
	2007	2008	2009	2010
Retinopatía Diabética	963	971	979	986

Fuente: Estudio de Verificación del Costo Esperado por Beneficiario para el Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas, 2007, Ministerio de Salud de Chile

Las proyecciones del Costo Esperado, total e individual, consideran que los precios de las prestaciones no varían para las estimaciones, pero sí toman en cuenta distintos escenarios de demanda (los cuales se detallan en el estudio citado) de los problemas de salud. Por esta razón es que el valor del costo esperado para el 2010 calculado en el estudio del 2007 difiere al calculado el 2009 (Tabla 25).

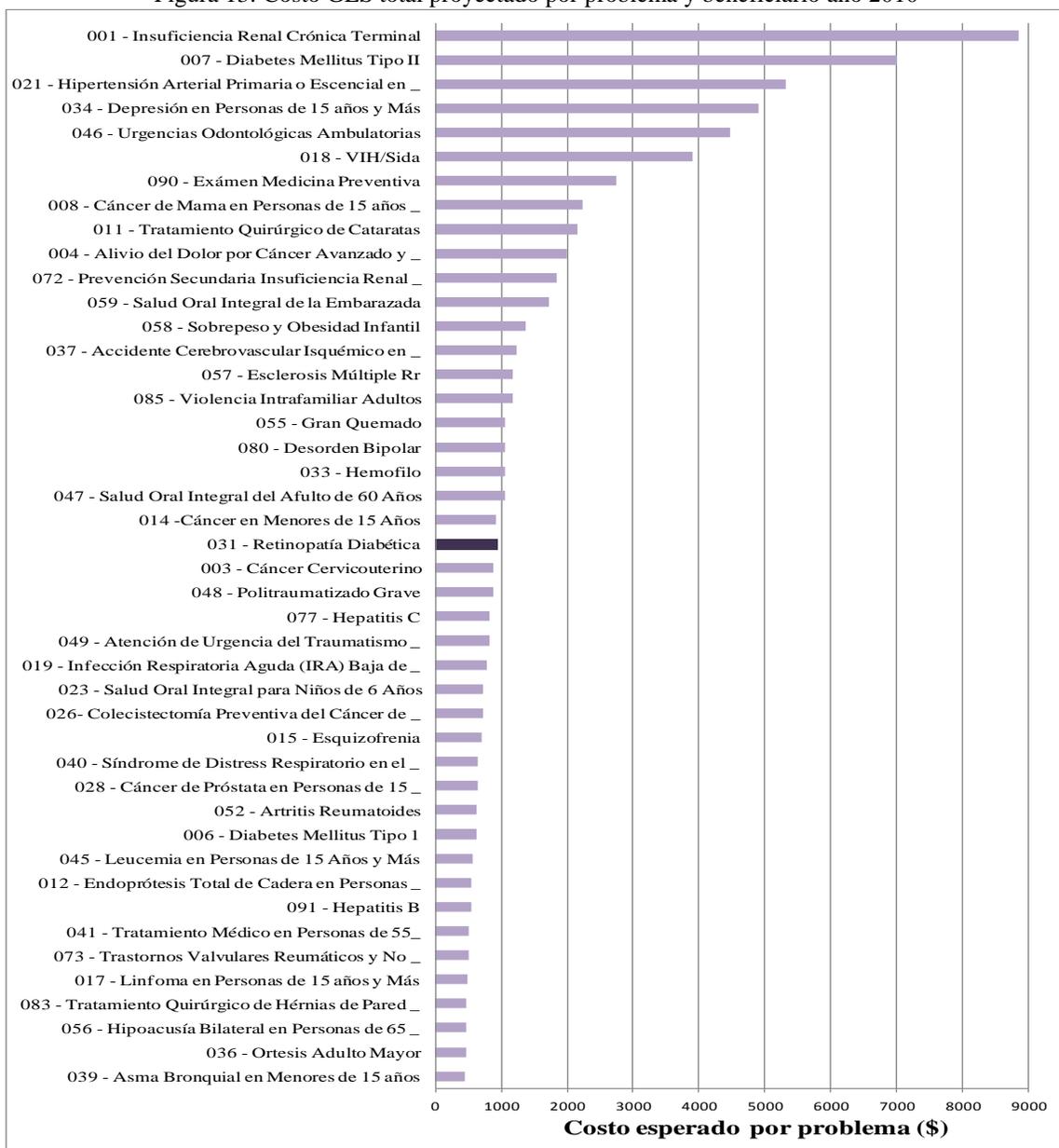
Tabla 25: Costo total y costo por beneficiario según previsión, año 2010

PROBLEMA DE SALUD	COSTO TOTAL (MM\$)			COSTO POR BENEFICIARIO (\$)		
	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total
Retinopatía Diabética	13.908	353	14.260	1.107	126	928

Fuente: Estudio de Verificación del Costo Esperado por Beneficiario para el Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas, 2009, Ministerio de Salud de Chile

A continuación se grafica el aporte de los principales problemas de salud al Costo Total de salud estimado para el año 2010, en donde la Retinopatía Diabética ocupa el vigesimosegundo lugar. Las intervenciones que se indican con una flecha, son problemas de salud en evaluación para incorporarse próximamente a las enfermedades GES.

Figura 13: Costo GES total proyectado por problema y beneficiario año 2010



Fuente: Estudio de Verificación del Costo Esperado por Beneficiario para el Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas, 2009, Ministerio de Salud de Chile

Con el método tradicional de detección sólo un 34% de los diabéticos ha sido revisado por un oftalmólogo [23], prestación que se realiza en el segundo nivel de atención en salud. Para el desarrollo del análisis se estimaron los costos implicados en la provisión de un método de detección con cámara fotográfica no midriática, el cual se lleve a cabo en el primer nivel de atención en salud. Los costos de tratamientos son iguales para las dos alternativas.

Para la nueva alternativa los costos se calcularon modificando la canasta de prestaciones, y en vez de que la confirmación diagnóstica se haga en una consulta con un especialista como con el método tradicional [22], se estimó que un tecnólogo médico o enfermera realice un examen de fondo de ojo a todos los pacientes diabéticos en el primer nivel de atención y sólo un 20% de los pacientes sean referidos a consulta con el especialista para la confirmación diagnóstica [7].

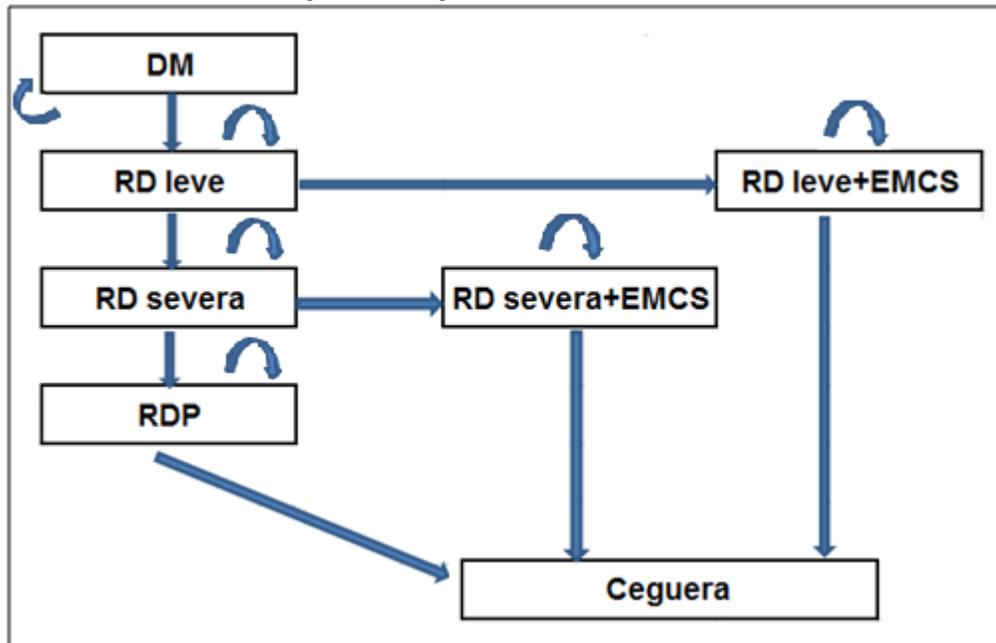
Los precios contenidos en las canastas de prestaciones se encuentran en el Estudio Verificación del Costo Esperado Individual Promedio por Beneficiario del Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas – 2009 [22]. Se ocupa el precio por una consulta con una enfermera ya que es superior a realizarlo con un tecnólogo médico. La consulta en el sistema público tiene el valor de \$3.915 y en el privado de \$18.645. Con estos precios se calcula el vector único de precios para esta nueva canasta de prestaciones de igual forma como se hizo en el estudio para calcular el vector con el método tradicional. El valor del vector único para esta nueva consulta es \$4.418,5. Los valores de tratamiento se mantienen pero haciendo énfasis en que un 90% de los casos confirmados requerirá tratamiento y se estima que el 80% requerirá de Fotocoagulación y el 20% de Vitrectomía [22].

## 5.9 MODELIZACIÓN DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA

Para poder representar la evolución de la Retinopatía Diabética en la población chilena de diabéticos se utiliza un Modelo de Markov, al igual que en otros estudios internacionales [19][20], ya que solo se cuenta, de manera oficial, con datos desagregados como cantidad de población que padece la enfermedad, estudios de prevalencia, datos de incidencia, etc., y no existen estudios a nivel nacional que hayan realizado una EE para esta patología.

