

**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
VICERECTORIA ACADEMICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS
DE SALUD SOSTENIBLE**

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Evaluación de la efectividad y la accesibilidad del método de tamizaje de la
retinopatía diabética con cámara fotográfica en la Clínica Clorito Picado
durante mayo y junio de 2008**

Estudiante
Joaquín Martínez Arguedas

Directora del proyecto:
Dra. Ileana Balmaceda Arias, MSc.

San José, julio de 2009

Agradecimientos

A los profesores de la Maestría en Administración de Servicios de Salud Sostenible, por haberme iniciado en el conocimiento de este interesante campo.

Muchas gracias a la MSc. Iris Obando Hidalgo, profesora guía en el desarrollo del protocolo de esta investigación, por su apoyo y disponibilidad.

A mi tutora, la Dra. Ileana Balmaceda Arias, por sus aportes y sugerencias en la realización del trabajo.

Dedicatoria

A Lorena, Andrés y Laura, quienes siempre me apoyan
en mis aventuras en busca de nuevos conocimientos.

Lorena,
gracias por tu paciencia.

Índice general

Resumen Ejecutivo.....	9
Introducción.....	12
Capítulo 1 Marco contextual.....	15
1.1 Antecedentes del problema.....	15
1.1.1 Antecedentes internacionales.....	15
1.1.1.1 Tamizaje de la retinopatía diabética.....	19
1.1.1.2 Tipos de tamizaje de la retinopatía diabética.....	21
1.1.1.3 Programa de tamizaje de la retinopatía diabética de Escocia	
1.1.1.4 Componentes esenciales de un programa de tamizaje	
de la retinopatía diabética.....	31
1.1.2 Antecedentes nacionales.....	32
1.1.3 Antecedentes locales.....	38
1.1.3.1 Clínica de Diabéticos de la consulta de Oftalmología	
en la CCP.....	45
1.2 Justificación.....	48
1.3 Delimitación y formulación del problema investigado.....	52
1.3.1 Delimitación del problema.....	52
1.3.2 Formulación del problema.....	53
1.3.3 Objetivos de la investigación.....	53
1.3.3.1 Objetivo general.....	53
1.3.3.2 Objetivos específicos.....	54
Capítulo 2 Marco teórico.....	55
2.1 La gestión tecnológica como parte del proceso administrativo.....	55

2.1.1	Evaluación de la tecnología médica.....	57
2.1.2	Atributos de la calidad para la evaluación de la tecnología médica.....	58
2.1.3	Evaluación del proceso y de sus resultados.....	60
2.1.4	Accesibilidad.....	61
2.2	Tamizaje en salud pública.....	62
2.3	La retinopatía diabética.....	65
2.3.1	Definición.....	65
2.3.2	Epidemiología de la diabetes mellitus.....	67
2.3.3	Prevalencia de la retinopatía diabética.....	68
2.3.4	Factores de riesgo.....	69
2.3.5	Historia natural de la retinopatía diabética.....	70
2.3.6	Clasificación de la retinopatía diabética.....	71
2.3.7	Tratamiento de la retinopatía diabética.....	73
2.3.8	Indicaciones para referencia del diabético para tamizaje de la RD.....	74
2.3.9	Criterios de calidad de las fotografías digitales del fondo de ojo.....	75
Capítulo 3	Diseño del marco metodológico.....	77
3.1	Tipo de estudio.....	77
3.2	Área de estudio.....	77
3.3	Unidades de análisis, sujetos de estudio.....	77
3.4	Fuentes de información primaria y secundaria.....	77
3.5	Identificación, descripción y relación de las categorías y/o variables de análisis.....	78
3.6	Proceso de operacionalización de las variables y/o descripción de las categorías de análisis.....	80

3.6.1	Problema de investigación.....	80
3.6.2	Objetivo general.....	80
3.7	Selección de técnicas e instrumentos.....	84
3.8	Procedimientos para el análisis de la información.....	84
3.9	Resultados esperados y limitaciones.....	84
3.10	Cronograma.....	86
Capítulo 4	Resultados.....	87
4.1	Discusión y análisis de resultados.....	87
Capítulo 5	Conclusiones y recomendaciones.....	97
5.1	Conclusiones.....	97
5.2	Recomendaciones.....	98
5.3	Propuesta de un programa local de tamizaje de la RD mediante un sistema de cámara fotográfica digital en la población diabética adscrita a la CCP y a la Clínica Integrada de Tibás.....	99
Glosario		105
Bibliografía		106

Índice de cuadros

1. Resultados parciales del tamizaje de la retinopatía diabética en Escocia, 2007.
2. Ceguera en Costa Rica, por grupos de edad, 2004.
3. Causas de ceguera en la Clínica Clorito Picado, mayo 2004-octubre 2007.
4. Causas de ceguera y baja visión, Patronato Nacional de Ciegos, 2004.
5. Población del Primer Nivel de Atención en la CCP, según grupo etario, 2008.
6. Número de días y de pacientes en espera de consulta en Oftalmología, CCP, 2006.
7. Número de consultas en Oftalmología y de diabéticos en Oftalmología, CCP, 2003-2007.
8. Productividad con técnica de tamizaje con cámara fotográfica, CCP, mayo-junio 2008.
9. Clasificación retinopatía diabética, CCP, mayo-junio 2008.
10. Otras enfermedades oculares diagnosticadas mediante tamizaje con sistema fotográfico, CCP, mayo-junio 2008.

Índice de tablas

1. Flujograma del programa escocés de tamizaje de la retinopatía diabética, 2005.
2. Flujograma del programa de tamizaje de la retinopatía diabética en la CCP, mayo-junio 2008.
3. Clasificación de la retinopatía diabética según riesgo de pérdida visual, CCP, mayo-junio 2008.
4. Tiempo de espera para ser tamizado, CCP, mayo-junio 2008.

Índice de figuras

1. Cámara fotográfica de fondo de ojo no midriática
2. Fotografía de FO con fallo técnico

Siglas y acrónimos

ASIS	Análisis de atención integral en salud
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CCP	Clínica Clorito Picado
CIT	Clínica Integrada de Tibás
DM	Diabetes mellitus
Ebais	Equipo Básico de Atención Integral de Salud
FO	Fondo de ojo
HTA	Hipertensión arterial
NHS	National Health System
OMS	Organización Mundial de la Salud
RD	Retinopatía diabética
SI	Sistema de información

Resumen Ejecutivo

La retinopatía diabética (RD) es la principal causa de ceguera en la población económicamente activa. El método ideal para hacer su diagnóstico es que, cada año, toda persona diabética se someta a un análisis de fondo de ojo (FO) realizado por un médico oftalmólogo; a esto se le llama tamizaje de la RD.

Debido al creciente número de personas diabéticas y a las dificultades para acceder a servicios de Oftalmología en la mayoría de los sistemas de salud, las coberturas de FO en estos pacientes son bajas; el diabético debe esperar mucho tiempo para una consulta oftalmológica, con el consiguiente riesgo de no tratar a tiempo su enfermedad. El sistema de tamizaje realizado por el oftalmólogo se hace entonces poco efectivo.

En varios países europeos se han implementado sistemas de fotografía digital del FO como alternativa para la detección de la RD en forma masiva, a fin de ofrecer un diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno. Estos sistemas de tamizaje de la RD por medio de cámaras fotográficas aumentan la cobertura y disminuyen el tiempo de espera para la realización del FO en el paciente diabético, ya que, al encomendar a personal técnico la toma de las fotografías, el médico oftalmólogo solo se encarga de interpretarlas.

La presente investigación evaluó aspectos de efectividad y accesibilidad del método de tamizaje de la RD con una cámara fotográfica, como alternativa en la gestión de la atención oftalmológica de los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la Clínica Clorito Picado, durante los meses de mayo y junio de 2008.

El estudio fue de tipo observacional, cuantitativo y prospectivo, tomándose una fotografía del FO de cada diabético referido a Oftalmología para tamizaje en el periodo estudiado.

Entre sus principales resultados el estudio evidenció que, al aumentar la producción de los profesionales involucrados, se puede alcanzar una alta cobertura de FO, de hasta el 100%, en las personas diabéticas de la zona de atracción de la Clínica. Esto por cuanto en los dos meses de estudio se tamizaron 343 de los 1.695 pacientes diabéticos registrados.

Otro hallazgo importante de la investigación es que este nuevo método disminuyó el tiempo de espera para el tamizaje, que pasó de seis meses con el método tradicional, a poco más de un mes.

Además se optimizó el aprovechamiento del recurso humano especializado, pues con la participación de personal técnico en la toma de fotografías se logró que solo el 16% de los diabéticos tamizados fuera referido a consulta oftalmológica. Este porcentaje correspondió a un 10% de usuarios cuyas fotografías no pudieron ser interpretadas por mala calidad del estudio, más un 6% de pacientes con RD de alto riesgo de pérdida visual. La gran mayoría de los usuarios diabéticos tamizados, el 84% restante, no necesitó ser valorado en la consulta de Oftalmología.

Un valor agregado del método con cámara fotográfica es que permitió diagnosticar otras enfermedades oculares en el 21% de los pacientes diabéticos, como catarata, drusen y sospecha de glaucoma, entre otras. Otro valor agregado que se identificó durante la investigación fue la creación de un archivo de fotografías de FO que, al quedar almacenadas como documentos médicos, podrán utilizarse posteriormente para múltiples fines, como control de la calidad de los servicios, docencia o telemedicina.

Las principales recomendaciones del estudio son la divulgación de las características y beneficios del método de tamizaje de la RD mediante fotografías en la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), y la implementación de un programa de este tipo en la red de servicios de Oftalmología en el Primer y Segundo Nivel de Atención del sistema de salud.

Como resultado de la presente investigación se propone un “Programa local de tamizaje de la RD mediante fotografías digitales” en la población diabética adscrita a la Clínica Clorito Picado y a la Clínica Integrada de Tibás.

Introducción

La retinopatía diabética es la principal causa de ceguera en la población económicamente activa de los países industrializados y en vías de desarrollo, con tendencia a aumentar por el incremento del número de personas diabéticas (1).

En la gran mayoría de los casos la RD es una enfermedad prevenible o tratable, por lo que no se justifica la existencia de cantidades importantes de personas ciegas debido a esta patología (2, 3).

La mejor manera de evitar la ceguera por RD es un control adecuado, en el largo plazo, de los niveles de azúcar en la sangre y de la presión arterial, así como el tratamiento oportuno de la retinopatía con rayo láser. De ahí que sean fundamentales la educación y el conocimiento de la enfermedad, tanto por parte de los pacientes como de sus médicos tratantes (2, 4, 5, 6, 7, 8).

El método estándar utilizado para diagnosticar esta enfermedad es la realización anual de un análisis de fondo de ojo (FO) con la pupila dilatada. Esto debe ser hecho por un médico oftalmólogo a cada persona diabética, desde el momento que se le diagnostica la enfermedad (3). A esto se le llama tamizaje de la RD.

Sin embargo, debido al número creciente de personas diabéticas y a las dificultades para acceder a los servicios de Oftalmología en la mayoría de los países, las coberturas de FO en estos pacientes son bajas y el diabético debe esperar mucho tiempo para una consulta oftalmológica (9, 10).

Ante tal situación, en varios países se han implementado métodos alternativos de detección de la RD en forma masiva, con el propósito de ofrecer a las personas diabéticas un diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno (11, 12).

Esos métodos consisten en la toma de fotografías del FO sin necesidad de dilatar la pupila (no midriático). Presentan características similares al examen realizado por el oftalmólogo en cuanto a fiabilidad y exactitud en el diagnóstico (13, 14, 15, 16) y permiten hacer exámenes a una gran cantidad de personas, de forma rápida y sin molestias para el paciente. Además son altamente costo-efectivos, por lo que están siendo adoptados por los sistemas de salud de varias naciones europeas (17, 18, 19, 20).

Un programa de tamizaje de la RD con cámaras fotográficas debe ser sistemático y sostenido en el largo plazo; debe alcanzar altas coberturas y, quizás lo más importante, debe tener una gestión y administración óptimas (21, 22). Es primordial que los encargados de implementarlos y de administrarlos tengan conocimientos en las áreas de sistemas de información, gestión de recursos humanos, financieros y tecnológicos, entre otros (23).

El proceso gerencial que implica el desarrollo de un programa de esta índole utiliza mecanismos típicos de cualquier labor administrativa. No obstante, puede tener un impacto muy grande en la salud de una colectividad, al prevenir casos de ceguera que tienen altos costos, financieros y no financieros (3).

Los programas dirigidos a mejorar la salud ocular deben combinar una serie de elementos, como procesos educativos enfocados hacia la adopción de comportamientos preventivos y el uso de los servicios oftalmológicos, al fortalecimiento de su accesibilidad y su aceptabilidad, y a la búsqueda de apoyo gubernamental a los programas de prevención de la ceguera (24).

La Clínica Clorito Picado (CCP), perteneciente a la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), tiene desde el año 2003 un programa tradicional de tamizaje de la RD, es decir, el diagnóstico es realizado por el médico oftalmólogo mediante un examen de FO con pupila dilatada. Este programa ha alcanzado solamente un 44,7% de cobertura para los diabéticos del Primer Nivel de Atención (25).

Existen problemas de accesibilidad a este servicio, ya que, en promedio, los diabéticos tienen su primer FO a los 4,9 años de inicio de la enfermedad, y cada paciente debe esperar seis meses para ser atendido por el oftalmólogo (25). Estas cifras están lejos de ser satisfactorias.

Con el fin de mejorar la cobertura y la detección precoz de la RD en esta población específica, a partir de marzo de 2008 el servicio de Oftalmología de la CCP cuenta con un sistema fotográfico digital para la evaluación del FO de las personas diabéticas.

El presente trabajo pretende evaluar aspectos de efectividad y accesibilidad del método de tamizaje de la RD con este sistema, el cual fue aplicado a los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP durante los meses de mayo y junio del año 2008.

Se determinará la cobertura de FO, la producción del optometrista al tomar las fotografías y la del médico oftalmólogo al interpretarlas, el porcentaje de pacientes con alto riesgo de pérdida visual por RD, el porcentaje de pacientes con fotografías de mala calidad técnica para su interpretación (fallos técnicos), el porcentaje de pacientes que deben ser referidos a consulta oftalmológica, el porcentaje de pacientes a los que se le debe dilatar la pupila para obtener una fotografía de calidad adecuada, y los tiempos de espera para el tamizaje.

Si se logra identificar una mejoría en comparación con las cifras que se obtienen actualmente con el método tradicional, se pretende presentar a la CCSS el proyecto de un “Programa local de tamizaje de la RD con cámara fotográfica”, con el fin de que sea adoptado por la institución para luchar contra la ceguera por diabetes y, a la vez, mejorar la gestión de las consultas de Oftalmología del sistema de salud.

Capítulo 1

Marco contextual

1.1 Antecedentes del problema

1.1.1 Antecedentes internacionales

La ceguera es una discapacidad física que implica grandes costos para la sociedad, la familia y el individuo. Después del cáncer, es la enfermedad más temida por las personas (26).

De acuerdo con la OMS, la cifra de personas ciegas y con baja visión en el mundo crece cada año, debido al aumento de la población, a su envejecimiento y a la escasez de servicios oftalmológicos en la mayoría de los países. Resulta necesario, entonces, poner en marcha acciones preventivas o curativas en el ámbito de la salud pública ocular, a fin de detener este incremento (27, 28).

La mitad de las personas ciegas en el mundo no debieron serlo, dado que las principales enfermedades generadoras de ceguera son prevenibles o tratables (24). La causa más frecuente de ceguera es la catarata, seguida por el glaucoma y por la retinopatía diabética (RD) (27, 29).

Recientemente, en la mayoría de los países se observa un incremento muy significativo en la incidencia de la diabetes mellitus (DM), al punto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha llegado a hablar de una “epidemia mundial” que se estaría manifestando en los años futuros (27, 28). Al aumentar el número de casos de DM es predecible que se acrecienten también sus complicaciones, como la RD (18, 27, 28).

Dichosamente, la mayoría de las complicaciones visuales de la diabetes que llevan a la ceguera pueden ser prevenidas o atenuadas. Por ello resulta paradójico que hoy en

día, existiendo las herramientas para prevenir y tratar estas situaciones, las personas diabéticas continúen quedándose ciegas.

El tratamiento precoz de la RD es altamente costo-efectivo; ahorra grandes cantidades de dinero si se tiene en cuenta el elevado costo que representan las personas con discapacidad visual para los sistemas de salud y para la sociedad en su conjunto (2, 8, 18, 30). Los discapacitados visuales por diabetes ocasionan costos financieros y no financieros considerables, ya que por lo general forman parte de la población económicamente activa de los países (1, 20).

En los Estados Unidos de América, cada año quedan ciegas por RD aproximadamente 24.000 personas, y se calcula que la puesta en marcha de programas para diagnosticar y tratar la RD podría ahorrar al presupuesto de salud unos \$400 millones anuales (8, 18). Varios estudios han demostrado que con las modalidades de tratamiento actuales, se puede reducir en un 90% la pérdida visual severa en estos pacientes (5,31).

Sin embargo, aunque se cuenta con un tratamiento adecuado como es el rayo láser, el número de pacientes diabéticos referidos por su médico tratante al oftalmólogo para su control está muy por debajo de lo recomendado por la Asociación Americana de Diabetes y por la Academia Americana de Oftalmología, que son entidades reconocidas mundialmente como las más especializadas en el manejo de estos pacientes (3).

Un estudio a nivel comunitario realizado por Schoenfeld en los Estados Unidos mostró que el 35% de los diabéticos no seguía las recomendaciones de las guías de atención visual, que dos tercios de ellos no tuvieron un examen de FO en el año previo a la participación en el estudio y que solo un tercio fue sometido a un análisis de FO con pupila dilatada (9).

En una investigación epidemiológica de la RD efectuada en Wisconsin, Estados Unidos, con más de 2.000 diabéticos, se encontró que el 11% de los pacientes tipo 1 y

el 7% de los tipo 2 con RD proliferativa no habían sido valorados por un oftalmólogo en los dos años anteriores, y que el 46% de los diabéticos con RD de alto riesgo de ceguera no había recibido tratamiento con rayo láser (32).

En el año 2000, un estudio de compañías aseguradoras estadounidenses halló que solo un 45% de los diabéticos tuvo un examen de FO (33). Otro trabajo realizado en ese país con diabéticos mayores de 65 años mostró que solo entre el 50% y el 60% tuvo un examen anual de FO en un lapso de quince meses (10).

En Los Ángeles, California, el *Latinos Eye Study* mostró que el 65% de los diabéticos no se había realizado un FO en los doce meses previos (34).

Los datos disponibles permiten deducir, entonces, que en los Estados Unidos menos de la mitad de los diabéticos son tamizados anualmente. Las bajas tasas de cobertura en este campo hacen que este país esté lejos de cumplir con las normas internacionales (23). Además los intervalos entre un FO y otro distan mucho de ser anuales.

Las naciones europeas son las que están a la vanguardia en el tamizaje sistemático de la RD, gracias a sus sistemas de salud centralizados y con un alto componente de medicina socializada.

El Reino Unido lidera el tamizaje masivo de la RD en el mundo. Para marzo de 2006, Inglaterra había alcanzado una cobertura del 80% de sus diabéticos con FO anual, y para diciembre de 2007 se proyectaba que el 100% de estos pacientes sería tamizado anualmente mediante cámaras fotográficas digitales (35, 36).

Desde el año 2000 en ese país se estableció el “Programa Nacional de Tamizaje de la Retinopatía Diabética” con cámara digital, a cargo del Sistema Nacional de Salud (NHS, por sus siglas en inglés) (35).

Actualmente en Inglaterra existen cuatro programas nacionales de tamizaje:

- tamizaje de enfermedades metabólicas (prueba del talón),
- tamizaje de cáncer de cérvix,
- tamizaje de cáncer de mama,
- tamizaje de la retinopatía diabética.

El NHS ha diseñado una estructura para el programa de la RD que está dando excelentes resultados y que se va perfeccionando con la experiencia y el tiempo (22, 36).

El País de Gales tuvo una cobertura del 80% de sus diabéticos en el año 2005, mientras que Escocia alcanzaba un 60% en el 2004 y proyectaba un 100% para marzo del 2006 (37). Estos logros han sido posibles gracias al desarrollo de programas nacionales de tamizaje de la RD con cámaras fotográficas digitales (23).

En ocasión de la Conferencia de Liverpool sobre RD en Europa, el profesor Henrik Lund-Andersen, de la Universidad de Copenhague, Dinamarca, reportó que, con excepción del Reino Unido, ningún país europeo ha aprobado un programa nacional completo de tamizaje, por lo que no existe homogeneidad en esos procesos; además indicó que en la mayoría de los países los programas son locales (23).