Como se mostró en el punto 3.1.3 de esta memoria, CLASIFICACIÓN DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA, esta enfermedad tiene múltiples etapas de progresión pero para simplicidad del modelo se agruparon algunos estados, con lo que se construyó el siguiente diagrama de Markov el cual se basa en el modelo presentado en un análisis de costo-efectividad para RD realizado en España [19]:

Figura 14: Diagrama de Markov de la RD



Fuente: Elaboración propia.

En donde:

- DM: se refiere a los pacientes con Diabetes Mellitus (diabéticos).
- RD leve: son los diabéticos que presentan una Retinopatía No Proliferativa (RDNP) leve.
- RD leve + EMCS: son los individuos que presentan RDNP leve y que además poseen un Edema Macular Clínicamente Significativo.
- RD severa: son los pacientes que evolucionan hacia una Retinopatía Diabética No Proliferativa moderada o severa.
- RD severa + EMCS: individuos que poseen una RDNP moderada o severa y al mismo tiempo presentan un Edema Macular Clínicamente Significativo.
- RDP: pacientes con Retinopatía Diabética Proliferativa.
- Ceguera: personas que padecen discapacidad visual.

Además se agregó el estado Muerte, ya que a pesar de que la patología por sí misma no produce este estado, la Diabetes sí lo hace y las tasas de mortalidad de personas diabéticas aumentan según empeora la RD [19]. Las tasas de mortalidad para los distintos estados se obtienen multiplicando la tasa de mortalidad del país por los multiplicadores mortalidades que provienen de la literatura disponible [19]. Para el año 2009 en el país es de 5,4 por mil habitantes<sup>47</sup>.

Como la Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2 son enfermedades distintas, se realizan modelos para cada una de forma separada.

El primer paso para poder modelar la progresión de la enfermedad es calcular la matriz de probabilidades de transición del Modelo que corresponden a las probabilidades anuales de evolución de un estado de la enfermedad a otro. Esto fue bastante difícil, ya que las probabilidades para esta patología no se encuentran la bibliografía existente, por lo que se debieron calcular a partir de las tasas de incidencia de la enfermedad procedentes de la literatura internacional calificada<sup>48</sup>.

En la siguiente ecuación,  $r$  es la tasa de incidencia,  $t$  es el ciclo y  $p$  es la probabilidad de transición. Despejando se obtienen las probabilidades de transición entre cada estado de Markov.

$$r = \frac{-1}{t} * \ln(1 - p)$$

A continuación, en la Tabla 26 y Tabla 27 se presentan las matrices de transición de la progresión de la RD utilizando el método tradicional de detección de Retinopatía Diabética en Chile, para la Diabetes tipo 1 y Diabetes tipo 2 respectivamente.

<sup>47</sup> Estadísticas vitales, informe anual 2009, Instituto Nacional de Estadísticas, p 215

<sup>48</sup> Guidelines for Diabetics Retinopathy, Royal College of Optometrist, 2005

Tabla 26: Matriz de transición con método tradicional DM1

DM1	DM	RD leve	RD leve+E	RD sev	RD sev+E	RDP	CEGUERA	MUERTE
DM	70,3%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,72%
RD leve	0,0%	57,1%	23,2%	12,4%	0,0%	0,0%	0,0%	7,34%
RD leve+E	0,0%	0,0%	45,7%	0,0%	0,0%	0,0%	44,8%	9,50%
RD sev	0,0%	0,0%	0,0%	76,9%	13,2%	2,6%	0,0%	7,34%
RD sev+E	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	61,9%	0,0%	28,6%	9,50%
RDP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,5%	3,0%	9,50%
CEGUERA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,4%	12,64%
MUERTE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

A modo de ejemplo, la primera fila de la Tabla anterior muestra que al cabo de un año, un 70,3% de los diabéticos no padecerá de Retinopatía Diabética (pero sigue teniendo Diabetes, un 20% tendrá RD en un grado leve y un 9,72% de los diabéticos muere.

Tabla 27: Matriz de transición con método tradicional DM2

DM2	DM	RD leve	RD leve+E	RD sev	RD sev+E	RDP	CEGUERA	MUERTE
DM	80,4%	9,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,72%
RD leve	0,0%	75,0%	10,8%	6,9%	0,0%	0,0%	0,0%	7,34%
RD leve+E	0,0%	0,0%	62,4%	0,0%	0,0%	0,0%	28,1%	9,50%
RD sev	0,0%	0,0%	0,0%	85,0%	7,2%	2,6%	0,0%	7,34%
RD sev+E	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	72,6%	0,0%	17,9%	9,50%
RDP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	89,4%	1,1%	9,50%
CEGUERA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,4%	12,64%
MUERTE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 28 y en la Tabla 29 se muestran las matrices de transición de la progresión de la RD para DM1 y DM2 utilizando el método de cribado con cámara fotográfica. Un supuesto que implica la diferencia con el método anterior, es que el método con cámara permite una detección precoz de la Retinopatía al realizarse en un nivel de atención primario en donde accede mayor cantidad de población, lo que sumado a un tratamiento oportuno puede disminuir la incidencia de la ceguera en más del 50% en casos de Edema Macular y del 90% en el caso de Retinopatía Diabética Proliferativa [3][11].

Tabla 28: Matriz de transición con nuevo método DM1

DM1	DM	RD leve	RD leve+E	RD sev	RD sev+E	RDP	CEGUERA	MUERTE
DM	70,3%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,72%
RD leve	0,0%	57,1%	23,2%	12,4%	0,0%	0,0%	0,0%	7,34%
RD leve+E	0,0%	0,0%	45,8%	0,0%	0,0%	0,0%	44,6%	9,50%
RD sev	0,0%	0,0%	0,0%	76,9%	13,2%	2,6%	0,0%	7,34%
RD sev+E	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	62,0%	0,0%	28,5%	9,50%
RDP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,9%	2,6%	9,50%
CEGUERA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,4%	12,64%
MUERTE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Matriz de transición con nuevo método DM2

DM2	DM	RD leve	RD leve+E	RD sev	RD sev+E	RDP	CEGUERA	MUERTE
DM	80,4%	9,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,72%
RD leve	0,0%	75,0%	10,8%	6,9%	0,0%	0,0%	0,0%	7,34%
RD leve+E	0,0%	0,0%	62,5%	0,0%	0,0%	0,0%	28,0%	9,50%
RD sev	0,0%	0,0%	0,0%	85,0%	7,2%	0,5%	0,0%	7,34%
RD sev+E	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	62,6%	0,0%	28,5%	9,50%
RDP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	89,9%	0,6%	9,50%
CEGUERA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,4%	12,64%
MUERTE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener las probabilidades, se debe identificar el vector inicial de diabéticos que ingresa al modelo con el cual se obtienen los resultados del primer ciclo, lo que muestra cómo evoluciona la RD en las personas con Diabetes durante el primer año. Para poder comparar de forma más clara los dos métodos de *screening* se introduce igual cantidad de personas diabéticas. En este caso se utiliza el promedio real de los casos anuales de diabéticos en Chile publicados por la Superintendencia de Salud<sup>49</sup>. Para Diabetes tipo 1, ingresan 1.696 diabéticos y para Diabetes tipo 2, 122.364 diabéticos.

Después de alcanzar el primer ciclo, se multiplican estos nuevos resultados con la matriz de transición para así conseguir los del segundo ciclo. Se ejecuta sucesivamente este procedimiento, modelando así la evolución de la enfermedad el horizonte de tiempo de 10 años, proporcionando la cantidad de personas diabéticas que se encuentran en cada estado con el paso del tiempo.

Posteriormente, se procede a calcular el factor de descuento para cada ciclo, en donde tasas de descuento utilizadas son 3% y 6%, pues por lo explicado anteriormente, una es la aplicada por la OMS y la otra es la que exige el MIDEPLAN. A continuación se muestra cómo obtener el factor de descuento (con  $n = n^{\circ}$  de ciclo).

$$Factor\ de\ Descuento = \left[ \frac{1}{1 + tasa\ de\ descuento} \right]^n$$

Con el factor de descuento, se traen a valor presente la efectividad y costos calculados para el horizonte de tiempo, por cada tipo de Diabetes y por cada escenario, para poder obtener la razón incremental de costo-efectividad (ICER).

Los costos se calculan a partir de los valores reales de las prestaciones. Para el caso del método tradicional se utiliza el vector precio elaborado por el Ministerio de Salud [22] que se muestra en la Tabla 22: Ficha Técnica Retinopatía Diabética año 2010. En el caso del nuevo método en estudio, se crea un nuevo vector de precios con el mismo procedimiento en que se construye el vector original pero utilizando supuestos que derivan en nuevos valores que se relacionan con la confirmación de la RD.

El método con cámara no midriática permitiría que a todos los diabéticos se les realice un fondo de ojo al masificarse este examen a través de la Atención Primaria de Salud, a diferencia

<sup>49</sup> Superintendencia Salud. Casos GES

del método actual que sólo se contempla examen a los pacientes que poseen RD o sospecha de ésta. Este examen se realizaría en una consulta con un tecnólogo médico o enfermera (su precio está indicado por el Ministerio de Salud [22]). Según la Guía Práctica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica, sólo un 20% de los casos serían referidos a consulta con un oftalmólogo [7], suposición que también es considerada para la creación del nuevo vector precio. Estas diferencias se ven reflejadas en la prestación 1, Confirmación Retinopatía Diabética, la cual pasa de \$8.449 a \$4.419 (los tratamientos de RD siguen valiendo lo mismo).

Con respecto a la efectividad, en Tabla 20 se encuentran los indicadores AVISA calculados para la Retinopatía Diabética que se utilizan en el Modelo.

## 5.10 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego de 10 iteraciones en el Modelo, que corresponden al horizonte temporal escogido, se calcula la razón incremental de costo-efectividad o *Incremental Cost Effective Ratio (ICER)*.

$$ICER = \frac{\Delta C}{\Delta E} = \frac{C_A - C_B}{E_A - E_B}$$

Se debe estimar este indicador para las dos tasas de descuento recomendadas por la Guía Metodológica. La tasa del 3% es la que se usa con mayor frecuencia en las EE a nivel internacional y es recomendada por la OMS para este tipo de evaluaciones, y la tasa de descuento del 6% que corresponde a la que utiliza el Ministerio de Desarrollo Social de Chile, ex Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN) para la evaluación de proyectos sociales. Cabe dejar en claro el costo tiene unidades de pesos chilenos y la efectividad está medida en AVISA, años de vida vividos con discapacidad.

A continuación se expondrán los resultados con la tasa de descuento de un 3% para la Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2, comparando ambos métodos de *screening*.

- Para Diabetes Mellitus tipo 1:

Tabla 30: Coste efectividad e ICER DM1

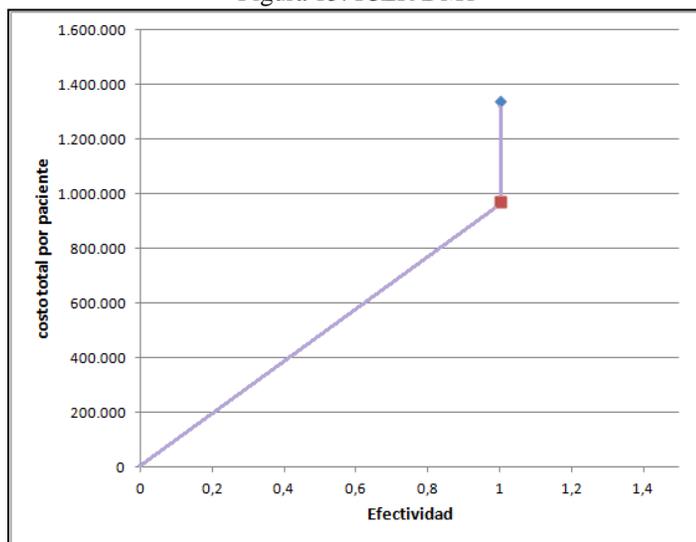
MÉTODOS DE SCREENING (TASA DESCUENTO 3%)	COSTO TOTAL POR PACIENTE TRATADO	EFFECTIVIDAD (AVISA PREVENIDO)	COSTO - EFECTIVIDAD (\$/AVISA PREVENIDO)
Nuevo (con cámara)	1.341.498	24,41	54.947
Tradicional (oftalmólogo)	972.828	24,42	39.836
Diferencia	368.670	-0,01	-61.516.571
			ICER

Fuente: Elaboración propia

Según el Modelo, al cabo de 10 años el costo total por paciente tratado sería de \$1.341.498, lo que es mayor a lo que se tendría con el método tradicional para el mismo horizonte de tiempo, \$972.828. En cambio, los años de vida vividos con discapacidad prevenidos serían un poco menores con el examen con cámara midriática. La relación costo-efectividad de cada método también se aprecia en la Tabla anterior, en donde cuesta más prevenir un AVISA con el nuevo método.

El ICER para la Diabetes tipo 1 es  $-61.516.571$  pesos por 1 AVISA evitado. PIB per cápita<sup>50</sup> del país que es 17.222 (con dólar a 480,39)<sup>51</sup> lo que sería equivalente a 8.273.276 pesos chilenos, por lo que según el criterio de la OMS, la nueva intervención sería costo-efectiva ya que el costo por prevenir un AVISA es menor al PIB per cápita. En la Figura 15 se representan los resultados obtenidos.

Figura 15: ICER DM1



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el gráfico, el nuevo método (en azul) tiene una efectividad muy parecida a la del método tradicional (en rojo), pero su costo por paciente tratado es más elevado. Cabe recordar que este resultado es para la Diabetes tipo 1, que corresponde a cerca del 2% de los diabéticos, y que por lo tanto su influencia es menor que los resultados de la Diabetes tipo 2.

Los costos en detección para este tipo de Diabetes, son más altos con el método de cámara fotográfica, lo que tiene sentido ya que abarca a más personas, y bajan los costos de tratamiento debido a la oportuna intervención. Los de detección, de tratamiento y costos totales realizados en 10 años traídos a valor presente se aprecian en la siguiente Tabla:

Tabla 31: Costos totales DM1

DM 1	COSTOS DETECCIÓN	COSTOS TRATAMIENTO	COSTOS TOTALES
Método Nuevo	910.274.552	1.364.905.830	2.275.180.382
Método Tradicional	36.896.094	1.613.019.992	1.649.916.086

Fuente: Elaboración propia

<sup>50</sup> Indicadores Macroeconómicos. Segundo trimestre del 2012. Banco Central. Disponible en: [http://www.bcentral.cl/publicaciones/estadisticas/informacion-integrada/pdf/im\\_segundo2012.pdf](http://www.bcentral.cl/publicaciones/estadisticas/informacion-integrada/pdf/im_segundo2012.pdf) [consulta 2 Diciembre 2012]

<sup>51</sup> Dólar Observado 3 de Diciembre. Banco central

- Para Diabetes Mellitus tipo 2:

Como se aprecia en la Tabla 32, los costos totales por paciente tratado de Diabetes 2 son menores comparados con los de la Diabetes tipo 1 (lo que concuerda con información sobre esta enfermedad que indica que la Diabetes insulino-dependiente es mucho más costosa para los pacientes). Además, se observa que los costos por paciente son más bajos realizando un *screening* con fotografía con cámara no midriática siendo de \$316.134 versus 750.269 con la forma de detección actual. El nuevo método también tiene una mayor efectividad (aunque con una pequeña diferencia con respecto al otro método) y con él es menos costoso prevenir un AVISA.

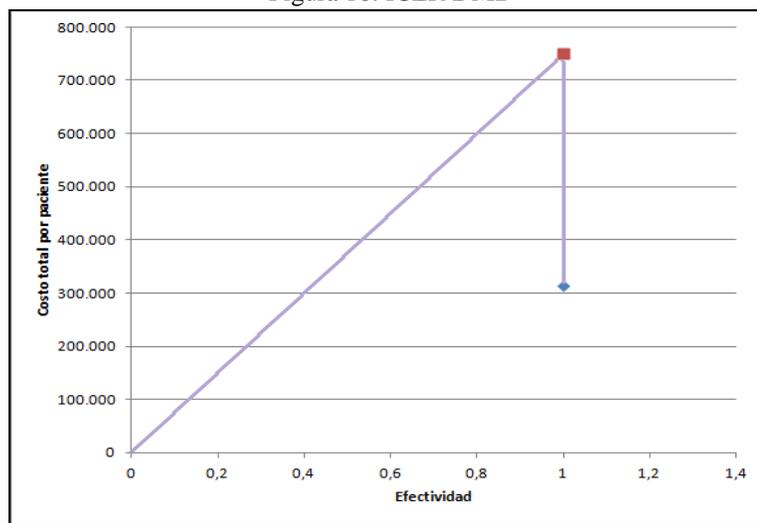
Tabla 32: Coste efectividad e ICER DM2

MÉTODOS DE SCREENING (TASA DESCUENTO 3%)	COSTO TOTAL POR PACIENTE TRATADO	EFFECTIVIDAD (AVISA PREVENIDO)	COSTO - EFFECTIVIDAD (\$/AVISA PREVENIDO)
Nuevo (con cámara)	316.134	8,26	38.284
Tradicional (oftalmólogo)	750.269	8,24	91.008
Diferencia	-434.135	0,01	-31.638.733
			ICER

Fuente: Elaboración propia

El ICER para la Diabetes tipo 2 es  $-31.638.733$  pesos por 1 AVISA evitado. Debido a que este indicador también es menor que el PIB per cápita, la intervención también es costo-efectiva. En la Figura 16 se grafican lo anterior.

Figura 16: ICER DM2



Fuente: Elaboración propia

La diferencia con el caso de la Diabetes tipo 1 radica en que el nuevo método (en azul), aunque tiene una efectividad muy parecida a la del método tradicional (en rojo), posee un costo por paciente tratado que es menor. Este resultado afectaría al 98% de los diabéticos, que son los que padecen de DM tipo 2.

Con respecto a los costos para los 10 años en evaluación, los costos totales incurridos en la detección son mayores con el método nuevo, pero sus costos totales de tratamiento son mucho menores por lo que el costo total del método con cámara fotográfica es significativamente menor. Acá influye la gran cantidad de personas que estarían recibiendo una detección a tiempo.

Tabla 33: Costos totales DM2

DM 2	COSTOS DETECCIÓN	COSTOS TRATAMIENTO	COSTOS TOTALES
Método Nuevo	4.586.828.803	34.096.573.913	38.683.402.716
Método Tradicional	2.815.267.344	88.990.647.618	91.805.914.962

Fuente: Elaboración propia

- Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2:

Ahora, tomando en cuenta ambos tipos de Diabetes se puede ver que los costos totales involucrados anualmente, difieren considerablemente, siendo el método nuevo de tamizaje el que representa menores costos económicos.