Dinamarca, Finlandia e Irlanda del Norte reportan una cobertura de FO en diabéticos de aproximadamente el 50%, aunque las tasas están aumentando (23).

Como se ha mencionado, en los últimos quince años los países europeos han realizado importantes esfuerzos para reducir la ceguera por RD, estructurando programas de detección con un enfoque de salud pública, sistemático, nacional y sostenido en el tiempo. Se trata de iniciativas en las que la gestión administrativa es capital y en las que cada vez más se utilizan métodos complementarios como las cámaras fotográficas (23).

Un ejemplo destacado es el de Islandia, donde en los últimos quince años la prevalencia de ceguera legal por RD cayó de 4,0% a 0,5%. Si bien en este país la prevalencia de diabetes es relativamente baja, la existencia de un sistema de salud fuertemente centralizado ha permitido una óptima gestión de los programas de tamizaje para la prevención y reducción de las complicaciones de la diabetes (23).

En otras naciones como Australia, Tapp et al. encontraron que el 77% de los diabéticos se había sometido a un examen ocular en los dos años previos al estudio (38).

En la revisión bibliográfica efectuada para esta investigación no se encontraron estudios publicados sobre tamizaje de la RD en el ámbito latinoamericano

1.1.1.1 Tamizaje de la retinopatía diabética

En octubre de 1989, representantes del sector salud europeo encargados del manejo de la diabetes, junto con personeros de la OMS y de organizaciones de pacientes se reunieron en St. Vincent, Italia, para recomendar y coordinar la implementación de estrategias para la atención de esta enfermedad en ese continente. Siendo la ceguera por diabetes una de las complicaciones más costosas para los sistemas de seguridad social, este grupo se planteó entre sus objetivos el establecimiento de medidas preventivas tendientes a reducir en un tercio los casos nuevos de ceguera debida a esta causa para el año 1995 (23, 40).

En noviembre de 2005, como continuación de los acuerdos de St. Vincent, se realizó en Liverpool, Inglaterra, una reunión llamada “Retinopatía Diabética en Europa, 15 años después de St. Vincent”. En ella expertos en diabetes y en Oftalmología discutieron sobre el estado de la RD en ese continente, con especial énfasis en la gestión de los programas de tamizaje (23).

Los asistentes mencionaron que las principales barreras para un tamizaje óptimo son los costos, los temas organizacionales (incluyendo gobiernos, estructura de los

sistemas de salud, los médicos y los pacientes), la falta de compromiso de los responsables y las dificultades de acceso de los pacientes. Señalaron que el establecimiento de políticas apropiadas para el tamizaje a nivel nacional continúa siendo un reto formidable.

En la “Declaración de Liverpool”, los países europeos se comprometieron para el año 2010 a reducir el riesgo de discapacidad visual por RD, mediante (23):

- programas sistemáticos de tamizaje que cubran al menos el 80% de la población diabética,
- utilización de personal debidamente capacitado,
- acceso universal al tratamiento con rayo láser.

La cobertura fue identificada por la mayoría de los participantes como el factor más importante para una atención sanitaria adecuada de la RD. Como cualquier otro programa de tamizaje de una patología determinada, para ser efectivo debe obtener altas coberturas de la población en riesgo, de manera que se puedan detectar los casos susceptibles de tratamiento oportuno (23, 39).

Los problemas de acceso a la consulta oftalmológica también ocasionan bajas coberturas de FO en diabéticos. En muchos países se carece de suficientes oftalmólogos o los sistemas de salud dificultan el acceso a ellos, lo que se traduce en diagnósticos y tratamientos tardíos.

Como se comentó anteriormente, la mayoría de los países del mundo carece de programas sistemáticos y generalizados de tamizaje de la RD. En general lo que existe son programas de alcance local, y algunas veces regional, que se caracterizan por ser muy personalizados, dado que responden a iniciativas individuales. Estos programas, antes que descartarse, deben ser el punto de partida para, con una adecuada gestión, lograr extenderlos a escala nacional. Así lo señala la “Declaración de Liverpool”,

cuando recomienda no desestimar los programas locales, sino más bien fortalecerlos y mejorarlos para alcanzar objetivos más amplios (28).

1.1.1.2 Tipos de tamizaje de la retinopatía diabética

➤ Fondo de ojo realizado por oftalmólogo

Las principales asociaciones médicas del mundo que tienen que ver con el manejo de la RD, entre ellas la Academia Americana de Oftalmología y la Asociación Americana de Diabetes, establecieron que el examen del FO de la persona diabética debe ser realizado por un médico oftalmólogo, mediante la utilización de una lámpara de hendidura (microscopio que permite una gran magnificación de la imagen), con una lupa especial y con la pupila dilatada (3, 41). Este modo de hacer el FO se considera la norma contra la cual se comparan los demás sistemas de tamizaje; es lo que en inglés se denomina *gold standard* o estándar de oro. Es el método actual con mayor especificidad y sensibilidad (42).

➤ Fondo de ojo realizado por el médico no oftalmólogo

El FO con oftalmoscopio directo sin dilatar la pupila es muy poco sensible y específico. Esto se debe, entre otras razones, a que el campo de visualización es restringido, no hay visión de relieve y por lo general el médico que lo efectúa no tiene un entrenamiento adecuado para diagnosticar y clasificar la RD, todo lo cual produce gran cantidad de falsos positivos y falsos negativos (3, 43). Esta manera de realizar el FO, utilizada por los médicos generales, internistas y endocrinólogos, se ha descartado como prueba efectiva para el tamizaje de la RD (44).

➤ Fondo de ojo con cámaras fotográficas

Tras extensas evaluaciones, se ha determinado que con los sistemas fotográficos se consiguen una sensibilidad y una especificidad comparables a la forma manual o

tradicional del examen de FO, utilizando el método de fotografía con ocho tomas en los diferentes cuadrantes de la retina de cada ojo. Este sistema, aunque excelente por las razones indicadas, es inadecuado para tamizajes masivos: dado que se toman dieciséis fotos por paciente, se tarda mucho tiempo en realizar el proceso y se debe dilatar la pupila; esto representa mucho trabajo para el examinador y resulta cansado para el paciente, aparte de lo que implica el almacenamiento de gran cantidad de imágenes y lo tedioso de su interpretación (3, 12, 45).

En contraste con lo anterior, la fotografía digital ha tomado el liderazgo en estos sistemas, pues se ha encontrado que con una o dos fotografías de cada ojo, utilizando una cámara adaptada especialmente para capturar la imagen sin tener que dilatar la pupila (no midriática), se obtiene una sensibilidad y especificidad adecuadas. Este método además es compatible con sistemas de trabajo masivos, ya que se realiza de manera muy rápida (16, 33, 37).

El instrumento consiste en un dispositivo especial (figura 1) para tomar fotografías del FO, al que se le adapta una cámara digital que envía las imágenes a una computadora. La fotografía es tomada por una persona entrenada para tal efecto, que puede ser un técnico en Oftalmología, un optometrista o personal de Enfermería. La interpretación de las imágenes puede ser realizada por un médico oftalmólogo o por personal debidamente capacitado para ello (35, 37, 46). Las fotografías son almacenadas en un disco duro para su posterior utilización.



Figura 1: Cámara fotográfica de fondo de ojo no midriática

El procedimiento es rápido, su duración es de cinco minutos, aunque es necesario esperar veinte minutos si se debe dilatar la pupila. En una minoría de casos la pupila debe ser dilatada con colirios especiales para tomar una fotografía de adecuada calidad, como sucede con personas que tienen la pupila muy pequeña o sufren de catarata (19, 35, 45, 46).

En Escocia se tamiza con una sola fotografía de cada ojo, mientras que en Inglaterra se toman dos de cada ojo (21, 35). Existen razones a favor y en contra de cada opción, entre ellas sensibilidad y especificidad, rapidez del estudio, tolerancia del paciente, almacenaje de la información y carga de trabajo en la interpretación. En la actualidad ambos métodos son aceptados para el desarrollo de programas masivos, siempre y cuando exista un adecuado control de calidad (37, 46, 47).

Un estudio realizado en Canadá por Rudnisky et al. mostró que la fotografía del FO con cámara digital de alta resolución es comparable al examen que efectúa el médico oftalmólogo para detectar edema macular, tanto en sensibilidad como en especificidad (48).

Asimismo, una revisión de la literatura médica sobre el tema que realizaron Williams et al por encargo de la Academia Americana de Oftalmología, mostró que la fotografía es

comparable al examen del FO efectuado por el oftalmólogo (13). Lo mismo se documentó en un estudio francés, de Massin et al., en el año 2005 (15).

La fotografía con cámara digital es un procedimiento rápido, fácil de realizar por el operador y conveniente para el paciente. Pero sobre todo es una estrategia costo-efectiva, ya que solo las personas con RD de riesgo son referidas al oftalmólogo, lo que disminuye los tiempos de espera por una cita con estos especialistas y permite la utilización de personal menos calificado en casi todas las etapas del proceso (19, 43).

La gran mayoría de los diabéticos que entran en un programa de tamizaje con cámara fotográfica se mantienen en éste sin necesidad de ser examinados por médicos oftalmólogos, excepto en casos de duda diagnóstica, cuando la fotografía no posee una adecuada calidad para su interpretación o si el paciente tiene RD de alto riesgo de ceguera (49).

En Escocia solamente un 20% de los diabéticos tamizados con cámaras fotográficas debe ser evaluado por el especialista, lo que ayuda a descongestionar los servicios de Oftalmología, al reducir los tiempos de espera para una consulta (15, 34, 37, 46, 50).

De este modo, los sistemas de fotografía digital ayudan a incrementar el número de pacientes evaluados y, por ende, la cobertura de FO en esta población. Además permiten hacer uso de la telemedicina para tamizar en lugares donde no se cuenta con un médico oftalmólogo (37, 51).

Los NHS del Reino Unido y de Escocia recomiendan utilizar un aparato fotográfico digital para cubrir una población diabética de entre 30.000 y 50.000 personas (35, 37).

Al analizar los diferentes métodos, otro valor agregado del tamizaje con cámara digital es la misma fotografía del FO del paciente como documento médico; esta se conserva en un disco duro o en un servidor para su posterior análisis o revisión, y puede ser utilizada para múltiples fines, tales como docencia, investigación o como documento

médico-legal; puede enviarse por medios electrónicos a otros sitios para su discusión e incluso se le puede mostrar al paciente para explicarle su patología y comparar su evolución.

Con el método tradicional de tamizaje realizado por el oftalmólogo no se obtiene un documento similar. Lo que se conserva son las notas que el médico escribe en el expediente, pero éstas son valoraciones subjetivas y susceptibles a errores de interpretación, que no pueden ser discutidas con otros profesionales a menos de que haya una valoración presencial. El hecho de que quede un registro es una gran ventaja del tamizaje fotográfico.

1.1.1.3 Programa de tamizaje de la retinopatía diabética de Escocia

En el año 2002, el Comité de Tecnologías en Salud de Escocia (Health Technology Board) recomendó poner en marcha un programa nacional de tamizaje utilizando fotografía digital y un sistema de niveles o redes para la gradación e interpretación de las imágenes, el cual se está terminando de implementar en la actualidad (37, 46).

El programa está estructurado de tal manera que a todos los diabéticos de Escocia se les toman las fotografías a nivel local y éstas son enviadas por vía electrónica a nueve centros regionales de interpretación (21).

Existen dos tipos de puestos de tamizaje con cámara:

- los fijos, localizados en las clínicas y hospitales del sistema de salud, distribuidos por regiones programáticas,
- los ambulatorios, en los que el fotógrafo se desplaza en un automóvil o camioneta con la cámara a diferentes sitios, en general poblaciones lejanas o de difícil acceso.

Las fotografías son enviadas por medio de Internet de banda ancha a los Centros Nacionales de Lectura o, en los casos en que no existe ese servicio, en discos de formato digital, como DVD o CD.

Las fotografías son interpretadas y clasificadas en un primer nivel según un sistema sencillo de “retinopatía / no retinopatía” (37). Esto lo realiza personal entrenado y certificado para este efecto, que puede ser el mismo fotógrafo, un técnico, un optometrista o un enfermero

Las fotografías con RD, con duda diagnóstica o no interpretables son remitidas a un segundo nivel para una nueva interpretación y para su clasificación. Aquí intervienen otros técnicos certificados u oftalmólogos, y los casos de alto riesgo de pérdida visual son referidos inmediatamente a valoración por un oftalmólogo.

Las fotografías que no se pueden interpretar porque no son lo suficientemente nítidas o no están bien centradas se consideran **fallas técnicas** (3, 20, 21). La mayoría de éstas se debe a la presencia de cataratas no tratadas, aunque otras causas son mala dilatación pupilar por la edad del paciente o presencia de lentes intraoculares, entre otras. Los pacientes cuyas fotografías presentan falla técnica son enviados a valoración por el médico oftalmólogo, ya que un 10% de ellos puede tener RD de alto riesgo de pérdida visual, como lo apunta el estudio de Gloucestershire (3, 20, 35).

En este punto es muy importante la gestión de la calidad en la toma de las fotografías, porque un gran número de fallas técnicas implica una mayor referencia a consulta especializada, con la predecible consecuencia de producir saturación en los servicios de Oftalmología, cosa que más bien se busca evitar (17, 49).

Una vez que las fotografías han sido interpretadas y clasificadas, un Centro Nacional de Citas, estilo *call center* o centro de llamadas, se encarga de contactar al paciente y al médico tratante para darles el resultado y programar la próxima cita anual de

tamizaje. En caso de ser necesaria la valoración de un oftalmólogo, ese mismo centro se encarga de hacer las gestiones correspondientes.

Actualmente se están investigando programas informáticos que de manera automática detectan la presencia de RD, sin intervención humana (52). La viabilidad de esta opción supondría un aumento en la velocidad del tamizaje y, por lo tanto, en su cobertura, ya que la interpretación de las fotografías podría funcionar 24 horas al día, todos los días de la semana (47, 53).

Un sistema automatizado podría disminuir los tiempos de interpretación y de entrega de los resultados; además se reducirían los costos económicos para los sistemas de salud al requerirse menos mano de obra, como lo sugieren Scotland et al. (52). Otro estudio escocés, de Philip et al. del año 2007, mostró que los sistemas automáticos podrían reducir hasta en un 60% las interpretaciones hechas por humanos (47).

Sin embargo, estos sistemas informáticos aún no están a punto para su utilización a nivel asistencial; únicamente se realizan estudios que están en fase experimental.

➤ **Aspectos gerenciales del programa de tamizaje de la RD de Escocia**

El modelo escocés de tamizaje de la RD presenta cinco elementos clave para su buen funcionamiento (37, 46):

a. Organización

El programa de tamizaje se desarrolla en el Primer y Segundo Nivel de Atención, instancias que trabajan en redes, de forma coordinada y en cooperación, bajo la dirección de un Centro Nacional dependiente del NHS.

b. Sistema de citas y centro de llamadas

Se cuenta con un sistema de registro actualizado (base de datos), que es el que desencadena el sistema de recordatorios y de concertación de citas para el FO anual de todos los diabéticos, en coordinación con un sistema estandarizado de manejo clínico de los pacientes.

c. Proceso de tamizaje

El fotógrafo es el principal punto de contacto de las personas diabéticas con el programa y debe estar muy bien entrenado para obtener fotografías de calidad.

d. Control de calidad

De manera constante se llevan a cabo procesos de control de calidad, tanto de las fotografías, como de los resultados de las interpretaciones y del sistema de citas.

e. Sistema de referencia al especialista

Cuando se identifica a una persona con RD de alto riesgo de ceguera, el sistema la refiere en forma expedita al oftalmólogo, para su pronta valoración y tratamiento.

Cualquier programa de este tipo debe presentar los siguientes factores para su éxito:

a. Enfoque en el servicio

- enfoque nacional
- centrado en el paciente

b. Efectividad

- alta cobertura

c. Eficiencia

- aprovechamiento óptimo de los recursos
- utilización de la tecnología de la información

d. Viabilidad

- evitar dependencia de pocas personas
- trabajo en equipo

e. Calidad

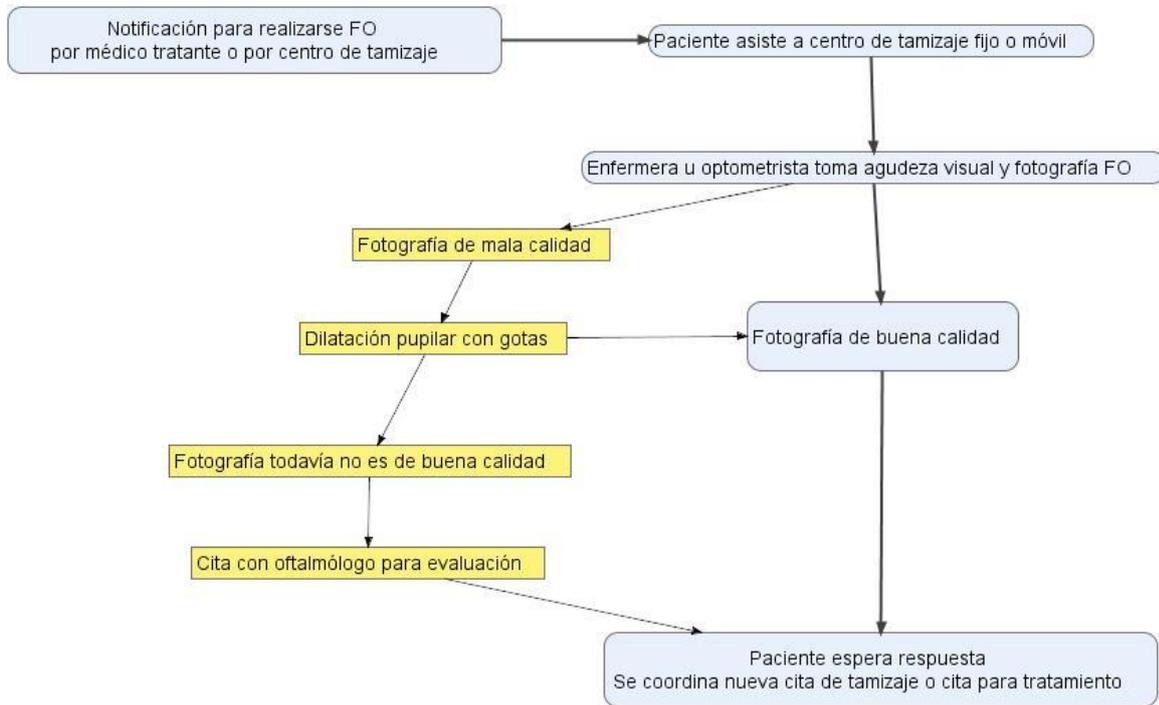
- auditable (tanto interna como externamente)
- enfocado en resultados
- control de calidad

f. Minimización de errores

- continuidad
- consistencia
- a través del sistema de salud

La tabla 1 presenta los pasos que todo paciente diabético debe seguir en Escocia para ser tamizado cada año.

Tabla 1
Flujograma del programa escocés de tamizaje de la retinopatía diabética
2005



Fuente: Diabetic Retinopathy Services in Scotland, NHS Scotland, 2005

➤ **Algunos datos actuales del programa de tamizaje de la RD de Escocia**

Las cifras preliminares del programa escocés para el año 2007, de marzo a diciembre, se presentan en el cuadro 1 (54).

Cuadro 1
Resultados parciales del tamizaje de la retinopatía diabética en Escocia
2007

	Número de pacientes	Porcentaje
Número de diabéticos en Escocia	206500	100%
Tamizados con cámara fotográfica	125840	61%
Tamizados con lámpara de hendidura	3334	Datos incompletos
Número de referencias a Oftalmología	6645	3%

Fuente: Olson J., comunicación personal, marzo 2008

Si se proyectan los datos anteriores a todo el 2007 se observa que, para ese año, Escocia había logrado una cobertura de FO del 73,2%. Aunque no se alcanzó la meta de cubrir al 100% de la población diabética a nivel nacional, la cifra es muy satisfactoria si se toma en cuenta que ese fue el primer año en que se trabajó con un programa nacional unificado, y que para entonces el programa de tamizaje tenía escasos cinco años de establecido.

Es importante comprobar cómo estos programas generan cantidades bajas de pacientes referidos a consulta oftalmológica, como lo demuestra la cifra de 3% en el caso de Escocia. La carga de exámenes oculares a diabéticos la soporta el programa de tamizaje y no los servicios de Oftalmología (3.334 exámenes con lámpara de hendidura, contra 125.840 pacientes tamizados con cámara fotográfica).