Tabla 34: Costos totales para cada año

	COSTOS MÉTODO TRADICIONAL	COSTOS MÉTODO CÁMARA
Año 1	391.185.328	961.691.253
Año 2	2.174.485.798	851.908.350
Año 3	4.705.906.459	1.589.344.217
Año 4	7.358.526.440	2.689.260.076
Año 5	9.770.879.553	3.853.828.264
Año 6	11.759.192.049	4.912.610.997
Año 7	13.254.307.268	5.779.494.673
Año 8	14.257.473.813	6.422.263.755
Año 9	14.810.119.758	6.841.556.428
Año 10	14.973.754.584	7.056.625.085

Fuente: Elaboración propia

En el Modelo realizado no se consideran los costos para iniciar un sistema de *screening* masivo de RD en la Atención Primaria, los cuales por lo menos consistirían en cámaras fotográficas no midriáticas, software de discriminación de imágenes, computadores, capacitaciones a los tecnólogos médicos y enfermeras sobre la nueva forma de tamizaje, campañas de promoción en salud, etc., que deberían implementarse en los 412 CESFAM a lo largo del país. Éstos no serían bajos, pero al ser requeridos sólo al comienzo del proceso no logran empañar el ahorro en costos monetarios que significaría la utilización del método nuevo.

Con respecto a los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVISA) se tienen los siguientes resultados por cada año del horizonte temporal (tomando en cuenta que se ingresaron al Modelo 124.050 personas diabéticas):

Tabla 35: AVISA totales por año

	AVISA METODO TRADICIONAL	AVISA METODO CÁMARA
Año 1	131.715,01	131.715,01
Año 2	123.501,20	123.501,20
Año 3	115.142,50	115.142,50
Año 4	108.501,49	108.497,29
Año 5	103.606,03	103.621,43
Año 6	99.899,12	99.975,91
Año 7	96.766,52	96.947,49
Año 8	93.727,08	94.043,79
Año 9	90.472,93	90.940,23
Año 10	86.849,25	87.465,16

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que no existe tanta diferencia entre los resultados de ambos métodos (pero sí se va acrecentando ligeramente a lo largo del tiempo). Esto se debe a que un cambio de método de detección no afecta la progresión de la enfermedad, ya que todas las personas en este caso son diabéticas, y por lo tanto la mayor discrepancia en discapacidad depende del tipo de Diabetes que tenga. Se detectan cambios menores en el indicador que corresponden a los efectos que tendría el tratamiento sobre los pacientes, el cual implica mejoras dependiendo si es un método de *screening* de tipo sistemático (como el nuevo método propuesto) u oportunista (como el actual).

Con la tasa de descuento del 6% los resultados aumentan en magnitud, pero las conclusiones siguen siendo las mismas. Se presentan los resultados a continuación:

- Para Diabetes Mellitus tipo 1:

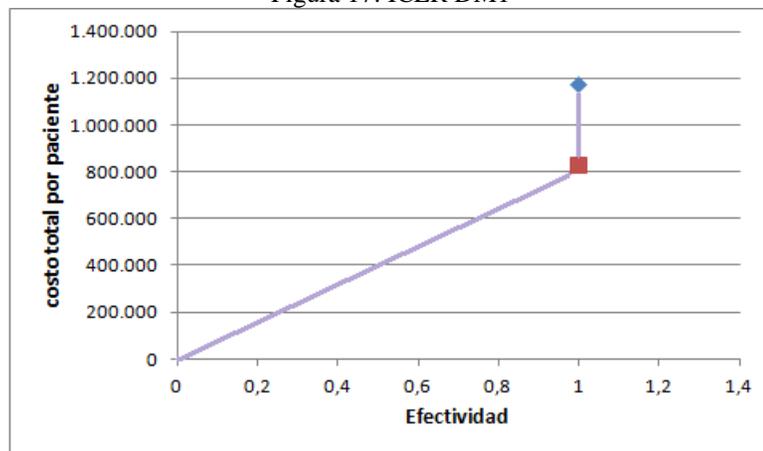
Tabla 36: ICER DM1

MÉTODOS DE SCREENING (TASA DESCUENTO 6%)	COSTO TOTAL POR PACIENTE TRATADO	EFFECTIVIDAD (AVISA PREVENIDA)	COSTO - EFFECTIVIDAD (\$/AVISA PREVENIDA)
Nuevo (con cámara)	1.172.790	22,327	52.529
Tradicional (oftalmólogo)	829.133	22,332	37.128
Diferencia	343.657	-0,005	-68.987.906
			ICER

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anteriores se grafican a continuación en la Figura 17, en donde el color rojo representa al método tradicional y el color azul al nuevo método.

Figura 17: ICER DM1



Fuente: Elaboración propia

Para los diabéticos tipo 1 la nueva intervención es más costosa, posee una efectividad muy similar al método tradicional (aunque un poco menor) y es más caro prevenir un AVISA utilizando con esta forma de detección. Pero la introducción de una nueva tecnología en comparación con la anterior resultaría costo-efectivo, al igual que con la otra tasa de descuento utilizada.

- Para Diabetes Mellitus tipo 2:

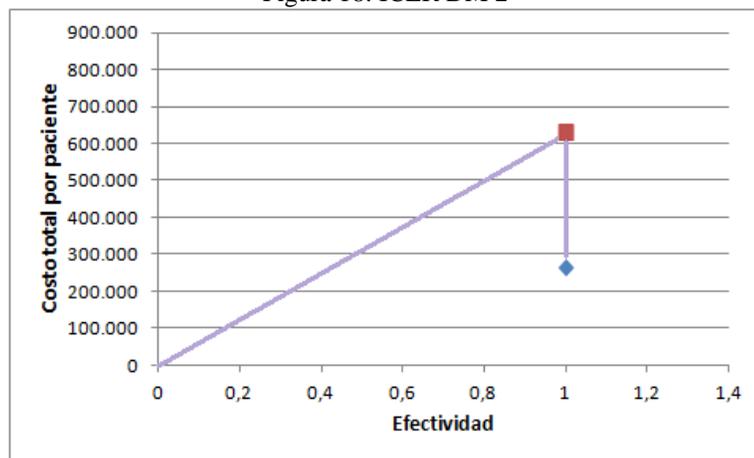
Tabla 37: ICER DM2

MÉTODOS DE SCREENING (TASA DESCUENTO 6%)	COSTO TOTAL POR PACIENTE TRATADO	EFFECTIVIDAD (AVISA PREVENIDA)	COSTO - EFECTIVIDAD (\$/AVISA PREVENIDA)
Nuevo (con cámara)	265.316	7,351	36.094
Tradicional (oftalmólogo)	632.079	7,34	86.118
Diferencia	-366.763	0,011	-33.409.530
			ICER

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran gráficamente estos resultados, en donde el color azul simboliza al nuevo método y el rojo, al tradicional.

Figura 18: ICER DM 2



Fuente: Elaboración propia

En el caso de la Diabetes tipo 2, pasa una situación similar que con la tasa de descuento del 3%, las efectividades son muy parecidas, pero la detección con cámara no midriática es mucho más económica que utilizando el método tradicional. La introducción de la nueva intervención resultaría costo-efectivo.

- Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2:

También se mantiene la notable diferencia de los costos totales entre los métodos para cada año del horizonte temporal. Siento el método con cámara fotográfica el que incurre en menores costos económicos.

Tabla 38: Costos totales por año

	<b>COSTOS MÉTODO TRADICIONAL</b>	<b>COSTOS MÉTODO CÁMARA</b>
Año 1	391.185.328	961.691.253
Año 2	2.112.943.747	827.797.736
Año 3	4.443.303.811	1.500.654.396
Año 4	6.751.261.546	2.467.327.975
Año 5	8.710.821.161	3.435.720.256
Año 6	10.186.717.923	4.255.682.047
Año 7	11.156.942.402	4.864.946.004
Año 8	11.661.706.277	5.253.003.058
Año 9	11.770.893.920	5.437.581.619
Año 10	11.564.129.484	5.449.783.870

Fuente: Elaboración propia

Situación similar a lo ocurrido en los cálculos del indicador AVISA con la otra tasa de descuento pasa en este caso, la diferencia de AVISA entre ambos métodos es similar, pero por ejemplo, al año 10 en nuevo método habrá prevenido alrededor de 500 años más que utilizando el método tradicional.

Tabla 39: AVISA total por año

	<b>AVISA TRADICIONAL</b>	<b>AVISA NUEVO</b>
Año 1	131.715,01	131.715,01
Año 2	120.005,89	120.005,89
Año 3	108.717,23	108.717,23
Año 4	99.547,37	99.543,52
Año 5	92.365,65	92.379,37
Año 6	86.540,32	86.606,83
Año 7	81.454,16	81.606,49
Año 8	76.662,79	76.921,83
Año 9	71.906,73	72.278,13
Año 10	67.073,09	67.548,75

Fuente: Elaboración propia

La Guía Metodológica que da los lineamientos para esta evaluación sugiere hacer análisis de sensibilidad para el ICER con tasa de descuento de 3% que consiste en cambiar las tasas utilizadas en el análisis a 1,5% para los efectos y 3% en costos, y para el caso de una tasa de descuento del 6%, variar la tasa a 3% en efectos y 6% en costos. El resultado del análisis de sensibilidad se presenta a continuación:

Tabla 40: Sensibilización ICER

SENSIBILIZACIÓN ICER	TASA 1,5% EFECTIVIDAD Y 3% COSTOS	TASA 3% EFECTIVIDAD Y 6% COSTOS
DM 1	-55.915.080	-57.342.884
DM 2	-28.216.670	-26.728.796

Fuente: Elaboración propia

En ambos casos las magnitudes del ICER disminuyen con respecto a la tasa base con la que se compara, pero su costo-efectividad aún se mantiene, lo que es un resultado positivo para el análisis.

## 5.11 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Hay distintos resultados dependiendo si se trata de individuos que presenten Diabetes Mellitus tipo 1 o tipo 2. Como se pudo observar para la Diabetes tipo 1, el método nuevo de detección es más costoso y con efectividad similar (aunque ligeramente menor) con respecto tradicional, por lo que cuesta más prevenir una unidad de efectividad. En el caso de la Diabetes tipo 2, el *screening* con cámara no midriática posee menor costo y mayor efectividad, lo que es positivo para el proyecto ya que es aquí en donde se encuentra el 98% de las personas con Diabetes y por lo tanto, repercute en las cifras totales de la nueva intervención.

La introducción de un nuevo sistema de tamizaje tendría menores costos totales en un plazo no muy extenso de tiempo que dependería de los costos iniciales que se necesiten para desarrollar el proyecto. Otro aspecto favorable, es que con el nuevo método la cantidad de años de vida vividos con discapacidad evitados se irían incrementando con el tiempo. Además, sería una intervención costo-efectivo para ambos tipos de Diabetes con las distintas tasas de descuento, ya que el indicador ICER se encuentra dentro de los rangos de costo-efectividad propuestos por la OMS, lo que sigue la línea de las investigaciones internacionales mostradas en el capítulo de INTRODUCCIÓN.

A pesar de los buenos resultados, la falta de información a nivel nacional sobre la Retinopatía Diabética dificulta realizar análisis de completa precisión, lo que se podría ver reflejado en una discrepancia del Modelo propuesto con los datos que entrega el Ministerio de Salud sobre costos y efectividad de RD, con los resultados de los estudios internacionales mostrados en este trabajo y con la realidad misma.

Sobre la factibilidad de implementación de la intervención evaluada, se puede decir que es económicamente posible ya que de todas maneras significaría un ahorro para el Sistema de Salud (el que dependerá del gasto para iniciar el proyecto), pudiendo así invertir ese dinero en otros proyectos sociales que beneficien la calidad de vida de las personas. Además, con el nuevo método también se beneficiaría al Sistema desde el punto de vista de una menor carga de pacientes en los Servicios Oftalmológicos y de una disminución de la lista de espera existente para la RD que según el Informe de Fiscalización mostrado anteriormente, llegarían a un 22% de retraso.

Con respecto al impacto sobre las personas, a pesar de que no se realizaron cálculos directos, se espera que la disminución de costos para el Sistema de Salud se vea reflejada en el precio que los usuarios pagan por las prestaciones el presupuesto de las personas, y además que el hecho de tener un sistema de *screening* masivo ayude a la población diabética a mejorar su calidad de vida mediante una detección oportuna (que en este caso se expresa en los buenos resultados del indicador AVISA).

## 6 CONCLUSIONES

El trabajo desarrollado en esta memoria consiste en dilucidar si realizar *screening* masivo a la población diabética en una etapa temprana de la patología oftalmológica Retinopatía Diabética con un método de bajo costo, como lo es la cámara fotográfica no midriática, aumentaría el número de casos confirmados con la enfermedad, disminuiría los costos por la prestación del servicio y mejoraría la calidad de vida de las personas.

Recapitulando, la Retinopatía Diabética es una complicación de la Diabetes que afecta a la retina, la cual no presenta síntomas en sus comienzos pero perjudica la vista en etapas avanzadas, pudiendo producir ceguera. En Chile, se estima que al año 2010 existen alrededor de 1.200.000 de diabéticos de los cuales alrededor de 360.000 personas tendrían cierto grado de Retinopatía. Debido a diversas causas, a la fecha sólo se han atendido 135.956 casos de RD.

Una de las causas consiste en la falta de conciencia existente sobre la enfermedad, ya que solo un 74% de los diabéticos conocería su condición y solo un 34% de las personas que padecen Diabetes han sido examinadas por un oftalmólogo u oculista durante el último año. Otro factor muy importante es que el método actual de *screening* consiste en un examen de Fondo de Ojo es que es realizado por un oftalmólogo, lo cual implica alto costo en tiempo y en dinero.

Sumando a esto la falta de especialistas oftalmólogos y que la creciente demanda de la población de diabéticos excede la capacidad de los Servicios de Oftalmología, se concluye no es posible que la población diabética se revise de forma periódica sus ojos para poder prevenir complicaciones a la visión.

Es aquí en donde MICROLÓGICA INNOVACIÓN S.A. pretende crear una oportunidad a partir de este quiebre dando una solución a la incapacidad existente de atender la demanda de pacientes basándose en tecnología.

La metodología para el trabajo consistió en una investigación bibliográfica sobre los temas Retinopatía Diabética, tecnologías en *screening*, Sistema de Salud chileno y Evaluación Económica de Intervenciones de Salud. También se realizó una investigación en terreno que constó de entrevistas con especialistas para conocer la situación real del problema. Y por último, se desarrolló una Evaluación Económica de intervenciones en salud para poder dimensionar el impacto del nuevo método de tamizaje.

Esta evaluación compara la costo-efectividad entre el método tradicional de detección de Retinopatía y un nuevo método de *screening* con cámara fotográfica no midriática que mediante un software puede discriminar imágenes de retina que presenten alta probabilidad de RD para

poder derivar sólo a este porcentaje al oftalmólogo. Con este método es posible acceder a una mayor cantidad de personas diabéticas ya que es menos costoso al no necesitar de un especialista, lo que permite que se pueda llevar a cabo una revisión sistemática de los ojos diabéticos y asegurar una detección temprana y tratamiento que ayuden a evitar la ceguera.

Para poder representar la progresión de la enfermedad se utilizó un Modelo de Markov que entrega como resultados la efectividad y costos de cada método, como también la costo-efectividad de la introducción del nuevo método de detección sobre el ya existente.

De los resultados obtenidos se concluye que realizar esta intervención, a un horizonte de tiempo de 10 años, significaría un ahorro en costos de aproximadamente la mitad de recursos monetarios que se utilizarían con el método tradicional. También al cabo de ese período de tiempo, podrían ser evitados alrededor de 600 años de vida vividos con discapacidad (análisis con tasa de descuento del 3%). Además, la introducción de un nuevo método de detección de Retinopatía Diabética sería costo-efectivo, debido a que los resultados muestran un ICER bajo el umbral establecido por la OMS. Estos efectos se logran ya que el método con cámara no midriática sería especialmente beneficioso en el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2, que constituye la gran mayoría de la población diabética.

Sobre la factibilidad de implementación de la intervención evaluada, se puede decir que económicamente es posible, porque esto significa un ahorro para el Sistema de Salud, pero también es importante considerar que la Retinopatía Diabética es una patología GES por lo que debe cumplir su garantía de oportunidad, lo que actualmente no ocurre, ya que existe un retraso de 22% provocado por amplias listas de espera para atención por especialistas oftalmólogos en el sector público de salud. Es más difícil poder concluir acerca del sector privado ya que a pesar de que rigen las mismas garantías en salud, es un sistema menos normado y no hay informes de demanda insatisfecha por el servicio. También significaría un beneficio para el Sistema y para la sociedad debido a que descongestionaría las consultas oftalmológicas de pacientes que no necesitan de ese nivel de atención, permitiendo que los profesionales puedan dedicarse a atender otro tipo de patologías. Pero un obstáculo que podría dificultar la masificación de esta tecnología es que, a pesar de que los resultados de la Evaluación Económica son interesantes, la Retinopatía es una enfermedad cuyas consecuencias no son mortales, por lo que su prioridad para el Sistema de Salud chileno es menor que aquellas enfermedades que sí producen la muerte, como por ejemplo la insuficiencia crónica renal o el cáncer de mama.

Hay otro aspecto importante de mencionar con respecto a la posible implementación del nuevo método tamizaje. Como se mencionó anteriormente, esta alternativa haría posible llegar al 100% de oferta de *screening* y que una cantidad mucho mayor de diabéticos se haga el examen. Lo que no quiere decir que la toda la demanda potencial ocupe esta oferta. Un antecedente para este argumento es la información entregada por la Encuesta Nacional de Salud, la cual indica que sólo un 78,5% de las personas que poseen Diabetes están en conocimiento de su condición, un 52,1% está en tratamiento y un 34,5% del total de diabéticos tienen bajo control su condición, lo que refleja que en las condiciones actuales, por lo general las personas no se preocupan por cuidarse de la Diabetes y menos aún sobre una complicación de ésta que es la Retinopatía, por lo que es muy probable que pocas personas más demanden un control de su ojo diabético.

Esto se debe a que no existe conciencia por parte de la población en que la pérdida gradual de capacidades físicas influye de manera directa en su condición de salud y que una atención

preventiva puede mejorar sustancialmente calidad de vida en el futuro. La situación de baja demanda se podría revertir con una campaña de promoción en salud importante para poder captar a la población diabética con una concientización sobre la Diabetes y sus complicaciones, instruyéndola acerca de los efectos que produce un mal control de la enfermedad, los exámenes preventivos existentes y tratamientos. Esto implicaría un gasto importante a nivel de sistema de salud.

Con respecto a la introducción del nuevo método de tamizaje con cámara fotográfica, sería recomendable hacerlo en los lugares en donde efectivamente exista una demanda insatisfecha por el servicio, como los Servicios de Salud mencionados en el informe de fiscalización de la Superintendencia de Salud: Metropolitano Norte, Metropolitano Occidente, Metropolitano Sur, Antofagasta y Viña del Mar. Junto con esto y en la medida en que se realiza una campaña de promoción en salud, es recomendable ir avanzando de manera gradual con el nuevo método en los demás establecimientos de salud.