1.1.1.4 Componentes esenciales de un programa de tamizaje de la retinopatía diabética

La "Declaración de Liverpool" establece que en todo programa de tamizaje hay tres componentes fundamentales: la organización, el personal y los equipos, pruebas y tratamientos (23).

En términos de organización, es necesario proveer una alta cobertura, continuidad de los cuidados, financiamiento adecuado, bases de datos actualizadas y buena

comunicación entre los diversos participantes; también se deben minimizar los errores mediante procesos de gestión de la calidad.

El personal debe ser competente y tener un claro conocimiento de sus responsabilidades e interés en el programa. Se debe proveer educación a los pacientes y a los profesionales, así como un número suficiente de oftalmólogos capacitados.

En cuanto a los equipos y servicios ofrecidos, se debe contar con una prueba diagnóstica con sensibilidad y especificidad adecuadas, y con una cantidad de equipos láser que permita el tratamiento oportuno.

Todos estos componentes son susceptibles de un control gerencial que busque su adecuado funcionamiento con miras a lograr el objetivo final, que es la prevención de la ceguera por RD.

1.1.2 Antecedentes nacionales

En el Área Metropolitana de Costa Rica la prevalencia de DM es de un 8% en la población mayor de 20 años, según la “Encuesta multinacional de diabetes mellitus, hipertensión arterial y factores de riesgo asociados” del año 2004, realizada por el Ministerio de Salud. Esta cifra es particularmente elevada y presagia, por consiguiente, una cantidad importante de complicaciones médicas debidas a la enfermedad, en particular la RD (55).

Se estima que en el año 2004 en el país había 200.000 personas diabéticas, con una prevalencia de RD de un 17,4%. Este dato se desprende de los estudios efectuados por Martínez y Sánchez en un área urbana como lo es la zona de atracción de la CCP (56, 57).

En un estudio realizado por Laclé, Mora y García en el año 2000, en el Área de Salud 3 de Desamparados, se encontró una prevalencia de RD de un 27,5%, y el 93% de los

diabéticos no había tenido un examen de FO en los dos años previos a la investigación (58).

De acuerdo con los “Compromisos de Gestión” de la CCSS para 2007, el establecimiento de salud signatario debe cumplir criterios de control sobre al menos el 70% de los diabéticos de su área de atracción en el Primer Nivel de Atención (59). Estos compromisos estipulan que el médico general del Ebais le debe hacer un examen anual de FO a cada persona diabética.

Sin embargo, se ha establecido de manera fehaciente que la realización del FO por un médico general sin pupila dilatada es poco sensible y, por ende, deja sin diagnosticar gran cantidad de retinopatías. Es necesario abandonar esta práctica y utilizar otras estrategias, como el examen de FO practicado por un médico oftalmólogo o la toma de fotografías.

Las fichas técnicas de los “Compromisos de Gestión” estipulan que “las personas diabéticas que se atienden en los servicios de salud del Primer Nivel de Atención deben tener un buen control metabólico con el fin de disminuir sus complicaciones” (59). Es requisito el tamizaje de la RD como un componente de los criterios de cumplimiento de las metas, por lo que se pide que a cada persona diabética recientemente diagnosticada se le haga el FO.

Hay dos problemas que se evidencian en esta directriz; el primero, ya discutido anteriormente, es el hecho de que sea el médico del Ebais quien realice el examen, práctica que se debe descartar. El segundo es que no se exige el FO anual, hecho que supone un gran riesgo para el paciente; dado que la ceguera por RD está directamente ligada al tiempo de evolución de la enfermedad, es obligatorio que toda persona diabética sea examinada una vez al año.

Estos problemas hacen que, por un lado, los diabéticos del Primer Nivel de Atención estén siendo mal tamizados, ya que se están dejando de detectar muchos casos de RD

(falsos negativos) por la escasa sensibilidad del examen efectuado por el médico general. Por otra parte, si se establece que todo diabético debe someterse a un examen anual de FO realizado por un médico oftalmólogo, es indudable que se ejercerá una fuerte presión sobre las consultas de Oftalmología de la CCSS: dada la alta prevalencia de diabetes en el país, será muy grande la cantidad de personas referidas a este servicio.

Cabe señalar, además, que para efectos de la evaluación de los “Compromisos de Gestión” se toma el FO realizado por el médico del Ebais y no por el oftalmólogo.

Por su parte, el “Manual para la Atención Integral de la Diabetes Tipo 2” en el Primer Nivel de Atención de la CCSS, indica que, para la prevención y manejo de las complicaciones crónicas de la DM, como la RD, las medidas usuales son el análisis de la agudeza visual y el examen anual del FO por el oftalmólogo, en el momento de su diagnóstico y cada dos años (60). Se observa aquí una mejora en la prescripción del examen de FO por oftalmólogo; sin embargo, la recomendación de hacerlo cada dos años no es congruente con los estándares mundialmente reconocidos.

En Costa Rica no existe un programa formal de tamizaje de la RD, lo cual significa que no hay una política nacional en esta materia, más allá de los lineamientos anteriormente descritos. La CCSS no posee un registro de personas con ceguera por RD, ni por ninguna otra causa. Tampoco hay datos en el Ministerio de Salud. En el Patronato Nacional de Ciegos la información está desactualizada, con el consiguiente subregistro de los casos de ceguera.

Para efectos preventivos, en todo país es importante tener una estimación de la cantidad de personas con ceguera legal y baja visión, además de conocer sus causas para adoptar objetivos y estrategias para atacarlas.

Los estudios sobre ceguera realizados por Martínez estiman que, en el año 2004, en Costa Rica existían 13.000 ciegos y 49.000 personas con baja visión, para un total de 62.000 discapacitados visuales (61, 62).

Estas estimaciones concuerdan con los datos aportados por el Censo Nacional de Población del año 2000, en el cual por primera vez se incluyó una pregunta sobre problemas visuales serios en la población, que arrojó una cifra de 62.556 personas con discapacidad visual (57).

El cuadro 2 muestra la distribución de la ceguera por grupos de edad, según estimaciones para el año 2004 realizadas por Joaquín Martínez. Allí se observa que, a mayor edad, mayor prevalencia de ceguera, es decir, que la edad es un importante factor de riesgo de ceguera (61).

Cuadro 2
Ceguera en Costa Rica, por grupos de edad
2004

Grupo etario	Número de personas	Prevalencia	Número de ciegos
Menores 14 años	1.232.059	0,062%	763
15 - 49 años	2.336.664	0,15%	3.505
Mayores 50 años	679.756	1,3%	8.836
Total	4.248.481	0,31%	13.104

Fuente: Estimación a partir del Censo de Población 2000, INEC

Un estudio realizado por Martínez y Rodríguez en la CCP, sobre causas de ceguera legal (cuadro 3), muestra que la RD representa un 7% de los casos atendidos en la Clínica (56).

Cuadro 3
Causas de ceguera Clínica Clorito Picado
Mayo 2004 - octubre 2007

Patología	Número	Porcentaje
Catarata	32	47%
Degeneración Macular	9	13%
Glaucoma	6	9%
Diabetes	5	7%
Miopía	4	6%
Retinopatía	4	6%
Otras	8	12%
Total	68	100%

Fuente: Consulta de Oftalmología, CCP, 2007.

Según lo documentado por Martínez, para el año 2004 el Patronato Nacional de Ciegos tenía registradas las causas de ceguera que se describen en el cuadro 4; como se observa, la RD representa el 4,5% de ellas.

Cuadro 4
Causas de ceguera y baja visión
Patronato Nacional de Ciegos
2004

Patología	Número	Porcentaje
Retinosis pigmentaria	105	26%
Desprendimiento retina	38	9,4%
Glaucoma	29	7,2%
Nervio óptico	28	7%
Trauma	27	6,7%
Miopía	26	6,5%
Glaucoma congénito	20	5%
Catarata	19	4,7%
Malformación congénita	19	4,7%
Retinopatía diabética	18	4,5%
Toxoplasmosis	13	3,2%
Catarata congénita	13	3,2%
Tumores	5	1,2%
Varios	5	1,2%
No indicado	38	9,4%
Total	403	100%

Fuente: Patronato Nacional de Ciegos, 2004

Con base en los estudios sobre ceguera realizados en el país, se puede estimar que las causas son (62):

1. Catarata	40%
2. Glaucoma	15%
3. RD	15%
4. Degeneración macular	15%
5. Ceguera infantil	6,7%

Por lo tanto, en la población general de Costa Rica la RD es la segunda causa de ceguera (15%), junto al glaucoma (15%) y después de la catarata (40%). Probablemente también sea la principal causa de ceguera en la población

económicamente activa, aunque no se han hecho estudios específicos de prevalencia en este grupo etario.

1.1.3 Antecedentes locales

La CCP brinda servicios de salud a los habitantes de los distritos tibaseños de Cinco Esquinas y Colima, a los josefinos de los distritos de Merced y La Uruca, del cantón central de San José y también al distrito de Calle Blancos en el sector San Gabriel, que pertenece al área de salud de Goicoechea pero se encuentra muy cerca de la Clínica (63).

El Área de Salud Tibás-Uruca-Merced es un espacio poblacional geográficamente muy homogéneo, de características urbanas, cuya extensión territorial es de alrededor de 16,5 km². La Clínica se localiza dos kilómetros al norte del centro de San José.

En el “Análisis de atención integral en salud” (ASIS) del Área, la estimación de la población del Área de Salud Tibás-Uruca-Merced para el año 2008 es de 47.927 personas, basada en el Censo Nacional de Población del 2000 (57, 63). El 67,4% del total poblacional son personas mayores de 20 años.

El cuadro 5 muestra la distribución por grupos de edad para el año 2008, según estimaciones de la CCP.

Cuadro 5
Población del Primer Nivel de Atención en la CCP
según grupo etario
2008

ÁREA DE SALUD	POBLACION 2008		
	TOTAL	Hombres	Mujeres
Edad	47.927	24.04	23.887
0	698	350	348
1	688	345	343
2	682	342	340
3	679	341	338
4	680	341	339
5	685	344	341
6	694	348	346
7	708	355	353
8	727	365	362
9	749	376	373
10	775	389	386
11	800	401	399
12	823	413	410
13	843	423	420
14	860	431	429
15-19	4.534	2.274	2.26
20-24	4.802	2.409	2.393
25-29	4.785	2.4	2.385
30-34	3.546	1.779	1.768
35-39	3.244	1.628	1.617
40-44	3.285	1.648	1.637
45-49	2.932	1.471	1.462
50-54	2.547	1.277	1.27
55-59	2.019	1.012	1.006
60-64	1.472	738	734
65-69	1.161	582	579
70-74	959	481	478
75-79	532	267	265
80 +	1.019	511	508

Fuente: ASIS CCP, 2008

La CCP cuenta con una única plaza de médico oftalmólogo de tiempo completo, la cual es compartida por dos de estos especialistas, que laboran medio tiempo cada uno.

La consulta oftalmológica en la CCP tiene a cargo la cobertura de los Niveles Primero y Segundo de Atención de su zona de atracción, que para el año 2008 se estima en 153.000 habitantes, según las proyecciones de la Jefatura del Segundo Nivel de Atención de la Clínica.

La OMS recomienda una relación mínima de un médico oftalmólogo por cada 50.000 habitantes, por lo que se evidencia que en la CCP la población a cargo del oftalmólogo sobrepasa tres veces el mínimo requerido. Idealmente se debería contar con tres plazas a tiempo completo para cubrir los Niveles Primero y Segundo.

A partir del año 2003 se estableció en la sección de Oftalmología de la Clínica una consulta especializada para la atención de los pacientes diabéticos, a los que se les realiza, entre otros exámenes, el FO.

Se estima que en el 2008 existían 1.938 pacientes diabéticos en el Primer Nivel de Atención, considerando una tasa de prevalencia de diabetes de un 6% en mayores de 20 años de edad.

Hasta octubre del 2007 en la Clínica se habían registrado y examinado 1.178 pacientes, tanto del Primero como del Segundo Nivel, los cuales presentaban las siguientes características demográficas (64):

- Edad promedio de 65 años,
- 7,9 años de ser diabéticos, en promedio.
- 62,6% eran mujeres.
- Prevalencia de RD de 17,4%

Las personas que tenían menos de diez años de ser diabéticas presentaron un 6% de RD, en contraste con el 53% de las que tenían más de veinte años de padecer la enfermedad.

Estos datos reflejan la importancia de realizar un FO a partir del momento del diagnóstico, ya que puede existir retinopatía en personas con menos de diez años de ser diabéticas; la prevalencia de la RD aumenta significativamente conforme pasa el tiempo, como demuestra el hecho de que más de la mitad de quienes han sido diabéticos por más de veinte años tiene RD.

En este mismo estudio se encontró que un 5% de los diabéticos tenía riesgo de ceguera legal por RD, riesgo que aumentaba a 29% entre quienes ya tenían algún grado de RD.

Un hallazgo preocupante es que el primer FO por oftalmólogo se hace a los 4,9 años en promedio, muy lejos de lo ideal, que es, como se ha dicho, inmediatamente después del diagnóstico de la diabetes (64).

Este último dato puede deberse a varias razones; una de ellas es la existencia de largas listas de espera para una cita en Oftalmología, dada la gran población que la CCP tiene a su cargo. Otra razón es el desconocimiento de los médicos tratantes y del paciente, acerca de la importancia del control del FO en la diabetes.

Para el año 2006 se tenía una lista de 534 pacientes con un promedio de 183 días de espera, es decir, seis meses para ser atendidos en la consulta de Oftalmología, como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6
Número de días y de pacientes en espera de consulta
en Oftalmología
Clínica Clorito Picado
2006

Mes	Días de espera	Número de pacientes
Enero	196	0
Febrero	90	0
Marzo	207	69
Abril	118	29
Mayo	208	63
Junio	210	48
Julio	212	70
Agosto	209	60
Setiembre	210	69
Octubre	209	50
Noviembre	94	0
Diciembre	242	76
Promedio	183.75	534

Fuente: Jefatura II Nivel CCP, 2008

En las fichas técnicas de la CCSS se estipula un tiempo de espera de menos de noventa días para la consulta de especialidades; evidentemente, en el servicio de Oftalmología de la CCP este período se duplica (65).

En la CCP los pacientes en lista de espera para una cita en Oftalmología no están clasificados por diagnóstico. Por este motivo, el diabético para el que se solicita un tamizaje por medio de FO es incluido en la lista y debe esperar hasta seis meses para ser atendido.

En diciembre de 2007 se tenían registradas 1.695 personas diabéticas en el Primer Nivel de Atención, y se habían tamizado en la Clínica de Diabéticos del servicio de Oftalmología 759 pacientes, para una cobertura del 44,7% (25). Esto significa que en la CCP hay 936 diabéticos -que representan una mayoría del 55%- que **nunca han tenido un FO en Oftalmología**.

Estos datos son preocupantes, pero a la vez incentivan a buscar nuevas formas de mejorar las coberturas para tratar de evitar la discapacidad visual por diabetes.

Otras cifras de la Clínica de Diabéticos del servicio de Oftalmología muestran que solo el **43%** de los pacientes tamizados del Primer Nivel tuvo un control de FO en el período estudiado de cuatro años, y no cada año como piden las normas internacionales (25).

También se ha documentado que en la CCP el 58% de los diabéticos presenta algún grado de catarata y que el 5,6% padece glaucoma (25).

En el cuadro 7 se aprecia el número total de consultas de Oftalmología por año en la CCP, y el número de consultas de diabéticos en esa especialidad.

Cuadro 7
Número de consultas en Oftalmología y de diabéticos en Oftalmología
Clinica Clorito Picado
2003 - 2007

Año	Consultas en Oftalmología	Consultas de diabéticos	Porcentaje
2003	3650	475	13%
2004	5152	586	11%
2005	4950	721	14%
2006	7647	261	3,4%
2007	2656	303	11,4%

Fuente: Estadística CCP, 2008

Estos datos revelan que, cada año, en la CCP se dan en promedio 4.587 consultas oftalmológicas. De ese total, un 13% corresponde a la atención de pacientes diabéticos (594 consultas promedio por año).

Con respecto al cuadro 7 se debe mencionar que las cifras relativas a los años 2006 y 2007 son atípicas y ajenas al promedio de los años precedentes, por dos razones. La primera de ellas es que en el 2006, debido a la gran cantidad de pacientes en lista de

espera, se decidió contratar a un oftalmólogo para la consulta vespertina. Esto ayudó a reducir esa lista y a aumentar el número de consultas ofrecidas ese año, pero el oftalmólogo renunció y no se logró contratar otro. Por otra parte, en el mismo año hubo un error en los diagnósticos de la posconsulta de Oftalmología: no se clasificaron todos los pacientes diabéticos, por lo que existe un subregistro de las consultas.

En el 2007 solo se contó con media plaza de Oftalmología, es decir cuatro horas, debido a la incapacidad por maternidad y un permiso otorgado a la oftalmóloga. A esto se debe la merma en la producción de ese año.

La situación descrita pone de manifiesto que, con la capacidad instalada actual de la CCP, no se logrará el objetivo de cumplir con la norma internacional, según la cual todo diabético debe tener un FO realizado por un oftalmólogo cada año. Incluso puede afirmarse que, para mejorar la cobertura, el especialista debería dedicarse exclusivamente a examinar pacientes diabéticos, ya que en la zona (Primer y Segundo Nivel de Atención) hay un estimado de 6.000 personas con esta enfermedad. Esto resulta imposible, pues se dejaría de atender otra gran cantidad de enfermedades oftálmicas importantes.

Si se considera que la prevalencia de la RD en la zona de atracción de la CCP es de 17,3%, se concluye que el oftalmólogo está dedicando su tiempo a examinar un 83,7% de pacientes diabéticos que no tienen retinopatía, es decir, que son sanos desde el punto de vista oftalmológico; en otras palabras, se está subutilizando recurso humano especializado que podría concentrarse en atender a pacientes diabéticos en riesgo de ceguera, si se tamizara en forma adecuada.

Por lo antes expuesto es que, internacionalmente y a nivel local, se están buscando nuevas alternativas para lograr hacer un tamizaje masivo de la RD, mejorar las coberturas y disminuir los casos de ceguera por esta enfermedad.

1.1.3.1 Clínica de Diabéticos de la consulta de Oftalmología de la CCP

A partir del año 2003 se estableció en la Clínica un servicio especializado en atender de manera integral los problemas oculares de los diabéticos, ya que estos pacientes tienen un riesgo de ceguera mayor que la población general, ya sea por RD, catarata o glaucoma.

Se lleva un registro detallado con los datos demográficos y clínicos de los pacientes atendidos desde esa fecha, lo que ha permitido realizar varios trabajos de investigación y tener información confiable sobre sus características demográficas.

Los pacientes son remitidos por los médicos generales de los Ebais, por los internistas o por los endocrinólogos de los Niveles Segundo y Tercero (Hospital México). En la consulta se les mide la agudeza visual, la presión ocular, se examina el segmento anterior y luego se les dilata la pupila para hacer el FO.

Si es necesario operar la catarata o tratar el glaucoma, el procedimiento se realiza en la CCP, y si es necesario tratamiento con rayo láser, se envía al servicio de Oftalmología del Hospital México.

Si bien se ha logrado brindar una atención integral, se forman listas de espera importantes para FO de diabéticos, lo que a su vez aumenta la lista de espera por una cita en Oftalmología General.

Para hacer frente a esta situación se han contratado médicos oftalmólogos en horas extra, después de las 4 de la tarde -como se hizo en el año 2006-, pero esto no siempre es posible debido a la escasez de especialistas en este campo en la CCSS. En el 2007, al no conseguirse oftalmólogos para realizar esta labor, se entrenó a dos médicos de familia para que clasificaran a los pacientes en espera de una cita en Oftalmología. Desde entonces estos médicos atienden a los pacientes después de las

4 p.m., y así se ha logrado resolver parcialmente el problema, aunque sin ofrecerle al usuario una consulta especializada de manera directa.

Los siguientes datos resumen la labor realizada y los resultados obtenidos por la Clínica de Diabéticos del servicio de Oftalmología de la CCP (25, 56, 64):

- 1.695 pacientes registrados como diabéticos en el Primer Nivel de Atención.
- 759 han tenido un FO → 44,7% de cobertura.
- 6 meses de espera para FO.
- 4,9 años tarda un diabético para realizarse su primer FO.

Ante este panorama, lejano de las normas recomendadas, se ha planteado la posibilidad de buscar un método alternativo de tamizaje de la RD, que ayude a aumentar la cobertura de FO al tiempo que permita acelerar el acceso a la valoración oftalmológica, y que además posibilite el diagnóstico de otras enfermedades oculares importantes.

Desde marzo de 2008 en el servicio de Oftalmología se cuenta con una cámara fotográfica digital para la evaluación del FO de las personas diabéticas. Con este tipo de tamizaje se controlan los pacientes de bajo riesgo de ceguera y solo los de alto riesgo son remitidos al oftalmólogo para su manejo y tratamiento.

El tamizaje de la RD con sistemas digitales requiere un apoyo informático muy importante a nivel local, tanto en materia de *hardware* y *software*, como de personal especializado en ese campo, por lo cual se debe contar con un sistema de información (SI) local desarrollado.

El SI de la CCP es uno de los puntos fuertes de la institución, ya que desde el año 2000 se ha hecho una considerable inversión de recursos humanos y financieros para la implementación, puesta en funcionamiento y adecuación de este sistema. El programa informático se llama *Medisys* y fue desarrollado por la empresa nacional

Prides S.A.; consta de un sistema de gestión de agendas médicas, programación de citas, afiliación, validación de derechos, ayuda en la toma de decisiones y control de producción, entre otros. Además, a partir de 2005 se inició el uso del expediente médico electrónico en Medicina General y Emergencias.

A través del tiempo el sistema se ha ido mejorando tanto en la parte de *software* como en la de *hardware*, hasta llegar a constituirse en una herramienta indispensable para el trabajo cotidiano de la institución.

La puesta en marcha de este sistema requirió la implantación de todo lo relacionado con el *hardware*, para lo cual debieron realizarse trabajos de instalación de cableado, redes, servidores y terminales en diversos sitios. Actualmente todas las áreas de la CCP están equipadas con computadores que trabajan en red, utilizan el programa *Medisys* y tienen acceso permanente a Internet de banda ancha.

Este sistema ha permitido una mayor agilidad de todo el proceso administrativo de la gestión de la consulta médica.

Para proteger la información se sigue un procedimiento en el que dos veces al día se hace un respaldo de los datos en disco DVD, y una vez por semana se deposita un DVD con copia total en una bóveda del Banco Nacional de Costa Rica. También se dispone de una planta eléctrica de respaldo en caso de falla, para que el sistema continúe funcionando.

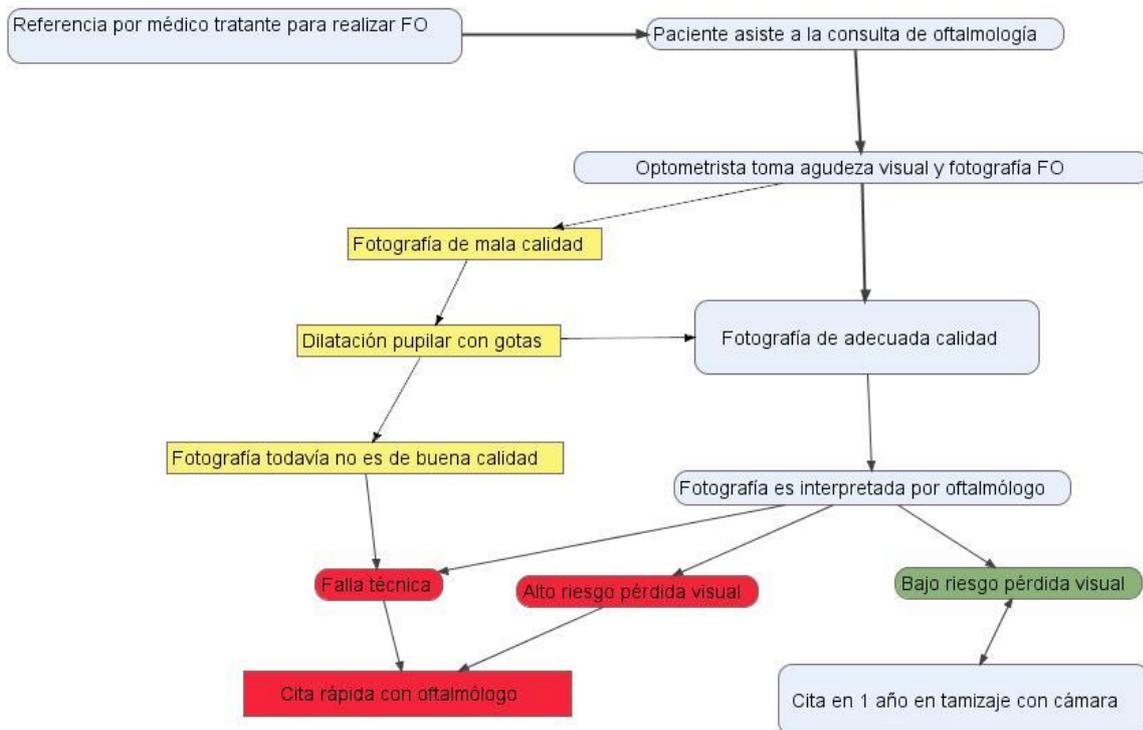
Este SI será de mucha utilidad en la implementación del tamizaje de la RD con cámara fotográfica, una vez que se hagan los ajustes necesarios para que los dos sistemas trabajen complementariamente.

Desde el año 2006 en la CCP funciona un centro de llamadas para programación de citas y localización de pacientes, que además es parte de la gestión de las listas de espera. Esta instancia será fundamental en la implementación del programa de

tamizaje, ya que tendrá a su cargo la comunicación de los resultados a los pacientes y la programación de citas.

La tabla 2 describe el flujo que siguen los pacientes diabéticos de la CCP cuando son referidos a tamizaje.

Tabla 2
Flujograma del programa de tamizaje de la retinopatía diabética de la Clínica Clorito Picado 2008



Fuente: Consulta de Oftalmología, CCP, 2008.

1.2 Justificación

El tamizaje de la RD con cámara fotográfica digital en la CCP tiene el propósito de mejorar la cobertura de los exámenes de FO que debe hacerse cada año a toda persona diabética, que es de un 44,7% actualmente, además de disminuir el tiempo de

espera para la realización del FO, que es de 6 meses, y ayudar a descongestionar la consulta oftalmológica, es decir, ampliar el acceso del paciente a esta consulta especializada. De esta manera el oftalmólogo se dedicará a examinar únicamente los diabéticos con alto riesgo de ceguera, los cuales le serán referidos luego de haber sido tamizados.

Con este proceso se logra utilizar un recurso humano especializado, como lo es el oftalmológico, en labores de mayor complejidad clínica, en tanto que una cantidad importante de los pacientes que éste atendería serán evaluados mediante un sistema que no requiere gran especialización profesional.

Sistemas de tamizaje como este son rutinarios en otras especialidades de la Medicina, como sucede con el diagnóstico del cáncer de cérvix en la mujer. En este caso, desde hace mucho tiempo por lo general no es el médico ginecólogo quien toma la muestra, ni es el médico patólogo quien interpreta la citología, sino que esas labores son realizadas por personal técnico debidamente capacitado.

En lo que concierne al tamizaje de la RD, por tratarse de un examen rápido y hecho por personal entrenado para tal función, se puede aumentar la cantidad de pacientes atendidos por hora laborada del profesional, con el consiguiente incremento de la productividad del profesional y el aumento de la cobertura de FO en diabéticos.

Este proceso ayudará al cumplimiento de los “Compromisos de Gestión”, que exigen un FO anual para cada paciente, a la vez que ayudará a disminuir las listas de espera de consulta en el servicio de Oftalmología de la CCP. También puede aportar conocimiento a nivel local sobre cómo atacar esta enfermedad por medio de la innovación tecnológica y, eventualmente, podría generar una experiencia replicable en otras áreas geográficas de la CCSS.

Esta iniciativa contribuirá a reducir la ceguera por RD en la población adscrita a la Clínica, ya que aumentará el número de pacientes diagnosticados precozmente, a

quienes se les podrá ofrecer un tratamiento oportuno antes de que lleguen a los estadios de alto riesgo de pérdida visual.

Por tratarse de un programa de detección masiva, los pacientes se beneficiarán también de la posibilidad de que se les diagnostiquen otras enfermedades, como la catarata, el glaucoma, la oclusión venosa de la retina o la degeneración macular relacionada con la edad.

Se verá beneficiada la gestión administrativa de la Clínica, ya que al disminuir las listas de espera y el tiempo de acceso de los usuarios a los servicios oftalmológicos, se reducirá la presión que tienen actualmente los encargados de gestionar estas listas. Además, mediante el control de la calidad de las fotografías tomadas se evitarán referencias innecesarias al oftalmólogo.

Un posible beneficio indirecto es la reducción de incapacidades laborales, ya que en la mayoría de los casos no será necesario dilatar la pupila. Actualmente todos los pacientes son sometidos a este procedimiento, que los deja con la visión muy borrosa por al menos ocho horas; frecuentemente entonces se debe incapacitar al paciente tamizado por el resto del día.

Por otra parte, la implementación de este proyecto de tamizaje generará nuevos retos, como son la gestión, el almacenamiento y la seguridad de la información, pues se tendrá que manejar gran cantidad de datos e imágenes fotográficas

Asimismo, por ser un método que nunca se ha utilizado en Costa Rica, se deberá adaptar la experiencia de otros países al entorno y las necesidades nacionales, por lo que su evaluación inicial será indispensable.

Será importante adaptar el sistema de información *Medisys*, de uso corriente en la CCP, al nuevo *software* de este programa, para potencializarlo y convertirlo en una herramienta más, no solo para el combate de la ceguera, sino de apoyo a la gestión

administrativa de la Clínica. El SI de la CCP está en capacidad de soportar este nuevo reto, que incluso se podrá aprovechar para la investigación y la enseñanza.

Políticamente el proyecto es viable tanto a nivel local como nacional, en el primer caso porque cuenta con el apoyo de la Dirección de la Clínica, la cual ha colaborado de manera sostenida en su planeamiento, implementación y gestión, y en el segundo porque el Ministerio de Salud y la CCSS están comprometidos con el combate a la ceguera, y para la Caja la reducción de las listas de espera es una prioridad institucional.

Para iniciar este proyecto, con el apoyo de la CCP, la CCSS y el Banco Mundial, recientemente se adquirió una cámara fotográfica de fondo de ojo digital no midriática marca "Topcon" modelo TRCNW6S, cuyo costo es de \$29.000. En la actualidad se está trabajando en la logística y los procesos que implica la utilización de este equipo; se ha entrenado al personal que lo manipulará y -como se comentó anteriormente- se cuenta con la plataforma informática para el manejo e interpretación de los datos, así como de un centro de llamadas para la localización de pacientes.

A los impulsores de esta iniciativa –y en particular al autor del presente trabajo- les anima no solo el deseo de que el proyecto resulte beneficioso para los pacientes y para la Clínica, sino la posibilidad de proponerlo como norma para el manejo de la RD en la CCSS.

Esta investigación también ha permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios de la Maestría en Administración de Servicios de Salud Sostenible, al involucrar la gestión de recursos materiales y tecnológicos, la innovación tecnológica, los sistemas de información, el control de gestión y de calidad, la implementación de procesos, la gestión de registros de pacientes y de listas de espera, así como la economía de la salud.

Esto ayudará a los gerentes de servicios de salud a enfrentar un problema muy específico con herramientas nuevas y de gran beneficio, tanto para el combate de la ceguera, como para la gestión más eficiente de una especialidad que, como la Oftalmología, presenta grandes retos para la CCSS.

1.3 Delimitación y formulación del problema investigado

1.3.1 Delimitación del problema

El método tradicional de detección de la RD, es decir, el examen de FO realizado por el médico oftalmólogo con pupila dilatada, ha demostrado ser inadecuado cuando se busca implementar programas sistemáticos de tamizaje que deben abarcar poblaciones numerosas de diabéticos, en especial cuando la disponibilidad de oftalmólogos es limitada.

La adopción de nuevas alternativas, como los programas de tamizaje de la RD con cámara fotográfica digital, implica también nuevos retos para la gestión de sus diversos componentes, como son la organización (altas coberturas, rápido acceso, continuidad, financiamiento, minimización del error), la gestión del personal (entrenamiento, compromiso) y la gestión tecnológica (equipos, sistemas de información, tratamiento con láser).

El presente trabajo buscó evaluar una tecnología médica novedosa en el medio costarricense: el tamizaje de la RD con un sistema fotográfico digital, a fin de compararla con la situación actual, es decir, el tamizaje tradicional realizado por el oftalmólogo.

Se procuró conocer la efectividad de la nueva tecnología mediante la determinación de: la cobertura de FO que alcanza, el número de pacientes que se pueden fotografiar por hora, el número de fotografías que el oftalmólogo puede interpretar por hora, el porcentaje de pacientes que se diagnostican con RD de alto riesgo de pérdida visual, el

porcentaje de fotografías con calidad técnica adecuada para su interpretación, el porcentaje de pacientes a los cuales se les debe dilatar la pupila para lograr una fotografía adecuada y el porcentaje de pacientes que deben ser enviados a valoración por el oftalmólogo. Además se examinaron aspectos de accesibilidad, como el tiempo que transcurre desde que el paciente se refiere para tamizaje hasta que es tamizado.

La evaluación de todos los elementos antes mencionados es importante para el futuro planeamiento de un programa de este tipo.

La investigación se realizó con todos los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP referidos a Oftalmología para tamizaje de la RD, durante los meses de mayo y junio del 2008.

1.3.2 Formulación del problema investigado

¿Cómo contribuyó el método de tamizaje de la RD con un sistema fotográfico digital al aumento de la cobertura y a la reducción de los tiempos de espera para ser tamizado, en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP durante los meses de mayo y junio del año 2008?

1.3.3 Objetivos de la Investigación

1.3.3.1 Objetivo general

Evaluar la efectividad y la accesibilidad del método de tamizaje de la RD con un sistema fotográfico digital en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP, con el fin de sugerir la implementación de un programa de tamizaje como este a nivel local.

1.3.3.2 Objetivos específicos

- a. Estimar la cobertura de fondos de ojo alcanzable con el tamizaje de la RD con cámara fotográfica digital en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP.
- b. Determinar la producción del médico oftalmólogo al interpretar las fotografías de FO y de la optometrista para tomarlas.
- c. Determinar el porcentaje de pacientes con bajo y alto riesgo de pérdida visual por RD.
- d. Determinar el porcentaje de pacientes con fotografías de adecuada y de inadecuada calidad técnica (fallo técnico) para su interpretación.
- e. Determinar el porcentaje de pacientes a los que se le debe dilatar la pupila para obtener una fotografía de adecuada calidad técnica.
- f. Determinar el porcentaje de pacientes que deben ser referidos a consulta oftalmológica luego de ser tamizados con la cámara fotográfica.
- g. Determinar los tiempos de espera para ser tamizado con el tamizaje de la RD con cámara fotográfica digital en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1 La gestión tecnológica como parte del proceso administrativo

La constante aparición de nuevas tecnologías en el ámbito de la Medicina hace necesario evaluarlas para tener mejores criterios a la hora de tomar decisiones sobre su adopción. De ahí la importancia de la gestión tecnológica en la labor del administrador de servicios de salud (66, 67).

La tecnología es el conjunto organizado de conocimientos empleados en la producción, comercialización y uso de bienes y servicios. En ella se integran conocimientos científicos, pero también información generada por la práctica a través de observaciones, intuiciones y experimentación; el propósito de la tecnología es satisfacer necesidades (67).

La tecnología ha acompañado a la Medicina desde siempre. Es un arma fundamental en su lucha contra la enfermedad, y la Oftalmología es una de las especialidades médicas que más la utiliza.

La tecnología médica son los medicamentos, los aparatos médicos y quirúrgicos usados en la atención de los pacientes, y también los sistemas organizativos o metodologías con los que se presta la atención sanitaria (67, 68, 83).

La gestión tecnológica comprende el conjunto de decisiones que debe tomar una organización para la creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización de las tecnologías que ella misma requiere. Se ocupa entonces de la estrategia tecnológica, de los procesos de investigación y desarrollo, innovación y transferencia de tecnología, de los cambios técnicos, de la normalización y del control de calidad.

El proceso gerencial de la gestión tecnológica incorpora las labores de planeamiento, organización, ejecución y control para la selección, programación, adquisición, almacenamiento, distribución, uso, control, mantenimiento, educación, de todos los tipos de tecnología (67). Este proceso está directamente ligado a la calidad de la tecnología, pero también a la calidad de los servicios de salud que la utilizan (66).

La calidad es un concepto que se puede definir de muchas formas; una de ellas es la que la concibe como el conjunto de funciones, características o comportamientos de un bien producido, o de un servicio prestado, que satisface las necesidades de los consumidores o usuarios (68, 69).

La calidad en el ámbito de la salud es un concepto relativamente más nuevo, ya que su evaluación inicialmente se utilizó en la industria manufacturera.

Calidad en salud se puede definir como el desempeño apropiado de las intervenciones que se saben seguras, que la sociedad donde se realizan puede costear y que tiene la capacidad de producir un impacto sobre la mortalidad, la morbilidad, la incapacidad y la desnutrición.

Esta calidad puede percibirse de dos maneras: la calidad técnica y la calidad administrativa o funcional.

La calidad técnica de la salud es la aplicación de los mejores estándares técnico-científicos en la atención sanitaria; es el balance riesgo-beneficio de un procedimiento y tiene en cuenta aspectos éticos. Este tipo de calidad se estudia en la Medicina desde tiempos muy remotos.

Por el contrario, la calidad administrativa o funcional se refiere a la relación entre el prestador de servicios y el consumidor, y su estudio es mucho más reciente (70).

En la actualidad la gerencia de los servicios de salud debe tener muy en cuenta la gestión de la tecnología médica, debido no solo a lo vertiginoso de sus avances, sino también a sus costos, a los intereses en juego, en fin, a sus potenciales beneficios pero también a sus problemas y peligros (70).

El gerente debe ser consciente de los intereses que están detrás de la tecnología médica, es decir, los intereses de la industria que la produce, de los médicos que la utilizan, de los entes que la financian y de los pacientes que se benefician de ella.

Una rama de la gerencia de servicios de salud que está en pleno desarrollo es la evaluación de la tecnología médica, que examina las consecuencias técnicas, sociales, económicas, éticas y legales, directas e indirectas, que se derivan del uso de la tecnología, tanto sobre los efectos deseados como sobre los no deseados.

2.1.1 Evaluación de la tecnología médica

La evaluación es una actividad que los seres humanos realizan todos los días, consciente o inconscientemente. Dentro de la función administrativa, es parte fundamental del proceso gerencial; sin embargo, es una de las prácticas menos utilizadas en el sector público, especialmente en los países en vías de desarrollo (66, 67, 68).

Evaluar significa comparar, comprobar o verificar determinadas condiciones o características en relación con algo. Si se pretende introducir medidas correctivas para subsanar desviaciones, es más correcto utilizar la palabra control, que supone, además de evaluar, regular y mantener dentro de ciertos límites una cosa. Controlar implica una intención más positiva que evaluar (66).

Entre la evaluación de métodos diagnósticos o tratamientos específicos y la evaluación de aspectos más generales de los servicios de salud solo hay un paso (71). El objetivo final es desarrollar un proceso racional tendiente a definir prioridades y asignar los

escasos recursos disponibles para la asistencia sanitaria. La limitación de tales recursos obliga a optar entre diversas alternativas cuando se busca mejorar la salud de la población.

La evaluación de la tecnología médica, entonces, tiene mucho en común con la evaluación de la calidad asistencial. Para Avedis Donabedian, pionero en esta materia, la evaluación de la tecnología juzga a la tecnología por sí misma, mientras que la evaluación de la calidad examina la medida en que la tecnología es bien usada.

Es posible aplicar métodos de gerencia de la calidad en la decisión sobre las tecnologías por utilizar, de modo que se puedan medir sus resultados. Para ello, la evaluación de la tecnología médica hace uso de los atributos de calidad, como son: efectividad, eficiencia, optimización, aceptabilidad, legitimidad, equidad, continuidad, suficiencia e integridad, racionalidad lógico-científica y satisfacción del usuario y del proveedor (70).

2.1.2 Atributos de la calidad para la evaluación de la tecnología médica

- **Efectividad.** La eficacia se refiere a los beneficios obtenidos en condiciones ideales; en cambio, la efectividad de un método, programa o tecnología es la relación entre su aplicación y los resultados obtenidos cuando se opera en condiciones normales, en condiciones reales (66, 70).

La cobertura es un indicador muy usado para evaluar resultados directos de un programa, puesto que tiene una clara relación con su efectividad y eficiencia: indica si el servicio de salud está llegando a la población que lo necesita.

La evaluación de la calidad técnica de un instrumento o equipo médico es una forma de medir su efectividad, lo mismo que la producción de los profesionales involucrados.