En términos personales, no fue fácil llevar a cabo esta memoria, pero trabajar en ella ha significado un gran crecimiento personal que de otra forma no hubiera ocurrido. Creo que esta memoria ha aportado en mi proceso de formación profesional en que pude acercarme un poco más al mundo laboral, ha permitido que conozca mis fortalezas y debilidades, me ha permitido aunar las temáticas aprendidas durante la carrera y me ha servido para superarme a mí misma.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- [1] ACADEMIA AMERICANA DE OFTALMOLOGÍA. 2012. ¿Qué Es la Retinopatía Diabética? [en línea]. <<http://www.geteyesmart.org/eyesmart/diseases-es/retinopatia-diabetica.cfm>> [consulta: 1 Noviembre 2012 ]
- [2] AEDO, C., BARCELÓ, A., RAIPATHAK, S. y ROBLES, S. 2003. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. [en línea] Vol. 81, p. 19- 27. <<http://www.who.int/bulletin/Barcelo0103.pdf>> [consulta: 15 Enero 2012]
- [3] ALEMÁN, R., VIGUERA, J. y VILA, L. 2008. Retinopatía Diabética y Ceguera en España: Epidemiología y Prevención. Endocrinol Nutr. Vol. 55, No. 10, p. 459-475.
- [4] ALLEN, J., EASTMAN L., GIBBINS, R. y OWENS D. 1998. Practical Application of European Field Guide in Screening for Diabetic Retinopathy by Using Ophthalmoscopy and 35 mm Retinal Slides. Diabetología. Unidad de Investigación de Diabetes, Universidad de Gales Escuela de Medicina, Hospital Llandough, Penarth, Reino Unido. Vol. 41, p. 59-64.
- [5] ALVAREZ, J. y GATTINI, C. 2011. La Salud en Chile 2010: Panorama de la Situación de Salud y del Sistema de Salud en Chile. Santiago, Chile. Oficina de la Representación OPS/OMS en Chile, Organización Panamericana de la Salud, OMS.
- [6] BARRÍA, F. 2012. Realidad de la Diabetes en Chile. Visión 2020, Latinoamérica Boletín Trimestral [en línea]. <<http://vision2020la.wordpress.com/2012/09/16/realidad-de-la-Diabetes-en-chile>>. [consulta: 4 Noviembre 2012]
- [7] BARRÍA, F. y MARTÍNEZ, F. 2011. Guía Práctica Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica [en línea]. Programa Visión 2020, IAPB Latinoamérica. <<http://www.v2020la.org/images/Guia%20Final%20de%20Reti%20Diab.pdf>> [consulta: 2 Diciembre 2011]
- [8] BARRÍA, F., MARTÍNEZ, F. y GÓMEZ, P. 2011. Planning Diabetic Retinopathy Services – Lessons from Latin America Community Eye Health Journal. [en línea]. Vol. 24, No. 75. <[http://www.cehjournal.org/download/ceh\\_24\\_75\\_014.pdf](http://www.cehjournal.org/download/ceh_24_75_014.pdf)> [consulta: 4 Noviembre 2012]
- [9] BLUMENBRANG, M., BROTHERS, R., GROSVENOR, D. y LIN, D. 2002. The Sensitivity and Specify of Single Field Non Mydriatic Monochromatic Digital Fundus Photography with Remote Image Interpretation for Diabetic Retinopathy Screening Comparison with Ophthalmoscopy and Standardized Mydriatic Color Photograph. American Journal Ophthalmology. Vol. 134, No. 2, p. 204-213.
- [10] BRIGGS, A, SCULPHER. M y CLAXTON K. 2006. Decision Modelling for Health Economic Evaluation. Reino Unido, Oxford University Press. P. 256
- [11] CARRASCO, J., GARCÍA, S., MARTÍN, J. y MENGUAL, J. 2009. Complicaciones de la Diabetes. Retinopatía Diabética. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del

Ministerio de Sanidad y Política Social. España, Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. P. 27

- [12] CRUESS, A., KOUSHIK, A., MABERLEY, D. y WALKER, H. 2003. Screening for Diabetic Retinopathy in James Bay, Onatario: a Cost-Effectiveness Analysis. Canadá, Canadian Medical Association Journal. Vol. 168, No. 2, p. 160-164. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC140424>> [consulta: 17 Marzo 2012]
- [13] DURÁN, G. y NARBONA, K. 2009. Caracterización del Sistema de Salud Chileno: Enfoque Laboral, Sindical e Institucional. Fundación SOL. Cuadernos de Investigación No. 9. <<http://www.fundacionsol.cl/wp-content/uploads/2010/09/Cuaderno-11-Salud-y-enfoque-laboral.pdf>> [consulta: 26 Marzo 2012]
- [14] DRUMMOND, F. “et al”. 2005. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. Tercera edición. Reino Unido, Oxford University Press.
- [15] EDWARDS, R, y JONES, S. 2010. Diabetic Retinopathy Screening: a Systematic Review of the Economic Evidence. Journal Compilation, Diabetic Medicine. Bangor, Reino Unido. Diabetes UK. Vol. 27, p. 249-256.
- [16] ERAZO, A. 2011. La Protección Social en Chile. El Plan AUGE: Avances y Desafíos [en línea]. CEPAL, Serie Financiamiento del Desarrollo No. 238. Sección de Estudios del Desarrollo, Julio 2011. Santiago, Chile.
- [17] HUTCHINSON, A. “et al”. 2000. Effective of Screening and Monitoring Tests for Diabetic Retinopathy – a Systematic Review. En: GRAHAM A. “et al”. Diabetic Medicine. Londres, Reino Unido. Diabetes UK. Vol 17, No. 7, p. 495-506.
- [18] LAIRSON, D. “et al”. 1992. Cost – Effectiveness of Alternative Methods for Diabetic Retinopathy Screening. Houston, Tx, Estados Unidos. American Diabetes Association. Diabetes Care. Vol 15, No. 10, p. 1369-1377.
- [19] LÓPEZ, J. 2011. Revisión Sistemática y Análisis Coste-Efectividad del Cribado con Retinógrafo no Midriático de 45° Mediante Imágenes Interpretadas por Oftalmólogos Frente a Médicos de Familia. España. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- [20] MAR, J. 2010. Los Modelos de Markov Probabilísticos en una Evaluación Económica de Tecnologías Sanitarias: una Guía Práctica. Gaceta Sanitaria. España. Vol. 24, No. 3, p. 209-214. <<http://scielo.isciii.es/pdf/gsv/v24n3/original5.pdf>> [consulta: 28 Septiembre 2012]
- [21] MINISTERIO DE SALUD. 2008. Informe Final, Estudio Carga de enfermedad y Carga atribuible, Chile 2007. [en línea]. Santiago, Chile. <[http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/cargaenf2008/Informe%20final%20carga\\_Enf\\_2007.pdf](http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/cargaenf2008/Informe%20final%20carga_Enf_2007.pdf)> [consulta: 25 Julio 2012]
- [22] MINISTERIO DE SALUD. 2009. Informe Final, Estudio Verificación del Costo Esperado Individual Promedio por Beneficiario del Conjunto Priorizado de Problemas de

- Salud con Garantías Explícitas – 2009. [en línea]. Santiago, Chile. <<http://desal.minsal.cl/DOCUMENTOS/PDF/GES/1.1/01EVC2009.pdf>>. [consulta: 23 Agosto 2012]
- [23] MINISTERIO DE SALUD. 2010a. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. [en línea]. Santiago, Chile. <<http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/99bbf09a908d3eb8e04001011f014b49.pdf>> [consulta: 5 Mayo 2012]
- [24] MINISTERIO DE SALUD. 2010b. Estudio Costo-efectividad de Intervenciones en Salud. Subsecretaría de Salud Pública. [en línea]. Santiago, Chile. <<http://desal.minsal.cl/DOCUMENTOS/PDF/GES/1.2/01CostoEfectividad.pdf>>. [consulta: 3 Agosto 2012]
- [25] MINISTERIO DE SALUD. 2010c. Guía Clínica Retinopatía Diabética. Serie Guías Clínicas MINSAL 2010 [en línea]. Santiago, Chile. <<http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/7222754637ab8646e04001011f014e64.pdf>> [consulta: 2 Diciembre 2011]
- [26] MINISTERIO DE SALUD. 2011a. Guía para el Uso de Evidencia de Costo Efectividad en Intervenciones en Salud. Departamento de Economía de la Salud, División de Planificación Sanitaria, Subsecretaría de Salud Pública [en línea]. Santiago, Chile. <<http://desal.minsal.cl/DOCUMENTOS/PDF/2011/guia%20editada6.pdf>>. [consulta: 29 Julio 2012]
- [27] MINISTERIO DE SALUD. 2011b. Guía Metodológica para la Evaluación Económica de Intervenciones en Salud en Chile. Departamento de Economía de la Salud, Subsecretaría de Salud Pública. [en línea]. Santiago, Chile. <[http://desal.minsal.cl/DOCUMENTOS/PDF/2011/Guia\\_MetodologicaEE\\_%28documento\\_para\\_consulta%29.pdf](http://desal.minsal.cl/DOCUMENTOS/PDF/2011/Guia_MetodologicaEE_%28documento_para_consulta%29.pdf)>. [consulta: 28 Julio 2012]
- [28] MINISTERIO DE SALUD. 2011c. Panorama de Salud 2011: Informe Sobre Chile y Comparación con Países Miembros [en línea]. Santiago, Chile. <<http://www.eligevivirano.cl/wp-content/uploads/2012/01/Panorama-de-la-Salud-2011.pdf>> [consulta: 20 Abril 2012]
- [29] OLSON, J. 2010. Automated Grading for Diabetic Retinopathy: a Large-Scale Audit Using Arbitration by Clinical Experts. Reino Unido. British Journal of Ophthalmology. Vol. 94, No. 12, p. 1606-1610.
- [30] SCANLON, P. 2010. 2010 Annual Evidence Update on Diabetic Retinopathy - Screening for Diabetic Retinopathy. Reino Unido. National Health Service Evidence. P. 72-81.
- [31] SCANLON, P. “et al”. 2003. Comparison of Two Reference Standards Invalidating Two Field Mydriatic Digital Photography as a Method of Screening for Diabetic Retinopathy. Reino Unido. British Journal of Ophthalmology. Vol. 87 (10), p. 1258-1263. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1920793>> [consulta: 16 Noviembre 2012]

- [32] SEPÚLVEDA, D. Diseño de la Experiencia en Salud Pública: La Visibilidad de la Interacción de las Personas. En: Diseño de Servicios para la Salud Pública. Universidad Católica de Valparaíso, Taller de 4to año DG. <[http://wiki.ead.pucv.cl/images/b/b8/Diseno\\_de\\_la\\_experiencia\\_en\\_Salud\\_Publica.pdf](http://wiki.ead.pucv.cl/images/b/b8/Diseno_de_la_experiencia_en_Salud_Publica.pdf)> [consulta: 30 Marzo 2012]
- [33] WILSON, C. “et al”. 2005. Addition of Primary Care-Based Retinal Imaging Technology to an Existing Eye Care Professional Referral Program Increased the Rate of Surveillance and Treatment of Diabetic Retinopathy. Phoenix, Az., Estados Unidos. American Diabetes Association. Diabetes Care. Vol. 28, No. 2, p. 318-322.