- **Eficiencia.** Al hablar de eficiencia se relacionan los resultados obtenidos con los recursos utilizados para producirlos, es decir, se tienen en cuenta los costos. Esto es importante ya que usualmente los recursos disponibles son limitados.
- **Optimización.** Es el balance entre los costos y los beneficios.
- **Aceptabilidad.** Es la adaptación a los deseos, las expectativas y los valores del paciente y su familia.
- **Legitimidad.** Es la conformidad con los principios éticos, valores, normas, regulaciones y leyes que rigen en la comunidad.
- **Equidad.** Es la justa distribución del cuidado de la salud y sus beneficios entre los miembros de la población. La accesibilidad de los métodos diagnósticos o terapéuticos tiene que ver con la equidad.
- **Continuidad.** Es la aplicación, en secuencia lógica y constante, de las acciones que correspondan en el proceso de atención.
- **Suficiencia e integridad.** Provisión suficiente de los recursos requeridos para atender las necesidades de salud en forma integral.
- **Racionalidad lógico-científica.** Utilización del conocimiento médico y la tecnología disponible aplicando criterios lógicos y óptimos.
- **Satisfacción del usuario y del proveedor.** Complacencia del usuario con la atención recibida, con los prestadores y con los resultados, y satisfacción de los proveedores con las condiciones laborales y ambientales en que se desempeñan.

Un método, plan terapéutico o programa de salud puede ser evaluado, entonces, mediante la valoración de los atributos descritos, ya sea de uno, varios o incluso todos ellos.

Otra forma de evaluación en el campo de la salud y que es posible aplicar a la evaluación de una tecnología médica está estructurada por seis componentes (70):

- Evaluación del contexto: el entorno o ambiente, las políticas existentes.
- Evaluación de la necesidad y la demanda.
- Evaluación de la oferta.
- Evaluación del proceso.
- Evaluación del resultado o producto: partes intermedias y finales de la asistencia médica.
- Evaluación del impacto o efecto: modificación del riesgo.

2.1.3 Evaluación del proceso y de sus resultados

La evaluación del proceso de los servicios de salud se considera uno de los puntos más importantes, ya que permite a los administradores efectuar los ajustes periódicos necesarios en los programas bajo su responsabilidad. Se hace un estudio de la naturaleza y el contenido de la atención brindada, de la tecnología utilizada y su calidad técnica/científica, de los recursos humanos y físicos, de la secuencia de procedimientos efectuados, entre otros (66, 67, 70).

También se puede evaluar el proceso desde la perspectiva del prestador o desde la del usuario.

En la evaluación del proceso es posible medir la prestación de servicios, la productividad, el rendimiento y los costos de atención.

La evaluación de los resultados, también conocida como de “producto”, incluye actividades finales, como egresos, consultas, cobertura, o intermedias como cirugías, exámenes, etc. Puede también analizar la concentración de actividades, el uso de los recursos y los gastos ocasionados por la atención brindada, así como la accesibilidad de los servicios.

2.1.4 Accesibilidad

La accesibilidad de los servicios de salud es la posibilidad que se brinda a una persona de obtener un servicio o cuidado que necesita en un tiempo acorde con la urgencia del problema (70, 72). Es el grado en que la posibilidad de utilizar los servicios de salud no es restringida por barreras geográficas, económicas, sociales, culturales, organizacionales, religiosas o lingüísticas.

La accesibilidad tiene que ver con la equidad, ya que tiempos de espera prolongados para una cita o examen atentan contra una justa distribución de la atención y sus beneficios entre los miembros de la población objeto. Un sistema sanitario es equitativo en la medida en que ofrezca a todos los usuarios la misma oportunidad de recibir un servicio acorde con el nivel de necesidad de cada uno.

En la gestión tecnológica se deben tener en cuenta factores de acceso y de necesidad. El acceso está determinado no solo por la distribución equitativa de los recursos, sino también por factores como la clase social, tiempo en lista de espera, transporte, entre otros.

Las listas de espera tienen un papel central en la experiencia y la percepción que tienen las personas de los sistemas de salud públicos en países como Costa Rica, Inglaterra y Canadá (72, 73). Este es un problema crónico de muchos sistemas de salud que ha sido difícil de resolver. La existencia de grandes listas de espera configura una clara forma de racionamiento y puede implicar que tal situación sea una respuesta necesaria a una disparidad entre la oferta y la demanda, en un sistema público en el

que los servicios son gratuitos. Hay otros muchos factores que pueden ser igualmente importantes en la generación de listas de espera, como productividad, capacidad, intensidad de las actividades, tamaño de la población, necesidad, características de los proveedores, inequidad de acceso, entre otros (73).

En todo proceso de evaluación de servicios de salud, incluyendo la evaluación de la tecnología médica, se debe comparar con otros servicios (o tecnologías) o con la situación actual. Esto hace necesario construir indicadores que ayuden en la toma de decisiones en este ámbito.

2.2 Tamizaje en salud pública

El concepto de tamizaje o detección sistemática se refiere a la evaluación masiva, mediante distintas pruebas, de sujetos asintomáticos respecto a una patología específica y antes de que ellos consulten espontáneamente (39). Desde el punto de vista teórico, esta acción médica se justifica, sin discusión alguna, cuando la enfermedad por diagnosticar repercute de modo significativo en la vida de quienes la padecen, tiene una prevalencia importante, presenta un tratamiento efectivo y cuenta con un método de diagnóstico eficiente y de alta sensibilidad (22, 39, 71).

En el tamizaje de una enfermedad se ofrece una prueba a un grupo definido de una población, en este caso a los diabéticos, y a aquellos identificados como positivos se les refiere para mayor investigación o para tratamiento.

El término “tamizaje” deriva de la palabra tamiz, colador, filtro, o *screening* en inglés. La analogía con un colador alude al hecho de que, a veces, esta prueba deja pasar casos de personas que sí tienen la enfermedad y que no fueron detectados (falsos negativos), o bien puede detectar la enfermedad en casos que en realidad no la presentan (falsos positivos).

Los falsos negativos y los falsos positivos son inherentes a cualquier programa de tamizaje; sin embargo, su número se debe minimizar mediante un proceso de control de calidad. Por lo tanto, tamizar equivale a “reducir el riesgo” para una población específica, no eliminarlo por completo (23).

Sir J. A. Muir Gray, Director del Programa Nacional de Tamizaje del Reino Unido, comenta que en la gestión de los programas de tamizaje se debe (23):

- prevenir el error,
- gestionar el error,
- mejorar el desempeño,
- definir indicadores y
- definir responsabilidades.

También recomienda como componentes esenciales de un programa de tamizaje:

- una alta cobertura,
- personal competente y
- utilización de una sola prueba diagnóstica.

El tamizaje de enfermedades puede traer consecuencias indeseables asociadas a los falsos positivos y los falsos negativos. En el primer caso, puede acarrear estrés y ansiedad a la persona diagnosticada y generar investigaciones o tratamientos innecesarios, con el consiguiente desperdicio de recursos; en el segundo caso puede dar lugar a una falsa sensación de seguridad. El mayor cuidado se debe tener con los falsos negativos, pues se trata de personas enfermas a las cuales erróneamente no se les hizo el diagnóstico. De ahí que sea crucial disminuir estos casos al mínimo posible, lo que a su vez exige una adecuada gestión de la calidad en estos programas.

En 1968 la OMS promulgó los llamados “diez mandamientos” o principios para establecer un programa de tamizaje de cualquier enfermedad con miras a minimizar los

problemas antes mencionados. Estos lineamientos también han sido recomendados por el Comité Nacional de Tamizaje del Reino Unido (39).

Estos principios son:

La enfermedad:

1. La condición debe ser un problema de salud pública importante.
2. La historia natural de la enfermedad y su epidemiología deben ser conocidas.
3. Debe existir un periodo de latencia de la enfermedad.

El tratamiento:

4. Debe existir un tratamiento adecuado.
5. Se debe saber a quién tratar.
6. El costo total de realizar un diagnóstico precoz debe ser económicamente balanceado, costo-efectivo con respecto al tratamiento de un caso detectado en forma tardía.
7. Se debe contar con equipos para el diagnóstico y el tratamiento.

La prueba:

8. Debe existir una prueba diagnóstica simple, segura y precisa.
9. La prueba debe ser aceptable para la población.
10. El tamizaje debe ser un proceso continuo, sistemático.

Un programa de tamizaje de la RD con cámara fotográfica digital se ajusta perfectamente a estos diez principios, ya que la ceguera por RD es un problema de salud pública, su historia natural y su epidemiología son bien conocidas, posee un periodo de latencia de varios años, existe un tratamiento adecuado (el rayo láser), se sabe a quién se debe tratar, el costo de atender a una persona en riesgo es mucho menor que el de tratar a una en estadios avanzados o ya ciega, se cuenta con los equipos para el diagnóstico y el tratamiento, está disponible una prueba sencilla,

rápida, precisa e indolora (la toma de fotografías), la cual es aceptada sin problemas por la población en riesgo (85).

El último “mandamiento”, que el tamizaje sea un proceso continuo y sistemático, depende del proceso gerencial que se lleve a cabo, por lo que este último punto es fundamental.

Para que un programa de tamizaje sea efectivo, en cada etapa del proceso se deben implementar sistemas sólidos. Esto asegura que el servicio se brinde de manera regular -anual para la RD- y que, de ser necesario, se dé el tratamiento de forma integral; se asegura que los falsos negativos y positivos estén dentro de límites razonables, y que la pérdida potencial de pacientes dentro del programa sea mínima (23).

En el tamizaje de la RD con cámaras fotográficas digitales la calidad técnica de la fotografía resulta esencial, ya que garantiza la minimización del error, es decir, reduce al mínimo las posibilidades de falsos negativos y falsos positivos; los procesos de gradación y de reporte también son muy importantes en esta etapa (23, 35).

El proceso debe ser amigable para el usuario, tanto interno como externo, para que el potencial cliente se sienta atraído para hacer uso del servicio, reconozca sus beneficios y, por ende, crea en él.

2.3 La retinopatía diabética

2.3.1 Definición

La diabetes mellitus es una enfermedad muy común, en la cual la cantidad de glucosa (azúcar) en la sangre es muy alta porque el cuerpo es incapaz de utilizarla apropiadamente. Esto debido a que la forma en que la glucosa se convierte en energía no funciona como debería (3).

Normalmente una hormona llamada insulina controla la cantidad de glucosa en la sangre. La insulina es producida por el páncreas, y su función es ayudar a que la glucosa penetre en las células, donde es utilizada como combustible o fuente de energía. La glucosa se obtiene de los alimentos, aunque el hígado también la produce.

Cuando una persona come, los niveles de glucosa en la sangre se elevan, por lo que se secreta insulina para regularlos. Queda claro, entonces, que la insulina es fundamental para la regulación de la glucosa.

Existen dos tipos de diabetes: la tipo 1, antes llamada diabetes juvenil o insulino-dependiente, en la que hay destrucción de las células productoras de insulina, por lo que se desemboca en una carencia total de esta hormona, y la diabetes tipo 2, antes llamada del adulto o no insulino-dependiente, que se caracteriza por la resistencia a la acción de la insulina, en algunos casos acompañada por un defecto en su secreción, que lleva a una carencia relativa de la hormona. Muchos pacientes con diabetes tipo 2 usan insulina. Entre un 90% y un 95% de los diabéticos padecen el tipo 2.

Debido a la gran cantidad de diabéticos tipo 2, este grupo comprende la inmensa mayoría de pacientes con riesgo de ceguera por RD, aunque los de tipo 1 están expuestos a problemas oculares más frecuentes y severos.

La RD es un desorden de los vasos de la retina que eventualmente se desarrolla en casi todos los pacientes con diabetes de larga duración (3, 74).

La pérdida visual en la diabetes se produce principalmente por edema de la mácula (inflamación), por falta de irrigación sanguínea de ésta (isquemia), o por desprendimiento de la retina.

Lo más importante para efectos del tamizaje es el hecho de que, en un inicio, la RD no presenta síntomas, por lo que el paciente no se da cuenta de que la tiene. La

retinopatía se puede detectar sin que el paciente haya tenido síntomas. Su progresión puede prevenirse mediante tratamiento con rayo láser y con una mejora en el control metabólico, es decir, manteniendo niveles adecuados de glucosa en la sangre y una presión arterial óptima (4, 5, 6, 7, 75).

El propósito primario de evaluar y manejar la RD es prevenir, retardar o revertir la pérdida visual, para mantener o mejorar la calidad de vida de estos pacientes (3, 75).

Los objetivos del manejo de la RD son:

- Identificar pacientes en riesgo de desarrollar RD.
- Proveer y mantener la evaluación oftalmológica de estos pacientes en el largo plazo.
- Tratar pacientes en riesgo de pérdida visual por RD.
- Incentivar e involucrar a los pacientes y a sus médicos tratantes en el manejo de la enfermedad sistémica, especialmente en el control del azúcar sanguíneo, la presión arterial y los lípidos.

2.3.2 Epidemiología de la diabetes mellitus

La prevalencia de la DM a nivel mundial está creciendo rápidamente debido a los cambios en los estilos de vida, en los que predominan el sedentarismo, la nutrición de mala calidad y el aumento de la obesidad (6, 28, 76).

En Costa Rica la prevalencia de DM es de un 8% en la población mayor de 20 años en el Área Metropolitana, según los datos de la Encuesta del Ministerio de Salud para el 2004, citados en el capítulo 1 de este documento. Se trata sin duda de una cifra muy elevada, que por consiguiente presagia una cantidad importante de complicaciones médicas debido a la enfermedad, en particular la RD (10).

El dato costarricense es preocupante si se compara con la situación de otros países, como Dinamarca, donde la prevalencia de diabetes es de 3,8%, Inglaterra de 3,0%, Finlandia de 4,3%, Islandia de 2,9% y Escocia de 4,7%. En general se estima que en Europa la prevalencia de diabetes es, en promedio, de 4% y en los Estados Unidos de 7% (67).

Según un reporte del Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC, por sus siglas en inglés) mencionado en el Congreso de Liverpool en el 2005, en los dos años previos a ese encuentro la prevalencia de la diabetes en los Estados Unidos se incrementó en un 14% (23).

Por su parte, México reportó para el año 2007 una prevalencia de diabetes de 10% (1).

2.3.3 Prevalencia de la retinopatía diabética

La prevalencia de la RD varía notablemente según la población diabética estudiada, dependiendo del tipo de diabetes, de su duración y de la condición socioeconómica, entre otros factores. Alrededor del mundo se reportan prevalencias en poblaciones diabéticas que van desde 12% hasta 88%.

La prevalencia de esta enfermedad guarda una estrecha relación con la duración de la diabetes: mientras más tiempo la persona haya sido diabética, mayor es la probabilidad de que tenga RD. Se ha demostrado que un 13% de los diabéticos con cinco años de evolución tienen algún grado de retinopatía. El 60% de los pacientes insulino dependientes con más de 20 años de evolución tiene RD, y en aquellos con más de 30 años de serlo, el 12% son ciegos (1).

Un estudio efectuado en los Emiratos Árabes Unidos mostró una prevalencia de 17% (77), en tanto que otro realizado en la India arrojó una cifra de 20% (78). La República Checa reporta una prevalencia de 12%, y Turquía un 29,2% para sus diabéticos tipo 1 y 34,6% para los tipo 2 (23).

En Costa Rica estudios sobre prevalencia de la RD en la zona de atracción de la CCP realizados por Martínez y Wu en el 2005, y por Martínez y Sánchez en el año 2007, muestran una prevalencia del 17% (56, 64). En Desamparados, Laclé, Mora y García encontraron una prevalencia del 27,5% (58).

2.3.4 Factores de riesgo

La duración de la diabetes es el factor de riesgo más importante en el desarrollo de la RD (5, 14, 79, 80).

El 25% de los diabéticos tipo 1 tiene RD luego de cinco años de enfermedad, el 60% luego de diez años y el 60% luego de quince años. La RD proliferativa está presente en un 25% de este tipo de diabéticos luego de quince años de enfermedad (79, 80).

En diabéticos tipo 2 con menos de cinco años de aparición de la enfermedad, un 40% de los que se ponen insulina tiene RD, lo mismo que un 24% de los que no se ponen insulina (79, 80). Este porcentaje aumenta a 84% y 53%, respectivamente, si los pacientes tienen más de diecinueve años de ser diabéticos. La RD proliferativa está presente en un 25% de los diabéticos de este tipo luego de más de diecinueve años de enfermedad.

La hiperglicemia (niveles altos de azúcar en la sangre) es el principal factor de riesgo modificable (es decir, que se puede controlar) para desarrollar RD, según lo evidencian diferentes estudios clínicos y epidemiológicos (8, 74, 81).

Hay consenso generalizado en que la duración de la diabetes y la hiperglicemia son los factores de riesgo más importantes para desarrollar la RD.

Un control adecuado y estricto de la hipertensión arterial retarda también la progresión de la RD (4, 6).

Otros factores, como la edad, el tipo de diabetes y la dislipidemia no están bien definidos como factores de riesgo significativos (3).

Por todo lo anterior, es fundamental educar al paciente diabético para que mantenga un control adecuado de todos los aspectos médicos de su enfermedad.

2.3.5 Historia natural de la retinopatía diabética

La RD es un proceso ordenado que empieza con cambios mínimos y, en ausencia de intervención, avanza hasta llegar a estadios más severos (3). Durante varios años la persona diabética presenta un periodo de latencia en el que no hay indicios de RD. Luego, conforme pasa el tiempo, y con mayor probabilidad si no tiene un control óptimo de sus niveles de azúcar, de presión arterial y de lípidos, inicia la retinopatía. Esta es asintomática en sus estadios tempranos y, cuando el paciente consulta por síntomas relacionados con ella, generalmente es tarde para un tratamiento efectivo.

Es crucial entonces reconocer los estadios precoces, cuando el tratamiento es más beneficioso, ya que múltiples estudios han demostrado que un tratamiento temprano y efectivo puede prevenir en un 90% una pérdida visual severa (5, 6). Aquí radica la importancia del tamizaje.

Los signos clínicos iniciales de la RD son micro-aneurismas (debilitamiento de la pared del vaso sanguíneo) y hemorragias en la retina. Los cambios vasculares pueden progresar hacia la falta de irrigación sanguínea de los capilares de la retina (no perfusión), lo que resulta en un cuadro clínico caracterizado por gran número de hemorragias, inflamación y anomalías micro-vasculares dentro de la retina. Finalmente, el aumento de la mala irrigación de la retina lleva a la obstrucción de los vasos retinianos y la proliferación anormal de vasos capilares (neovasos).

También se produce un aumento de la permeabilidad vascular, que da lugar a la fuga de líquidos de los vasos hacia la retina, con engrosamiento e inflamación de esta (edema) durante el curso de la enfermedad.

En sus etapas iniciales la RD se denomina **no proliferativa**. En ella se observan cambios vasculares como micro-aneurismas, hemorragias y exudados (acumulación de líquido y grasas) en la retina; si estos exudados se encuentran en la zona central de la retina (mácula) pueden ocasionar daño visual severo (edema macular).

Si la RD continúa progresando se produce oclusión de los vasos de la retina (no perfusión, isquemia) con cambios más severos, como hemorragias y alteraciones vasculares, hasta llegar a la etapa llamada RD no proliferativa severa, en la que el riesgo de pérdida visual es inminente.

La etapa más avanzada en la RD es la **proliferativa**; la abundante isquemia produce la formación de capilares retinianos anormales que pueden sangrar y producir extensas hemorragias. Estas hemorragias generan inflamación y retracción del humor vítreo, y pueden provocar el desprendimiento de la retina.

Los pacientes con RD no proliferativa severa, RD proliferativa y edema macular deben ser tratados con rayo láser rápidamente, con el fin de atenuar los daños ya ocasionados por la diabetes.

2.3.6 Clasificación de la retinopatía diabética

Con el fin de hablar un mismo idioma, los oftalmólogos utilizan una clasificación de la RD reconocida mundialmente. Es la “Escala Internacional de Severidad Clínica de la RD” (76), según la cual a RD se clasifica en tres grupos:

1. No RD aparente.
2. RD no proliferativa: leve, moderada, severa.

3. RD proliferativa (desprendimiento de retina, hemorragias vítreas).

El edema macular puede acompañar tanto a la RD no proliferativa como a la proliferativa.

En los programas que se desarrollan en los países del Reino Unido esta clasificación se ha modificado para fines del tamizaje de la RD. Esa clasificación es la que se utiliza en este estudio, y es la siguiente:

- RD de **bajo riesgo de pérdida visual:**

- RD leve.
- RD moderada.
- no RD.

- RD de **alto riesgo de pérdida visual:**

- RD severa.
- RD proliferativa.
- Edema macular.

El grupo de bajo riesgo se tamiza una vez al año y no es necesario que el examen sea realizado por un oftalmólogo; aquí está incluida la inmensa mayoría de los pacientes, alrededor del 85% (22, 35, 37).

El riesgo de que, en el transcurso de un año, un paciente sin retinopatía progrese a RD leve es de entre 5% y 10%. Del mismo modo, el paciente con RD leve puede progresar a moderada en un 5% a 10% de los casos (3, 5).

Por el contrario, el paciente con alto riesgo de pérdida visual debe ser referido al oftalmólogo de manera rápida, en un plazo no mayor de dos a tres meses, para su manejo especializado (3). Diversos estudios han demostrado que estos pacientes tienen un riesgo de pérdida severa de visión de un 23% a un 50% en un año; incluso los

diabéticos con RD severa tienen un riesgo de 75% de evolucionar a RD proliferativa en un año, si no son tratados con láser (3, 5).

2.3.7 Tratamiento de la retinopatía diabética

Varias investigaciones, entre ellas el *Estudio prospectivo de diabetes del Reino Unido*, UKPDS por sus siglas en inglés, y el *Estudio del control de la diabetes y sus complicaciones* (DCCT, Diabetes Control and Complications Trial), junto con la práctica clínica, han demostrado que un estricto control para mantener la glicemia dentro de un rango cercano a lo normal, es el factor más importante para prevenir la aparición de la RD o su progresión. Por este medio se puede disminuir la progresión de la RD en un 50% (79, 80, 81).

Además, el UKPDS demostró que el control estricto de la presión arterial en diabéticos con hipertensión arterial (HTA) también disminuye el riesgo de progresión de la RD (6).

Es fundamental que el paciente diabético conozca la importancia de mantener niveles de glucosa cercanos a lo normal, pues de este modo no solo se retardará la aparición de la RD o su progresión, si no que se reducirán las posibilidades de que desarrollen otras complicaciones, como la nefropatía y la neuropatía (4, 7). También se debe educar al paciente para que tenga un control adecuado de la presión arterial ya que, como se comentó anteriormente, con ello se disminuirá la progresión de la RD.

La fotocoagulación de la retina con rayo láser es el procedimiento más comúnmente indicado para el manejo de la RD. Está indicado en pacientes con RD de alto riesgo, como la RD severa, la RD proliferativa y el edema macular (2). Los individuos que son tratados con láser tienen mejor pronóstico visual que aquellos que no lo son; es capital que el tratamiento se realice de manera rápida, tan pronto se determine que está indicado para mejorar el pronóstico visual. En varios estudios se ha comprobado que el uso de rayo láser es altamente costo-efectivo, hecho que ha contribuido a que sea el estándar actual del tratamiento oftalmológico de la RD (3, 20, 82).

Sin embargo, una vez que ha habido daño visual por RD, y aunque se trate adecuadamente con láser, la mejoría es poco probable, pues las lesiones ya establecidas son difíciles de recuperar. De ahí la importancia del diagnóstico precoz.

2.3.8 Indicaciones para referencia del diabético para tamizaje de la RD

Los oftalmólogos, los médicos que tienen a cargo personas diabéticas y los pacientes mismos deben ser educados acerca de las indicaciones para referir y ser atendidos en el servicio de Oftalmología, así como sobre las posibles complicaciones oculares de esta enfermedad. La toma de conciencia sobre estos puntos hace que los pacientes sean referidos más pronto a la consulta del especialista.

Los intervalos recomendados para realizar un examen de fondo de ojo con pupila dilatada por un médico oftalmólogo son las siguientes (3):

- Diabetes tipo 2: al momento del diagnóstico y luego cada año.
- Diabetes tipo 1: a los cinco años del inicio de la enfermedad y luego cada año.

En resumen, todo paciente diabético debe ser referido para FO por oftalmólogo desde el momento que se le detecta la enfermedad y luego cada año, por el resto de su vida. En caso de tener RD de alto riesgo de pérdida visual, este intervalo debe ser menor.

Los diabéticos tipo 1 y las mujeres diabéticas embarazadas constituyen un grupo más pequeño, pero que se debe controlar más frecuente y estrechamente, ya que presentan una enfermedad más agresiva.

La calendarización de las citas de FO es esencial para la sostenibilidad a largo plazo de los programas de tamizaje, Por ello se deben minimizar los errores administrativos y de gestión en la programación de estas citas. Además se debe mantener actualizado el

registro de las personas diabéticas de la localidad, ingresando los casos nuevos que aparezcan y excluyendo los fallecidos o que no residen más la zona de atracción.

2.3.9 Criterios de calidad de las fotografías digitales del fondo de ojo

La calidad de la imagen fotográfica está directamente relacionada con la edad del paciente, con la presencia de catarata y con el diámetro de la pupila. A mayor edad, resulta un poco más difícil lograr una fotografía de calidad adecuada, ya que aumenta la ocurrencia de cataratas y las pupilas tienden a ser más pequeñas (14, 45).

El control de la calidad de las imágenes (control técnico) es fundamental, puesto que una gran cantidad de malas imágenes ocasionará que se deban referir a los oftalmólogos más pacientes, lo que podría saturar el servicio (17).

En el estudio sobre el ojo del diabético realizado en Gloucestershire, Inglaterra, de los pacientes que tenían fotografías no interpretables, el 10,5% presentaba RD de alto riesgo de pérdida visual (35).

El programa escocés de tamizaje requiere que a cada ojo se le tome una fotografía de calidad adecuada en términos de centrado y nitidez, y acorde con los siguientes criterios (46):

- Campo de 45 grados (área del FO fotografiada).
- La mácula debe estar en el centro de la imagen, con los vasos alrededor de ella enfocados de manera nítida.
- Los vasos sanguíneos principales (arcadas vasculares) deben ser claramente visibles en un 90% de la imagen, lo mismo que el nervio óptico.

Si al menos una fotografía de un paciente no cumple los criterios de calidad, incluso después de repetir la fotografía con la pupila dilatada, se considera un **fallo técnico** y

el paciente debe ser enviado a consulta con el oftalmólogo, para su valoración (figura 2).

Es muy importante conocer el porcentaje de pacientes que requieren dilatación de sus pupilas con colirios para obtener una fotografía adecuada. Esto se debe, por un lado, al hecho de que, tras la aplicación del colirio, se debe esperar al menos veinte minutos para que la pupila se dilate, lo cual retarda el flujo de usuarios en el momento del tamizaje. Por otro lado, cuando se dilata farmacológicamente un ojo existe el riesgo de producir un glaucoma agudo; sin embargo, la revisión de la literatura efectuada por Pandit y Taylor, así como los reportes del NHS de Inglaterra, indican que con la utilización del colirio homatropina al 0,5% ó 1% el riesgo de glaucoma agudo es cercano a cero (35, 84).



Figura 2: Fotografía de FO con fallo técnico

Capítulo 3

Diseño del marco metodológico

3.1 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo observacional, con un enfoque cuantitativo que es a la vez prospectivo y consecutivo.

3.2 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el servicio de Oftalmología de la CCP de la CCSS, en Cinco Esquinas de Tibás, San José, Costa Rica.

3.3 Unidades de análisis, sujetos de estudio

La población estudiada fueron las personas diabéticas pertenecientes al Primer Nivel de Atención de la CCP, que fueron referidas al servicio de Oftalmología para tamizaje de la RD por los médicos generales, médicos de familia y médicos internistas, durante los meses de mayo y junio del año 2008.

La cobertura de FO anual se estimó a partir del número de pacientes tamizados durante el periodo de estudio, proyectado a un año; por esta razón no se utilizó una muestra poblacional.

3.4 Fuentes de información primaria y secundaria

La fuente primaria de información son las personas diabéticas a las que se les realizó el tamizaje de la RD con cámara digital, sus correspondientes fotografías de FO, los expedientes médicos y el registro de diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP.

Las fuentes secundarias son artículos publicados en revistas científicas y documentos varios producidos por el sistema de salud del Reino Unido (NHS) sobre el tema. También se contó con la asesoría del Dr. John Olson, Director Clínico del Servicio de Tamizaje de la RD de Aberdeen, Escocia.

3.5 Identificación, descripción y relación de las categorías y/o variables de análisis

En el ámbito de la salud pública, la **cobertura** de la población se utiliza como un indicador directo del resultado de determinados programas. Uno de los requisitos fundamentales de un programa de tamizaje es una cobertura elevada, por lo que interesa estimar la cobertura de FO en diabéticos que se lograría con el uso de la cámara fotográfica. Como un factor estrechamente relacionado con la cobertura, es importante determinar la **productividad** de las personas involucradas en el proceso, como son el fotógrafo (optometrista en el caso de la CCP) y el oftalmólogo, ya que una productividad mayor a la que se tiene en la actualidad, con el método tradicional de tamizaje de la RD, redundará en una mejora de la cobertura.

Los pacientes fotografiados serán clasificados según el tipo de RD, **de bajo riesgo o de alto riesgo de pérdida visual**, a fin de ofrecer una pronta referencia a la consulta de Oftalmología a estos últimos, mientras los primeros continúan en el ciclo anual de tamizaje, sin necesidad de ser vistos por el especialista.

Los pacientes cuyas fotografías no pueden ser interpretadas por no cumplir con una adecuada calidad técnica (**fallo técnico**) también deberán ser valorados por el oftalmólogo, ya que pueden presentar patologías oftalmológicas importantes, como la catarata. Sin embargo, este tipo de referencias puede deberse a que no se utilizó una buena técnica al tomar la fotografía. En la medida de lo posible se deben reducir los fallos técnicos con una apropiada gestión de la calidad.

Es importante conocer el porcentaje de pacientes a los que se les deben **dilatar las pupilas** con colirio para lograr una fotografía de adecuada calidad técnica; una cantidad importante de pacientes dilatados implica mayor frecuencia de catarata en la población estudiada y un mayor riesgo de desencadenar una crisis de glaucoma agudo.

Al evaluar este método nuevo de tamizaje se debe tener una idea del porcentaje de **pacientes enviados** a valoración a la consulta oftalmológica, ya sea por un fallo técnico o por tener alto riesgo de pérdida visual; un alto porcentaje de referencias nos mostraría un sistema poco efectivo, que no sirve de filtro.

Los períodos de espera prolongados para un procedimiento o una cita médica indican la existencia de un problema de accesibilidad, que actúa en detrimento de la calidad en la prestación de los servicios y, por ende, genera inequidad. Es imperativo, entonces, determinar el **tiempo de espera** entre la referencia para examen de FO y el momento en que éste efectivamente se realiza, a fin de comparar la rapidez de acceso con respecto al método tradicional de tamizaje de FO.

3.6 Proceso de operacionalización de las variables y/o descripción de las categorías de análisis

3.6.1 Problema de investigación

¿Cómo contribuyó el método de tamizaje de la RD con un sistema fotográfico digital al aumento de la cobertura y a la reducción de los tiempos de espera para ser tamizado, en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP durante los meses de mayo y junio del año 2008?

3.6.2 Objetivo general

Evaluar la efectividad y la accesibilidad del método de tamizaje de la RD con un sistema fotográfico digital en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP, con el fin de sugerir la implementación de un programa de tamizaje como este a nivel local.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental	Fuente del dato
a. Estimar la cobertura del tamizaje de la RD con cámara fotográfica digital en los pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP.	Cobertura.	Porcentaje de pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP a quienes se les tamizó con cámara fotográfica.	Total de pacientes diabéticos del Primer Nivel de Atención de la CCP tamizados con cámara fotográfica en el período de estudio, proyectado a doce meses sobre el total de pacientes diabéticos registrados en el Primer Nivel de Atención de la CCP.	Tabla Excel.	Registro de personas tamizadas con cámara fotográfica. Registro de personas diabéticas del Primer Nivel de Atención de la CCP.
b. Determinar la producción del médico oftalmólogo al interpretar las fotografías de FO y de la optometrista para interpretarlas.	1. Producción del médico oftalmólogo.	Pacientes a quienes el oftalmólogo les interpreta las fotografías en determinado período.	Número de pacientes con fotografías interpretadas, dividido por el número de horas utilizadas para ese efecto por el oftalmólogo.	Tabla Excel.	Registro de personas tamizadas. Agenda de tiempo laborado del oftalmólogo.
	2. Producción de la optometrista.	Pacientes fotografiados por la optometrista en determinado período.	Número de pacientes fotografiados, dividido por el número de horas utilizadas para ese efecto por la optometrista.	Tabla Excel.	Registro de personas tamizadas. Agenda de tiempo laborado de la optometrista.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental	Fuente del dato
c. Determinar el porcentaje de pacientes con bajo y alto riesgo de pérdida visual por RD.	Riesgo de pérdida visual por RD.	Clasificación del paciente de acuerdo con su riesgo de pérdida visual por RD.	1. Número de pacientes clasificados como de bajo riesgo de pérdida visual (no RD, RD leve, RD moderada) dividido por el total de pacientes clasificados.	Tabla Excel.	Fotografías del FO de las personas diabéticas tamizadas.
			2. Número de pacientes clasificados como de alto riesgo de pérdida visual (RD severa, RD proliferativa, edema macular) dividido por el total de pacientes clasificados.	Tabla Excel.	Fotografías del FO de las personas diabéticas tamizadas.
d. Determinar el porcentaje de pacientes con fotografías de adecuada y de inadecuada calidad técnica para su interpretación.	Calidad técnica de la fotografía.	Aplicación de criterios técnicos (nitidez y centrado) en la toma de fotografías a los pacientes, lo cual permite su adecuada interpretación.	1. Número de pacientes con fotografías que cumplen los criterios de calidad técnica dividido por el total de pacientes tamizados.	Tabla Excel.	Fotografías del FO de las personas diabéticas tamizadas.
			2. Porcentaje de pacientes con fotografías que no cumplen criterios de calidad técnica (fallo técnico) dividido por el total de pacientes tamizados.	Tabla Excel.	Fotografías del FO de las personas diabéticas tamizadas.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental	Fuente del dato
e. Determinar el porcentaje de pacientes a los que se debe dilatar la pupila para lograr una fotografía de adecuada calidad técnica	Dilatación pupilar.	Pacientes a los que se les debe aplicar colirio en sus ojos para obtener dilatación de sus pupilas.	Número de pacientes a los que se debe dilatar la pupila para lograr una fotografía de adecuada calidad técnica dividido por el total de pacientes tamizados.	Tabla Excel.	Reporte del fotógrafo en la tabla Excel.
f. Determinar el porcentaje de pacientes que deben ser referidos a consulta oftalmológica luego de ser tamizados con la cámara fotográfica.	Pacientes referidos a consulta oftalmológica.	Pacientes con alto riesgo de pérdida visual por RD más los pacientes con fotografías que no cumplen criterios de calidad técnica (fallo técnico).	Número de pacientes con alto riesgo de pérdida visual por RD más los pacientes con fotografías que no cumplen criterios de calidad técnica (fallo técnico) dividido por el total de pacientes tamizados.	Tabla Excel.	Fotografías del FO de las personas diabéticas tamizadas.
g. Determinar el tiempo de espera para ser tamizado.	Tiempo de espera para ser tamizado.	Tiempo de espera transcurrido entre la fecha de referencia para tamizaje del FO y su realización.	Total de tiempo en días que espera el paciente desde la fecha de referencia para el tamizaje del FO hasta su realización.	Tabla Excel.	Hoja de referencia. Expediente médico.

3.7 Selección de técnicas e instrumentos

Los instrumentos son los correspondientes a una investigación cuantitativa, por lo que se diseñó una tabla del programa informático Excel con las respectivas variables para la recolección de la información.

Por tratarse de un estudio prospectivo y consecutivo, una parte de la recolección de los datos se efectuó en el momento en que el paciente se presentaba al tamizaje, se digitó la información en la tabla y se tomó la fotografía. Esta parte del proceso la realizó el fotógrafo, que en la CCP es la optometrista del servicio.

Posteriormente, la interpretación de las fotografías y la evaluación de su calidad técnica fueron realizadas por el médico oftalmólogo, quien terminó de digitar la información en la tabla.

En los casos que lo ameritaron, se consultó el expediente médico del paciente.

3.8 Procedimientos para el análisis de la información

Una vez completado el período de estudio, se procedió a analizar la información contenida en la tabla, para luego presentar los resultados mediante cuadros y tablas.

Finalmente, los datos fueron comparados con los que se obtiene en la actualidad, con el método tradicional de tamizaje por el médico oftalmólogo.

3.9 Resultados esperados y limitaciones

Conociendo las limitaciones del método tradicional de tamizaje de la RD que se utiliza actualmente en la CCP, como son su baja cobertura y sus problemas de accesibilidad, se espera mejorar esos aspectos y proponer este nuevo procedimiento como una alternativa viable para la CCSS.

También se espera que sea baja la cantidad de pacientes que, después de ser tamizados con la cámara, deban ser referidos a consulta oftalmológica debido a que sus fotografías presentan fallas técnicas; un alto porcentaje de personas en esta situación evidenciaría que no se está usando una técnica adecuada, o bien que en la población tamizada existe una cantidad importante de diabéticos con catarata.

Las limitaciones del estudio son de diversa índole:

- Tecnológica: dado que se trabaja con una máquina, ésta podría dañarse, lo mismo que el *software* o el *hardware* utilizados. La información almacenada se puede perder, y de ahí la importancia de crear respaldos periódicos.
- Técnica: el método depende de la generación de fotografías con la calidad requerida para su interpretación, por lo que es fundamental un adecuado entrenamiento del personal a cargo de tomarlas.
- Número de pacientes tamizados: debido a las exigencias de la Maestría con respecto al tiempo para la realización del trabajo, así como a la gran cantidad de diabéticos en el Primer Nivel de Atención de la CCP, el estudio se efectuó durante solo dos meses. Para efectos de cobertura de un programa se habla siempre de un año, razón por la cual fue necesario hacer proyecciones.

3.10 Cronograma

Fases	4 semanas	4 semanas	8 semanas	4 semanas	8 semanas
I Exploratoria, elaboración y aprobación del protocolo					
II Diseño y aplicación de técnicas e instrumentos					
III Recolección de la información					
IV Tabulación y análisis de la información					
V Elaboración del informe final					

Capítulo 4

Resultados

4.1 Discusión y análisis de resultados

Los resultados se han estructurado según los objetivos de la investigación, de tal forma que el lector pueda dar un mejor seguimiento a su análisis. Asimismo, los hallazgos se comparan con los datos que se tienen de la Clínica de Diabéticos de Oftalmología de la CCP (25, 56, 64).

Durante el período de estudio (mayo y junio de 2008), se tamizaron 392 pacientes diabéticos por medio del sistema fotográfico digital de FO. De ellos, el 87,5% (343 personas) correspondió al Primer Nivel de Atención de la CCP.

Haciendo una proyección se puede estimar que, con este nuevo sistema, en doce meses se podrían examinar 2.058 pacientes. Esto equivale a una cobertura del 100% de la población objetivo, ya que, como se mencionó anteriormente, para el año 2007 se tenían registradas 1.695 personas diabéticas en el Primer Nivel de Atención.

Estos resultados contrastan con los que se tienen de la Clínica de Diabéticos de Oftalmología de la CCP, en la que entre los años 2003 y 2008 se tamizaron con el método tradicional solamente 1.181 pacientes. La comparación de esta cifra con los 343 tamizajes realizados con la cámara en dos meses, demuestra la alta productividad que se alcanza con este nuevo procedimiento. En términos relativos, y con base en la proyección a doce meses, esto significa una cobertura de FO del 44,7% con el examen tradicional efectuado por oftalmólogo, contra el 100% que se obtendría con el uso de la cámara fotográfica.

Este hallazgo es sumamente prometedor y estimulante dado que, al contar con un método de tamizaje que logra altas coberturas de FO de diabéticos, se podría cumplir con lo que establecen las normas internacionales.

Uno de los resultados que sobresale, dada su importancia para la planificación de los servicios de salud, es la productividad del optometrista en la toma de las fotografías, y la del oftalmólogo en su interpretación, ya que en el país no hay ninguna experiencia previa sobre este particular.

En el cuadro 8 se observa el número de horas empleadas por la optometrista para tomar las fotografías y las utilizadas por el médico oftalmólogo para interpretarlas, así como la producción de ambos profesionales (pacientes por hora) para tamizar el total de 392 pacientes.

Cuadro 8
Producción con técnica de tamizaje
con cámara fotográfica
Clínica Clorito Picado
Mayo - junio 2008

Profesional	Horas utilizadas	Pacientes/hora
Oftalmólogo	17	23,05
Optometrista	73	5,36

Fuente: Martínez J., 2008

Comparando estos resultados con el rendimiento de la técnica utilizada actualmente por la CCP, el tamizaje tradicional, es claro que la producción del oftalmólogo aumenta en un 500%, al pasar de entre 2 y 4 pacientes atendidos por hora, a 23 interpretados por hora.