## ANEXOS

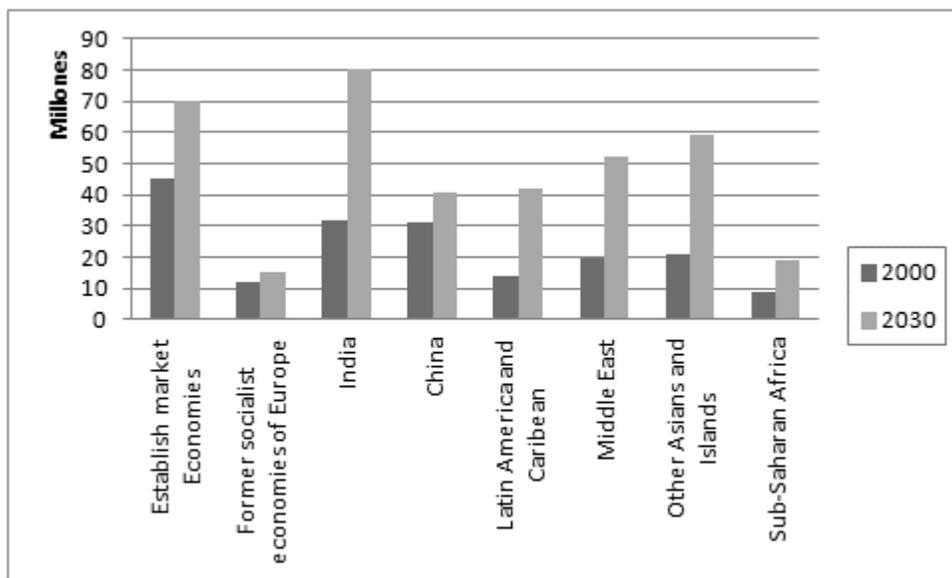
### ANEXO A

La investigación en terreno incluye entrevistas con especialistas de las áreas pública y privada, los cuales al trabajar día a día en el tema, conocen la realidad de la situación, la que suele ser distinta a la que se podría observar en la investigación bibliográfica a. Se han realizado entrevistas a las siguientes personas:

- Dra. Catalina Soto, Directora CRS Cordillera
- Dra. Carmen Aravena, Subdirectora Médica del Servicio de Salud Metropolitano Sur.
- Oftalmólogo Dr. Juan Pablo Cavada, Jefe Servicio Oftalmología Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT), Hospital Barros Luco.
- Enfermera Ximena Gutiérrez, Referente Técnico de Programa del Adulto, CESFAM La Granja.
- Oftalmólogo, Dr. Jorge Salas, fundador Instituto Oftalmológico IOARES.
- Oftalmólogo Dr. Enzo Castiglione, Centro Oftalmológico Guardia Vieja y Hospital Dr. Sótero del Río.
- Dra. Adela Contreras, Medicina Preventiva ACHS.
- Consulta en Asociación de Diabéticos de Chile y Fundación Diabetes Juvenil de Chile.

### ANEXO B

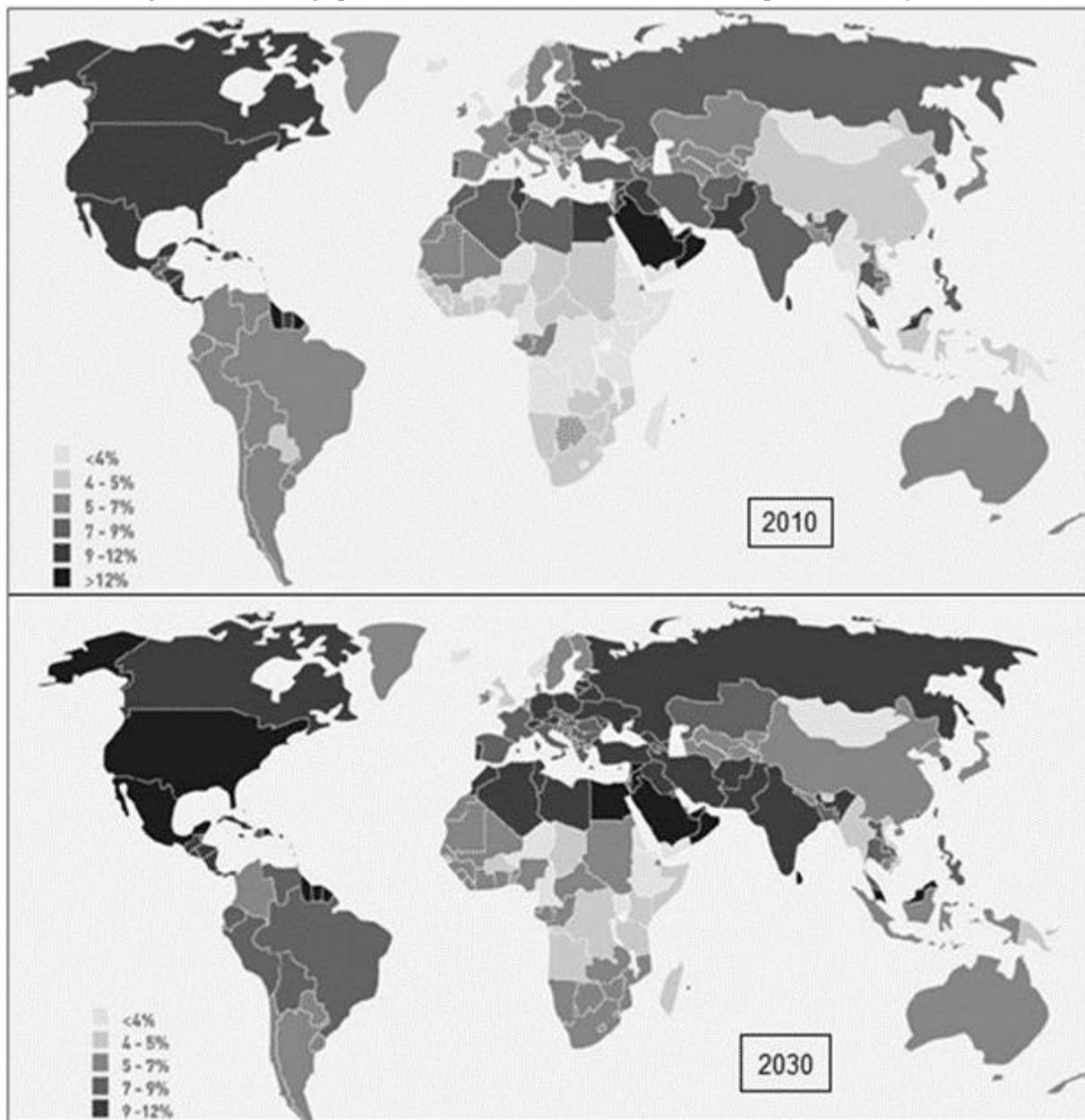
Figura 19: Número de personas con Diabetes en el año 2000 y su proyección al 2030



Fuente: Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus, Report of a WHO consultation in Geneva, 9-11 Nov 2005.