En el caso del optometrista se obtuvo una producción de 5 pacientes fotografiados por hora, aunque se estima que con mayor experiencia y entrenamiento esta cifra podría aumentar.

El tamizaje realizado permitió identificar a los pacientes que no padecen retinopatía y clasificar a los que sí la tienen, según se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9
Clasificación retinopatía diabética
Clínica Clorito Picado
Mayo - Junio 2008

Tipo RD	Número	Porcentaje
No RD	260	75,7%
RD leve	19	5,5%
RD moderada	9	2,5%
RD severa	18	5,2%
RD proliferativa	2	0,8%
Falla técnica	35	10,2%
Total	343	100%

Fuente: Martínez J. Base de datos TFG

Además se encontraron 6 pacientes con edema macular (1,74%), todos ellos con RD de alto riesgo de pérdida visual.

Tanto desde el punto de vista clínico como desde el administrativo, es importante realizar esta clasificación, porque permite identificar y separar a los pacientes con alto y bajo riesgo de pérdida visual.

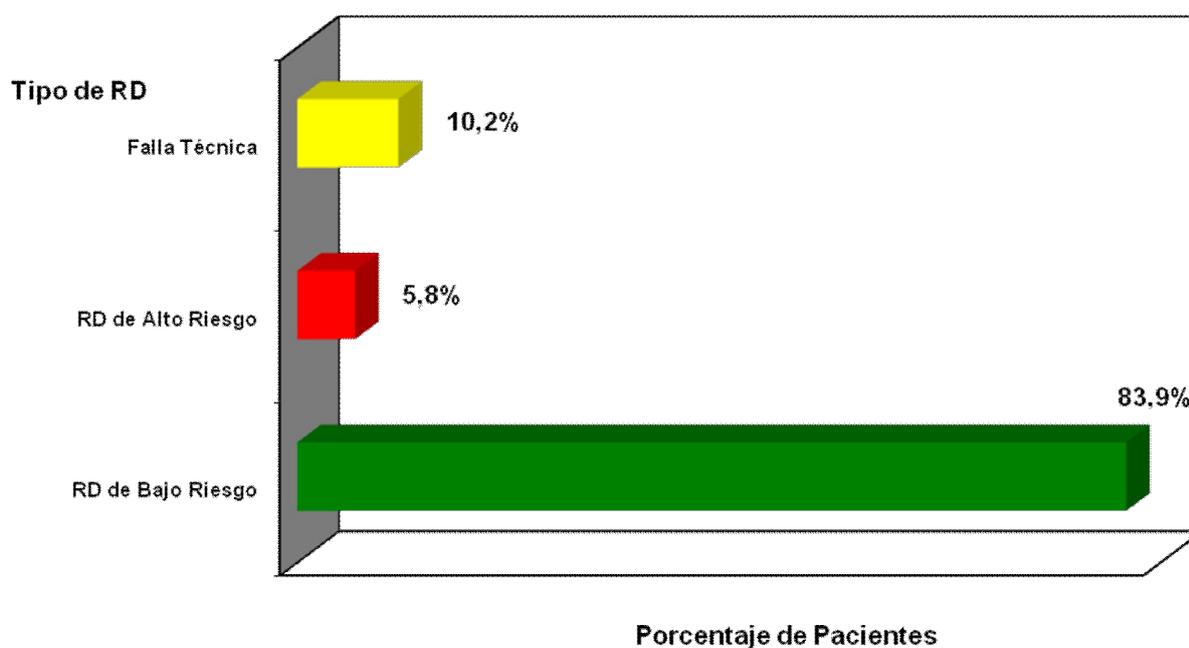
Se sabe que en los pacientes de bajo riesgo, es decir, aquellos que no tienen RD o la padecen en forma leve o moderada, las posibilidades de desarrollar baja visión por la diabetes en un año son pocas, de 5% a 10% (3). En estos casos corresponde entonces tamizar una vez al año y planificar las citas de ese modo.

Por el contrario, los diabéticos con alto riesgo de pérdida visual, es decir, con RD severa, RD proliferativa o edema macular, deben ser valorados por el oftalmólogo rápidamente, en un plazo de dos a tres meses, ya que, si no son tratados con láser, la probabilidad de que pierdan su visión en un año es de hasta un 50% (3, 5).

A partir de lo discutido anteriormente, y con los resultados del cuadro 8, los pacientes tamizados se clasificaron de acuerdo con su riesgo de pérdida visual (tabla 3). Esto

permite tener certeza para planificar la consulta con el especialista (oftalmólogo) con base en el riesgo del usuario, a la vez que se optimiza el recurso humano profesional, y se mejora la calidad en la prestación del servicio.

Tabla 3
Clasificación de la retinopatía diabética
según riesgo de pérdida visual
Clínica Clorito Picado
Mayo - junio 2008



Fuente: Cuadro 8.

Como se observa, el **84%** de los diabéticos tamizados (288 personas) presentó **bajo riesgo de pérdida visual** por RD, en tanto que 20 pacientes (5,83%) registraron **alto riesgo de pérdida visual**.

Este hallazgo confirma los datos obtenidos previamente en la Clínica de Diabéticos utilizando el método tradicional de tamizaje: la gran mayoría de los pacientes diabéticos (84%) son ocularmente sanos o presentan bajo riesgo de pérdida visual. No es

necesario, entonces, que todos los diabéticos referidos al servicio de Oftalmología sean atendidos por los médicos especialistas; la mayor parte de ellos podría mantenerse dentro del sistema de tamizaje anual con cámara fotográfica, sin necesidad de utilizar una mano de obra muy especializada. En el caso de la CCP es la optometrista quien toma las fotografías, el médico oftalmólogo las interpreta y únicamente examina a los pacientes de alto riesgo.

Lo anterior ayuda a descongestionar la consulta, al centrar la atención de los oftalmólogos en los usuarios con patología y no en los ocularmente sanos, como sucede actualmente en casi todos los servicios de Oftalmología de la CCSS. Este es un claro valor agregado del tamizaje con cámara fotográfica, con el cual se aumentan las coberturas de FO con un menor uso del personal especializado y un aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles.

Como ya se mencionó, del estudio realizado se desprende que el 5,8% de los diabéticos tamizados presentó alto riesgo de pérdida visual por RD; estos pacientes deben ser valorados rápidamente, de manera que el oftalmólogo pueda indicar el tratamiento que deben seguir para reducir la posibilidad de ceguera. Esta es una ventaja particularmente importante del método, ya que permite hacer el diagnóstico en pacientes de riesgo asintomáticos, lo que hace que su atención sea mucho más oportuna.

En cuanto a la calidad de las fotografías (tabla 3), la investigación arrojó **fallas técnicas** en un **10,2%** de los pacientes (35 personas), frente a 308, es decir, el 89,79%, cuyas imágenes tuvieron una **adecuada calidad técnica**. El programa de tamizaje de la RD del Reino Unido tiene entre sus objetivos un porcentaje de fallas técnicas menor del 10% a nivel nacional, siendo el ideal menos de un 5% (3, 20). El estudio de Gloucestershire, pionero en tamizaje con cámara fotográfica, reportó un 3,7% de fallas técnicas (35).

Se debe tener presente que en Costa Rica la catarata es la causa más importante de ceguera y de baja visión, con una prevalencia del 40%, y se sabe que la existencia de cataratas no tratadas es la principal causa de fallas técnicas en el tamizaje con cámara fotográfica. Por esa razón es de esperar que en el país se obtengan cifras más altas de fallas que en el Reino Unido; pese a ello, en este estudio las cifras son similares.

Dado que el estudio de Gloucestershire mostró que un 10% de los pacientes con fallas técnicas presenta RD de alto riesgo, todos los pacientes reportados con esta situación deben ser valorados por el especialista (35).

En total, el porcentaje de pacientes que debieron ser **referidos para valoración por el oftalmólogo** en este estudio fue de un **16%** (55 diabéticos). De ellos, un 15,8% se debió a alto riesgo de pérdida visual (20 pacientes) y un 10,2% a falla técnica (35 pacientes). Estas cifras son similares a las de Escocia, donde usualmente se refiere un 20% de los pacientes tamizados (37, 46).

Este resultado indica que, con el nuevo método de tamizaje, el oftalmólogo no deberá examinar al 100% de los diabéticos, como lo hace con el sistema actual, sino que se concentrará en atender al 16% de los pacientes tamizados, que son los que presentan patología oftálmica.

Para efectos de la planificación de la consulta se debe tener en cuenta este 16% de diabéticos que requieren una cita con el oftalmólogo en dos o tres meses. Estos pacientes no representan un aumento en el trabajo del servicio de Oftalmología, si se considera que con la técnica tradicional de tamizaje el especialista dedica el 85% de su tiempo a valorar pacientes ocularmente sanos. Con el nuevo procedimiento se optimiza el tiempo profesional y se dirige la atención al usuario que lo requiere, mejorando así la oportunidad de la atención.

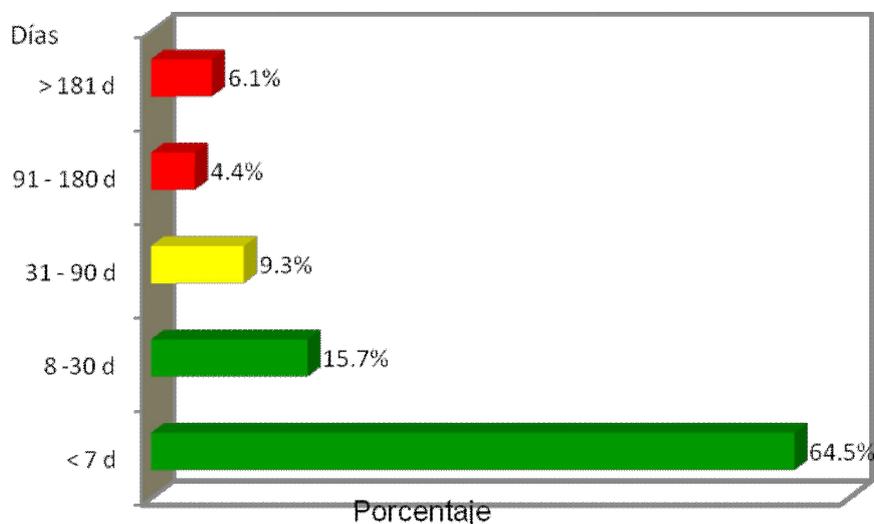
Con el fin de mejorar la calidad de las fotografías y, por ende, reducir la posibilidad de fallas técnicas, se debió dilatar las pupilas a 77 pacientes, es decir, a un 22,45% de los

usuarios. Este porcentaje es similar al reportado en Escocia por Philip et al., quienes debieron dilatar en un 21,2% de sus casos (47). En este estudio no se presentó ninguna complicación ocular, tipo glaucoma agudo, debido a la dilatación pupilar.

Luego de dilatar la pupila, los pacientes permanecen con visión borrosa durante varias horas, lo que frecuentemente implica incapacidad laboral por el resto del día. En el tamizaje tradicional se debe dilatar la pupila del 100% de los usuarios, mientras que con la cámara no midriática en el presente trabajo solo se debió dilatar a una cuarta parte de ellos. Por ello se estima que el nuevo sistema generaría un ahorro económico para la CCSS, al disminuir la cantidad de incapacidades extendidas.

Otro factor que conviene destacar es el tiempo transcurrido entre la fecha de referencia para tamizaje del FO y su realización, ya que en el período estudiado el usuario tuvo en promedio 38,6 días de espera, tal como se desglosa en la tabla 4.

Tabla 4
Tiempo de espera para ser tamizado
Clínica Clorito Picado
Mayo - junio 2008



Fuente: Martínez J., 2008

Este es otro de los grandes beneficios del nuevo sistema, ya que en la CCP, con el método tradicional de tamizaje, el tiempo de espera para una cita de valoración de FO con el oftalmólogo es de 183 días en promedio. En cambio, con el uso de la cámara ese lapso disminuyó de seis meses a poco más de un mes y, consecuentemente, se redujeron de manera sustancial las listas de espera. Mejoró la oportunidad de la atención, ya que el 64% de los usuarios diabéticos fue tamizado en menos de siete días, y el 90% en menos de noventa días.

La nueva modalidad de tamizaje permitiría brindar una atención oportuna a una patología de tanta morbi-mortalidad en Costa Rica como es la DM, y a una de sus complicaciones más serias, la RD.

Como se ha señalado, los pacientes con alto riesgo de pérdida visual requieren una pronta atención, de dos a tres meses como máximo, por su alta probabilidad de ceguera. En un sistema como el de la CCSS, el tamizaje con cámara fotográfica permite

mejorar la cobertura y disminuir tiempos de espera, a la vez que se ofrece una atención oportuna y de calidad.

Un valor agregado que se detectó durante la interpretación de las fotografías, y que no formaba parte de los objetivos, pero que es importante mencionar, es que en el 21,3% de los diabéticos (73 pacientes) se detectó alguna otra patología oftalmológica, como se muestra en el cuadro 10. Algunos pacientes pueden tener varias patologías oculares al mismo tiempo.

Cuadro 10
Otras enfermedades oculares diagnosticadas
mediante tamizaje con sistema fotográfico
Clínica Clorito Picado
Mayo – junio 2008

Patología	Pacientes	Porcentaje
Catarata	19	26%
Drusen	19	26%
Nevus	6	8%
Glaucoma sospecha	5	6,80%
Membrana epimacular	5	6,80%
Corioretinitis	4	5,50%
Ambliopía	2	2,70%
Colesterolosis	2	2,70%
Maculopatía	2	2,70%
Oclusión vena retiniana	2	2,70%
Otras	7	9,60%
Total	73	100%

Fuente: Martínez J., 2008

El sistema permite detectar entonces otras enfermedades oculares potencialmente productoras de ceguera, como la catarata, drusen (lesiones de la retina que pueden predisponer a la degeneración macular), nevus (lunares en la retina que pueden degenerar en cáncer ocular, como el melanoma) y sospecha de glaucoma (presión alta

dentro del ojo) entre otras. Solo se detectó un paciente con degeneración macular relacionada con la edad.

En la Clínica de Diabéticos de Oftalmología de la CCP, con el método tradicional de tamizaje, se ha documentado que el 58% de los diabéticos presenta algún grado de catarata y el 5,6% sufre glaucoma (25).

Los datos anteriores, aunque no comparables, destacan la importancia de la detección de otras enfermedades oculares en el diabético, aparte de la RD. Esta utilidad secundaria del sistema fotográfico es muy relevante, porque estas enfermedades se diagnostican antes de que hayan presentado síntomas, es decir, cuando están en etapas tempranas de su desarrollo y son susceptibles de un tratamiento más efectivo.

Entre las características demográficas de las personas diabéticas tamizadas en el estudio, es una edad promedio de 61,0 años (rango de 24 a 88 años), lo que muestra que esta población está dentro del segmento económicamente activo, ya que incluso se reportan pacientes a partir de los 24 años de edad. De ahí la importancia de prevenir esta enfermedad, que genera severas discapacidades y elevados costos económicos y sociales. El 60,6% de los usuarios fueron mujeres (208 pacientes) y la duración promedio de la diabetes fue de 7,23 años (rango de 1 mes a 31 años). Todos los diabéticos fueron tipo 2, de los cuales el 74,9% era no insulino-dependientes (257 individuos). La prevalencia de la RD fue de un 14% (48 pacientes).

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Luego del estudio realizado, queda claro que el método de tamizaje de la RD con un sistema fotográfico presenta una serie de características que son de gran utilidad en el esfuerzo por mejorar la atención oftalmológica de los pacientes diabéticos. En particular, el método ofrece las siguientes ventajas:

- 5.1.1 Puede alcanzar una alta cobertura de exámenes de FO en las personas diabéticas de una zona de atracción determinada, gracias al aumento en la producción de los profesionales involucrados.
- 5.1.2 Disminuye drásticamente los tiempos de espera para ser tamizado, que pasan de seis meses a poco más de un mes.
- 5.1.3 Optimiza el aprovechamiento del recurso humano especializado, ya que solo el 16% de los pacientes diabéticos es referido a consulta oftalmológica. Esto se logra encargando la toma de fotografías a personal técnico, de manera que el oftalmólogo pueda dedicarse únicamente a interpretarlas.

Entre los valores agregados que se encontraron al evaluar este método de tamizaje con cámara, y que no formaron parte de los objetivos del trabajo, pero que es importante mencionar, es el posibilitar la creación de un archivo fotográfico digital de FO; las fotografías se constituyen así en documentos médicos que pueden ser utilizados posteriormente para múltiples fines, como control de la calidad de la interpretación, docencia o telemedicina.

Otro valor agregado es permitir el diagnóstico de otras enfermedades oculares en los diabéticos que acuden a tamizaje, como catarata, drusen y sospecha de glaucoma, entre otras.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Divulgar, en el ámbito de la CCSS, el método de tamizaje de la RD con un sistema fotográfico y sus beneficios.

5.2.2 Implementar un programa de tamizaje de la RD con sistema fotográfico a nivel de la CCSS, dentro de la red de servicios de salud oftalmológica, en el Primer y el Segundo Nivel de Atención.

Las clínicas y hospitales que participen en un programa de tamizaje de este tipo deben contar con:

- un sistema de información que posea una base de datos actualizada de los diabéticos de la zona de atracción,
- un mecanismo de referencia / contrarreferencia fiable, y
- un sistema de gestión de citas (centro de llamadas) eficiente, ya sea electrónico o manual.

El programa debe ser un proceso continuo, sistemático y de largo plazo, en el que la gestión administrativa es el factor más importante.

5.2.3 Considerando la capacidad instalada de la CCP y las ventajas enunciadas, y con el objetivo de mejorar la atención y disminuir los riesgos de pérdida visual en los diabéticos, se recomienda ampliar el área de cobertura a zonas aledañas al área de atracción de la Clínica.

5.3 Propuesta de un programa local de tamizaje de la RD mediante un sistema de cámara fotográfica digital en la población diabética adscrita a la CCP y a la Clínica Integrada de Tibás

5.3.1 Antecedentes

El tamizaje de la RD con cámara fotográfica en la CCP ha tenido resultados satisfactorios, tanto en términos de aumento de la productividad de los profesionales y de la cobertura de FO de diabéticos, como de celeridad en el acceso a este servicio. Además se ha logrado detectar otras patologías oculares en estos pacientes y el porcentaje de fallas técnicas en la toma de la fotografía ha sido bajo.

En la actualidad la cámara fotográfica de la CCP se puede utilizar más tiempo para brindar el servicio a otras clínicas aledañas, por lo que se ha ofrecido el sistema a la Clínica Integrada de Tibás (CIT).

La CIT no tiene médico oftalmólogo, por lo que los pacientes diabéticos de su área de atracción deben ser referidos al servicio de Oftalmología del Hospital México, que corresponde al Tercer Nivel de Atención, para la realización de su examen anual de FO.

Se estima que el programa de tamizaje de la CCP está en capacidad de prestar este servicio, sin que ello represente una sobrecarga de trabajo y con la ventaja adicional de que se disminuirían las referencias al Hospital México, que es el hospital de referencia de la Clínica, con el consecuente descongestionamiento de la red de servicios oftalmológicos.

5.3.2 Matriz FODA

El siguiente análisis FODA de la CCP y de la CIT tiene la finalidad de servir como diagnóstico previo de los recursos con los que se cuenta para poder desarrollar la propuesta que se presentará a continuación. Luego de analizar las fortalezas y

debilidades, valorar las oportunidades y considerar las amenazas que podrían interferir en la puesta en práctica de la iniciativa programa, se obtiene un balance favorable que hace creer en la factibilidad del programa.

FORTALEZA	OPORTUNIDAD
F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9	O1, O2, O3, O4, O5
DEBILIDAD	AMENAZA
D1, D2, D3, D4	A1, A2

Fortalezas

- F1: Recurso humano entrenado para la implementación del sistema de tamizaje en la CCP.
- F2: Se tiene un sistema de información (SI) adecuado.
- F3: Se cuenta con un sistema fotográfico digital.
- F4: Personal de soporte técnico para el sistema fotográfico y el SI
- F5: El tiempo de espera para ser tamizado es corto.
- F6: Motivación del personal médico y administrativo de la CIT para integrarse al programa.
- F7: Tanto la CCP como la CIT cuentan con una base de datos de los pacientes diabéticos de su zona de atracción.
- F8: Experiencia adquirida al realizar este proyecto.
- F9: Existe capacidad ociosa del sistema fotográfico digital de la CCP.