## ANEXO C

Figura 20: Porcentaje prevalencia estimada de Diabetes en adultos para año 2010 y 2030

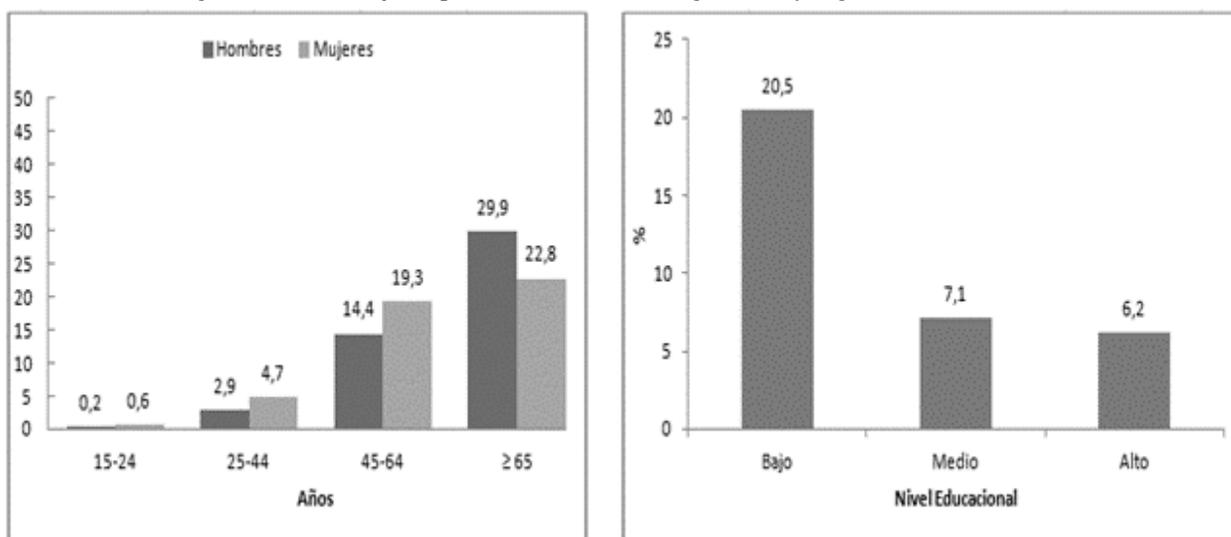


Fuente: Dr. Roberto del Aguila , Pan American Health Organization, , IDF Atlas de Diabetes

## ANEXO D

No existen diferencias significativas en la prevalencia de la Diabetes según sexo, pero sí hay diferencias en cuanto a la edad y al nivel educacional de las personas. (Ver Figura 21) La prevalencia aumenta de forma significativa para los mayores de 45 años, lo que sumando a un actual envejecimiento de la población chilena (descrita más adelante), afecta de manera importante en el número de personas con esta enfermedad. También la prevalencia es mayor en personas con nivel educacional bajo (que en este país, corresponde a personas de nivel socioeconómico bajo).

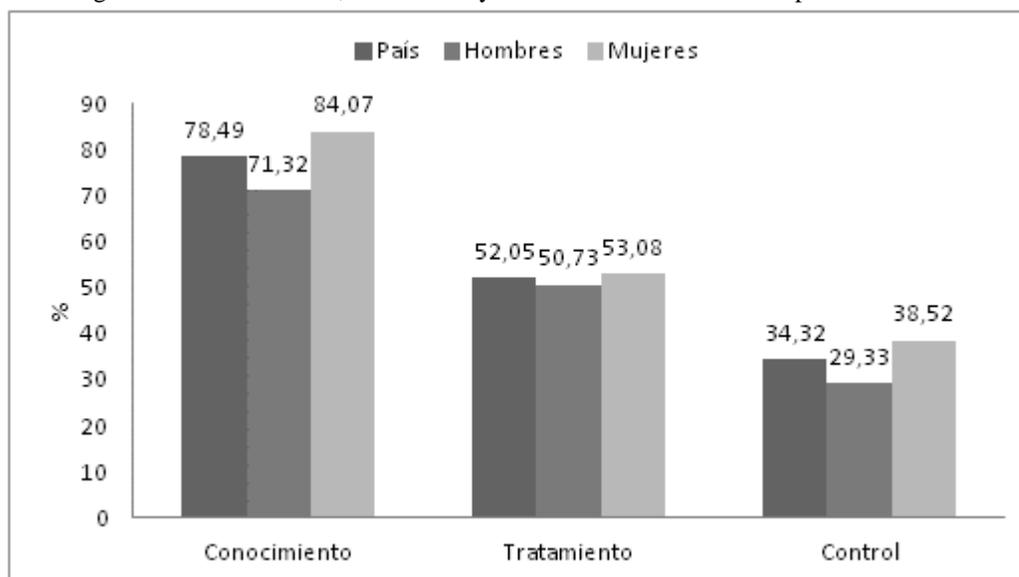
Figura 21: Porcentaje de prevalencia Diabetes según edad y según nivel educacional



Fuente: Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Ministerio de Salud

También la ENS muestra que el porcentaje de diabéticos que está al tanto de su condición es cercano a un 80% a nivel país, pero el problema consiste en que sólo un 52% de los pacientes diabéticos se encuentra en algún tipo de tratamiento y un menor porcentaje tiene bajo control la enfermedad (niveles aceptables de glicemia).

Figura 22: Conocimiento, tratamiento y control de la Diabetes en la población adulta



Fuente: Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Ministerio de Salud

## ANEXO E

### NIVEL SECUNDARIO DE ATENCIÓN

Los establecimientos de este nivel sirven de referencia para los APS ya que poseen mejor equipamiento y médicos especialistas calificados para recibir pacientes que presentan un

mayor grado de complicación. La atención puede ser tanto abierta (ambulatoria) como cerrada (hospitalaria). Sus principales funciones son la recuperación y rehabilitación pacientes por medio de tratamientos especializados que podrían incluso a llegar a una posible internación.

Los establecimientos que forman parte del nivel secundario son los Hospitales, Centros de Diagnóstico Terapéutico (CDT) y Centros de Referencia de Salud (CRS).

Entre estos, los Hospitales de atención secundaria son los que encuentran en mayor proporción ya que en la actualidad existen 188 a lo largo del país, incluyendo 6 Hospitales de Campaña que fueron instalados debido a los efectos del terremoto del año 201052. Los Hospitales se clasifican según su grado de complejidad, siendo el de tipo 1 que tiene mayor grado y el de tipo 4 el de menor, correspondiendo a este nivel de atención los de tipo 4.

Los Centros de Referencia de Salud (CRS) prestan atención de referencia a una red consultorios (de 4 a 6), por lo que abarcan zonas de entre 150.000 a 200.000 habitantes. Son establecimientos de atención abierta de mediana complejidad.

Los Centro Diagnóstico Terapéutico (CDT) se dedican a la atención ambulatoria de alta complejidad y con gran especialización, en donde se realiza diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Se encuentran adosados al hospital de mayor complejidad del Servicio de Salud correspondiente.

Los CRS y CDT son relativamente nuevos, por lo que ha ido aumentando su número en los últimos años. Hoy en día existen 14 CDT y 9 CRS en el país<sup>53</sup>.

## NIVEL TERCIARIO DE ATENCIÓN

Este nivel es de complejidad de atención máxima en donde se deben atender los problemas de salud que no puedan resolverse en los niveles anteriores. Entre sus funciones están la recuperación y rehabilitación de pacientes con patologías con alta complejidad relativas a una determinada especialidad médica, como por ejemplo neurología, cirugía torácica, etc.

Hay pocos establecimientos de este tipo y se nombran a continuación [13]:

- Hospital Clínico de Niños Dr. Roberto del Río.
- Instituto Nacional del Cáncer, Instituto Traumatológico.
- Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna.
- Instituto Nacional del Tórax.
- Instituto de Neurocirugía.
- Instituto Nacional de Rehabilitación Infantil.
- Instituto Nacional Geriátrico.
- Hospital de Enfermedades Infecciosas.
- Hospital Traumatológico de Concepción.

<sup>52</sup> Departamento de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud. Disponible en <<http://intradeis.minsal.cl/sies/ViewEstable.aspx>>

<sup>53</sup> Departamento de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud. Disponible en <<http://intradeis.minsal.cl/sies/ViewEstable.aspx>>

- Centro de Enfermedades Respiratorias Infantiles.
- Centro Geriátrico Paz de la Tarde.
- Hospital de Urgencia Asistencia Pública.
- Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés.

Estos establecimientos se encuentran en zonas densamente pobladas. De hecho, de los 14 establecimientos, 12 se encuentran en Santiago y sólo 2 en regiones (V y VIII).

## ANEXO F

Los distintos tipos de establecimientos del nivel primario de atención se definen a continuación [13]:

El Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU): resuelve las emergencias médicas de complejidad mediana y baja. Habitualmente en horario no hábil.

Las Postas Rurales (PRS) se dedican a la atención de tipo ambulatoria básica. Están localizadas en áreas geográficas de entre 600 a 1.200 personas. A su cargo hay un técnico paramédico de salud rural residente que tiene apoyo un equipo profesional compuesto por médico, enfermera y matrona que concurren periódicamente al establecimiento.

Los Consultorios Generales Rurales (CGR) están ubicados en a lugares en donde la cantidad de habitantes es de entre 2.000 a 5.000. Su servicio corresponde a atenciones ambulatorias de nivel primario y dependen técnicamente de un consultorio urbano y/o un Hospital.

Los Consultorios Generales Urbanos (CGU) son consultorios en donde la población a su cuidado puede alcanzar los 30.000 habitantes y su atención también es de tipo ambulatoria y cuentan con una mayor dotación de recursos que su par rural.

El Centro de Salud Rural (CSR) es un establecimiento de atención ambulatoria para localidades de 2.000 a 5.000 habitantes, con población asignada máxima de 20.000 habitantes, y que depende técnicamente de un consultorio urbano y/o un hospital de baja complejidad.

El Centro de Salud Urbano (CSU) es un establecimiento de atención ambulatoria para poblaciones asignadas no superiores a 40.000 habitantes, que puede estar adosado a un hospital de baja complejidad.

El Centro de Salud Familiar (CESFAM), tienen a cargo una población de entre 20.000 a 25.000 personas. Este es un consultorio pero que debido a la reforma en APS ha adoptado un modelo de salud biopsicosocial. Este tipo de establecimiento cuentan con equipos multiprofesionales de cabecera para la atención de los usuarios, siendo central en la reforma de salud, lo que explica su aumento de número en el último tiempo.

El Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOF) tiene asignado entre 3.000 a 5.000 personas. Su rol es lograr mayor acercamiento y participación con la comunidad, para focalizar los esfuerzos de la atención primaria. Dependen de un respectivo CESFAM.

El Centro Comunitario de Salud Mental Familiar (COSAM) es un consultorio que atiende áreas de alrededor de 50.000 personas y es especializado en Salud Mental.