Oportunidades

- O1: Los “Compromisos de Gestión” de la CCSS estipulan un examen anual de FO a cada persona diabética.
- O2: El “Manual para la Atención Integral de la Diabetes Tipo 2” en el Primer Nivel de Atención de la CCSS indica un examen anual del FO por el oftalmólogo.
- O3: Posibilidad de identificar diabéticos con RD de alto riesgo de pérdida visual.
- O4: Posibilidad de combatir la ceguera por RD.

O5: Ampliación del área de cobertura del programa de tamizaje de la CCP, tanto a nivel geográfico como al Segundo Nivel de Atención.

Debilidades

- D1: La CIT no cuenta con un programa de tamizaje tradicional de la RD a nivel local.
- D2: Los pacientes diabéticos de la CIT no están habituados a ser referidos a la CCP.
- D3: No existe un sistema de referencia/contrarreferencia para tamizaje de la RD entre la CCP y la CIT.
- D4: Eventuales fallas en el sistema de cómputo o en la cámara que se utiliza para el tamizaje.

Amenazas

- A1: Desconocimiento de los médicos tratantes de diabéticos acerca de las normas de referencia para tamizaje de la RD.
- A2: Desconocimiento de los pacientes diabéticos acerca de la importancia de ser tamizados por RD.

5.3.3 Objetivo general

Implementar un programa de tamizaje de la RD con cámara fotográfica con sede en la CCP, que cubra a los pacientes diabéticos de las zonas de atracción de la CCP y de la CIT.

5.3.4 Objetivos específicos

- a. Aumentar la cobertura de exámenes de FO de los pacientes diabéticos adscritos a la CCP y a la CIT.
- b. Identificar a los pacientes diabéticos con alto riesgo de pérdida visual por RD.
- c. Detectar otras enfermedades oculares en los diabéticos tamizados.

5.3.5 Resultados esperados para el primer año de funcionamiento

- a. Lograr una cobertura mínima del 80% de FO en los diabéticos de la población adscrita.
- b. Detectar un máximo de 10% de los pacientes tamizados con alto riesgo de pérdida visual.
- c. Limitar a un máximo de 10% las fallas técnicas en las fotografías de FO.

5.3.6 Recursos

Recursos humanos

El recurso humano necesario en la CCP -la optometrista, el oftalmólogo y el personal administrativo- ya está entrenado y conoce bien el nuevo sistema de tamizaje. Se deberá dar a conocer el proyecto a los médicos y el personal administrativo de la CIT.

Al personal administrativo de la CCP se le deberá informar del flujograma de los pacientes provenientes de la CIT.

Recursos materiales

En la CCP se cuenta con la cámara fotográfica y el SI necesario para la operación del programa. Se diseñará un sistema de referencia/contrarreferencia para las citas y el reporte de resultados del tamizaje entre las dos clínicas. Ambas instituciones disponen de bases de datos actualizadas de los diabéticos adscritos a ellas.

5.3.7 Población meta

Toda persona diabética residente en las zonas de atracción de la CCP y de la CIT.

La población total estimada de esa zona para el 2008 es de 95.847 personas, con una población diabética de 3.876 personas.

5.3.8 Plan de acción

Una parte fundamental de un programa de tamizaje de la RD con cámaras fotográficas es su adecuada gestión administrativa, por lo que se ofrecerá al personal de la CIT charlas explicativas del proyecto, sus beneficios y sus debilidades.

- a. Charla sobre el programa de tamizaje de la RD con cámara a los médicos de la CIT.
- b. Charla sobre el programa de tamizaje de la RD con cámara al personal administrativo de la CIT.
- c. Establecimiento de un sistema de referencia / contrarreferencia para los diabéticos de la CIT referidos a la CCP.
- d. Establecimiento de una sola base de datos de las personas diabéticas del área de atracción de ambas clínicas.

5.3.9 Cronograma 2009

Actividades / Mes	1	2	3	4 - 8	9 - 12	13 – 16
Reunión con Director Administrativo de la CIT	X					
Reunión con Director Médico de la CIT	X					
Charla con médicos de la CIT		X				
Charla con personal administrativo de la CIT		X				
Reunión con personal administrativo de la CCP			X			
Establecimiento de sistema de referencia / contrarreferencia			X			
Inicio de referencia de diabéticos a la CCP				X		
Evaluación cada cuatro meses del programa				X	X	X
Evaluación al final del primer año						X

5.3.10 Evaluación

Cada cuatro meses se evaluará el flujo de pacientes para determinar fallas en el otorgamiento de citas, ya sea que éstas se programen para una fecha anterior a la indicada o, por el contrario, que impliquen un tiempo de espera muy prolongado. Se verificará que los reportes de resultados del tamizaje lleguen a la CIT en el plazo definido.

Al final del primer año de tamizaje se evaluará, con respecto al número de diabéticos registrados en las bases de datos de la CCP y de la CIT, la cobertura de FO alcanzada, el porcentaje de pacientes detectados con alto riesgo de pérdida visual y el porcentaje de fotografías no adecuadas para su interpretación.

Glosario

Ceguera legal: la OMS la define como una agudeza visual en un ojo igual o menor a 20/200, es decir un 10% de visión, estando el otro ojo igual o peor. Quien padece ceguera legal es una persona discapacitada, que para salir de su hogar o de su entorno conocido necesita otra persona, un guía como un perro lazarillo o entrenamiento especial.

Baja visión: agudeza visual comprendida entre 20/60 y 20/100 en el ojo más sano. Se estima que existen 3,8 personas con baja visión por cada ciego legal.

Visión normal: agudeza visual igual o mayor a 20/40 en el ojo más sano.

Sensibilidad: medida de los cambios ocurridos en el fenómeno que se quiere estudiar. Es la probabilidad de que una prueba sea positiva en el grupo de pacientes enfermos. A mayor sensibilidad de una prueba, menor es la probabilidad de que casos de la enfermedad no sean detectados.

Especificidad: mide solamente el fenómeno que se examina o, en otras palabras, detecta la enfermedad que se quiere estudiar y no otras; es una medida estadística de cómo una prueba determinada identifica correctamente los casos negativos. La especificidad de una prueba es la probabilidad de que identifique como negativa a la persona que no tiene la enfermedad.

Bibliografía

1. Subcomité de Retinopatía Diabética, Visión 2020 América Latina. *Análisis situacional y plan de acción*. Documento presentado en el Congreso Panamericano de Oftalmología, Punta del Este, Uruguay, marzo de 2008.
2. Klein R. "Prevention of Visual Loss from Diabetic Retinopathy". *Survey Oph* 2002; 47: 246-252.
3. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Patterns Retina Panel. *Diabetic Retinopathy. Preferred Practice Pattern*. San Francisco, American Academy of Ophthalmology; 2006.
4. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, et al. "Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance". *N Engl J Med* 2001; 344: 1343-50.
5. Davis MD, Fisher MR, Gangnon RE, et al. "Risk factors for high-risk proliferative diabetic retinopathy and severe visual loss. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Report #18, 1998; *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 39: 233-52.
6. UK Prospective Diabetes Study. "Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38"...*BMJ* 1998; 317: 703-13.
7. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. "Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin". *N Engl J Med* 2002; 346: 393-403.
8. Javitt, JC, Aiello LP. "Cost-effectiveness of detecting and treating diabetic retinopathy", *Ann Intern Med* 1996; 124:164–169.
9. Schoenfeld ER, Greene JM, Wu SY, Leske MC. "Patterns of adherence to diabetes vision care guidelines: baseline findings from the Diabetic Retinopathy Awareness Program". *Ophthalmology* 2001; 108: 563-71.
10. Lee PP, Feldman ZW, Ostermann J, Brown DS. "Longitudinal rates of annual eye examinations of persons with diabetes and chronic eye diseases". *Ophthalmology* 2003; 110: 1952-9.
11. Davies R, Roderick P, Canning C, Brailsford S. "The evaluation of screening policies for diabetic retinopathy using simulation". *Diab Med* 2002; 19: 762–70.

12. Lin DY, Blumenkranz MS, Brothers RJ, Grosvenor DM. "The sensitivity and specificity of single-field nonmydriatic monochromatic digital fundus photography with remote image interpretation for diabetic retinopathy screening: a comparison with ophthalmoscopy and standardized mydriatic color photography". *Am J Ophthalmol* 2002; 134: 204-13.
13. Williams G, Scott I, Haller J et al. "Single-field fundus photography for diabetic retinopathy screening: A report by the American Academy of Ophthalmology". *Ophthalmology* 2004; 111: 1055-1062.
14. Scanlon PH, Foy C, Malhotra R, Aldington SJ. The influence of age, duration of diabetes, cataract, and pupil size on image quality in digital photographic retinal screening". *Diabetes Care*, octubre de 2005; 28(10): 2448-53.
15. Massin P, Aubert JP, Eschwege E, et al. "Evaluation of a screening program for diabetic retinopathy in a primary care setting". *Diabetes Metab.*, abril de 2005; 31(2): 153-62.
16. Scanlon PH, Malhotra R, Greenwood RH, et al. "Comparison of two reference standards in validating two field mydriatic digital photography as a method of screening for diabetic retinopathy". *Br J Ophthalmol* 2003; 87(10): 1258-63.
17. Scanlon PH, Carter S, Foy C, et al. "An evaluation of the change in activity and workload arising from diabetic ophthalmology referrals following the introduction of a community based digital retinal photographic screening programme". *Br J Ophthalmol* 2005; 89: 971-975.
18. Javitt JC, Aiello L, Chiang Y, et al. "Preventive eye care in people with diabetes is cost-saving to the federal government. Implications for health-care reforms". *Diabetes Care* 1994; 17: 909-917.
19. James M, Turner DA, Broadbent DM, et al. "Cost-effectiveness analysis of screening for sight threatening diabetic eye disease". *BMJ* 2000; 320: 1627-31.
20. Dasbach EJ, Fryback DG, Newcomb PA. et al. "Cost-effectiveness of strategies for detecting diabetic retinopathy". *Med Care* 1991; 29: 20-39.
21. *Organisation of services for diabetic retinopathy screening*. Health Technology Assessment Report 1, Health Technology Board for Scotland 2002, en <http://www.crd.york.ac.uk/crdweb/ShowRecord.asp?View=Full&ID=32003000094>, consultado el 1º de mayo de 2008.
22. UK National Screening Committee. *Criteria for appraising the viability, effectiveness, and appropriateness of a screening programme*, 2003, en <http://www.nsc.nhs.uk/pdfs/criteria.pdf>, consultado el 1º de mayo de 2008.

23. *Diabetic Retinopathy in Europe, 15 years after the St. Vincent Declaration*. Report of the Conference, Liverpool, November 2005, en www.descreening2005.org.uk, consultado el 22 de febrero de 2008.
24. Hubley J, Gilbert C. "Eye health promotion and the prevention of blindness in developing countries: critical issues". *Br J Ophthalmol* 2006; 90:279-284.
25. Martínez J. Clínica de Diabéticos del Servicio de Oftalmología de la CCP. Comunicación personal, enero de 2008.
26. Livingston P, Mc Carty C, Taylor H. "Knowledge, attitudes and self care practices associated with age related eye diseases in Australia", *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 780-785.
27. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, et al. *Global data on visual impairment in the year 2002*. Bulletin of the World Health Organization 2004; 82:844-851.
28. Wild S, Roglic G, Green A, et al. "Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030". *Diabetes Care* 2004; 27:1047-1053.
29. Pararajasegaram R. *Update on Global Blindness, Challenges for VISION 2020, Role of WHO in Partnership*. WHO Report. Geneva, 2004.
30. Maberley D, Walker H, Koushik A, Cruess A. "Screening for diabetic retinopathy in James Bay, Ontario: a cost-effectiveness analysis". *CMAJ* 2003; 168(2): 160-4.
31. Ferris FL. "How effective are treatments for diabetic retinopathy?". *JAMA* 1993; 269: 1290-1.
32. Klein R, Klein BE, Moss SE, et al. "The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. VI. Retinal Photocoagulation", *Ophthalmology* 1987; 94: 747-53.
33. Fong DS, Sharza M, Chen W, et al. "Vision loss among diabetics in a group model. Health Maintenance Organization (HMO)". *Am J Ophthalmol* 2002; 133: 236-41.
34. Paz S, Varma R, Klein R, et al. *Noncompliance with Vision Care Guidelines in Latinos with Type 2 Diabetes Mellitus: The Los Angeles Latino Eye Study*. ARVO, 2003.
35. UK National Screening Committee. *Essential elements in developing a Diabetic Retinopathy Screening Programme. January 2007*, en <http://www.nscretinopathy.org.uk>, consultado el 1º de marzo de 2008.
36. Scanlon P. "The English national screening programme for sight-threatening diabetic retinopathy", *J Med Screen* 2008; 15(1): 1-4.

37. NHS Scotland. *Diabetic Retinopathy Screening Services in Scotland. March 2005*, en <http://www.ndrs.scot.nhs.uk/>, consultado el 17 de marzo de 2008.
38. Tapp RJ, Zimmet PZ, Harper CA, et al. "Diabetes care in an Australian population: frequency of screening examinations for eye and foot complications of diabetes". *Diabetes Care*, marzo de 2004; 27(3): 688-93.
39. Wilsom JM, Jungner G. "Principles and Practice for screening for disease", *WHO Chronicle* 1968; 22(11): 473.
40. The St. Vincent Declaration, en http://www.diabetesguidelines.com/health/dwk/pro/guidelines/ispad/20_04.asp, consultado el 1º de marzo de 2008.
41. Harding SP, Broadbent DM, Neoh C, et al. "Sensitivity and specificity of photography and direct ophthalmoscopy in screening for sight threatening eye disease: the Liverpool Diabetic Eye Study". *BMJ* 1995; 311: 1131-5.
42. Leese GP, Ellis JD, Morris AD, Ellingford A. "Does direct ophthalmoscopy improve retinal screening for diabetic eye disease by retinal photography?". *Diabet Med* 2002; 19: 867-9.
43. Farley TF, Mandava N, Prall FR, Carsky C. "Accuracy of primary care clinicians in screening for diabetic retinopathy using single-image retinal photography". *Ann Fam Med* 2008; 6(5): 428-34.
44. Gill JM, Cole DM, Lebowitz HM, Diamond JJ. "Accuracy of screening for diabetic retinopathy by family physicians". *Ann Fam Med* 2004; 2: 218-20.
45. Murgatroyd H, Ellingford A, Cox A, et al. "Effect of mydriasis and different field strategies on digital image screening of diabetic eye disease". *Br J Ophthalmol* 2004; 88: 920-4.
46. NHS Quality Improvement, Scotland. *Diabetic Retinopathy Screening. Clinical Standards, March 2004*, en <http://www.ndrs.scot.nhs.uk/>, consultado el 18 de marzo de 2008.
47. Philip, S, Fleming AD, Goatman KA, et al. "The efficacy of automated "disease/no disease" grading for diabetic retinopathy in a systematic screening programme". *Br J Ophthalmol* 2007; 91: 1512-1517.
48. Rudnisky C, Brad H, Matthew T, et al. "High-resolution stereoscopic digital fundus photography versus contact lens biomicroscopy for the detection of clinically significant macular edema". *Ophthalmology* 2002; 109: 267-274.

49. Philip S, Cowie LM, Olson JA. "The impact of the Health Technology Board for Scotland's grading model on referrals to ophthalmology services". *Br J Ophthalmol* 2005; 89: 891-6.
50. Vallance J, Wilson P, Leese G, et al. "Diabetic Retinopathy: more patients, less laser. A longitudinal population-based study in Tayside, Scotland", *Diabetes Care* 2008. 31: 1126-1131.
51. Massin P, Aubert JP, Erginay A, et al. "Screening for diabetic retinopathy: the first telemedical approach in a primary care setting in France". *Diabetes Metab.*, noviembre de 2004; 30(5): 451-7.
52. Scotland G, McNamee P, Philip S, et al. "Cost-effectiveness on implementing automated grading within the national screening programme for diabetic retinopathy in Scotland". *Br J Ophthalmol* 2007; 91: 1518-1523.
53. Larsen N, Godt J, Grunkin M, et al. "Automated detection of diabetic retinopathy in a fundus photographic screening population". *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44: 767-71.
54. Olson J. Estadísticas del programa escocés de tamizaje de la RD. Comunicación personal, marzo de 2008.
55. Encuesta multinacional de diabetes mellitus, hipertensión arterial y factores de riesgo asociados del Área Metropolitana. San José, Ministerio de Salud, 2004.
56. Martínez J, Sánchez M. Prevalencia de la retinopatía diabética en la población adscrita a la Clínica Clorito Picado. Trabajo libre presentado en el Congreso Médico Nacional. San José, 2007.
57. IX Censo Nacional de Población y V de Vivienda, Costa Rica, en http://www.inec.go.cr/INEC_DIS/Publicaciones/archivos%20SerieCensal%20xls/ResulCenso2000.pdf, consultado el 2 de marzo de 2008.
58. Laclé A, Mora C, García-Carranza M. Tamizaje de retinopatía diabética en diabéticos tipo 2 en un área de salud del área metropolitana. *Acta Médica Costarricense* 2002;44:68-73.
59. CCSS. Ficha técnica código 2-1-06-1. Dirección Compra de Servicios de Salud, versión 1.0. San José, Caja Costarricense de Seguro Social, 3 de mayo de 2007.
60. CCSS. Manual para la atención integral de la diabetes tipo 2 en el Primer Nivel de Atención. San José, Caja Costarricense de Seguro Social, 2002.
61. Martínez J. *Ceguera en Costa Rica*. Trabajo libre presentado en el Congreso Médico Nacional. San José, 2007.

62. Martínez J, Wu, L. *Blindness in Costa Rica*. Poster número 355 presentado en la Academia Americana de Oftalmología, Nueva Orleans, 10 a 13 de noviembre de 2007.
63. Análisis de atención integral en salud, Área de Salud Tibás-Uruca, Merced. 2004-2008. San José, Ministerio de Salud, 2008.
64. Martínez J, Wu, L. *Prevalence of Diabetic Retinopathy in Costa Rica*. Poster número 334 presentado en la Academia Americana de Oftalmología, Chicago, 15 a 18 de octubre de 2005.
65. CCSS. Ficha técnica 2004. Dirección Compra de Servicios de Salud, en <http://www.ccss.sa.cr/html/organizacion/gestion/gerencias/administrativa/dcscs/archivos/fichas>, consultado el 2 de mayo de 2008.
66. Fonseca J, Gutiérrez M, Henderson A. *Control de Gestión*. Antología UNED, páginas 1-21. San José, UNED 2007.
67. Gutiérrez M, Henderson A, Martínez L. *Gerencia de los Servicios de Salud*. Antología UNED. San José, UNED, 2007.
68. Otero J. *¿Qué es calidad en salud?* Instituto Panamericano de Gerencia en Salud, en <http://www.gerenciasalud.com/art17.htm>, consultado el 20 de abril de 2008.
69. Dueñas O. *Dimensiones de la calidad en los servicios de salud*. Instituto Panamericano de Gerencia en Salud, en <http://www.gerenciasalud.com/art260.htm>, consultado el 20 de abril de 2008.
70. Malagón-Londoño G, Galán R, Pontón G. *Administración Hospitalaria*. Bogotá, Editorial Médica Internacional, 2000.
71. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. *Epidemiología Básica*. Washington, OPS, 1994: 139-145.
72. Haggerty J, Pineault R, Beaulieu MD, et al. "Practice Features Associated With Patient-Reported Accessibility, Continuity and Coordination of Primary Health Care". *An Fam Med* 2008; 6: 116-123.
73. Martin R, Sterne JA, Gunnell D, et al. "NHS waiting lists and evidence of national or local failure: analysis of health service data". *BJM* 2003; 326:188-192.
74. "The relationship of glycemic exposure (HbA1c) to the risk of development and progression of retinopathy in the diabetes control and complications trial". *Diabetes* 1995; 44: 968-83 (sin autores citados).

75. "Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus". *Diabetes Care* 2003; 26 Suppl 1: S5-20.
76. Wilkinson CP, Ferris FL, Klein RE, et al. "Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales". *Ophthalmology* 2003; 110: 1677-82.
77. Al-Maskari F, El-Sadig M. "Prevalence of diabetic retinopathy in the United Arab Emirates: a cross-sectional survey", *BMC Ophthalmol*, junio de 2007; 167: 11.
78. Namperumalsamy P, Nirmalan PK, Ramasamy K. "Developing a screening program to detect sight-threatening diabetic retinopathy in South India". *Diabetes Care* 2003; 26(6): 1831-5.
79. Klein R, Klein BE, Moss SE, et al. "The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years". *Arch Ophthalmol* 1984; 102: 520-6.
80. Klein R, Klein BE, Moss SE, et al. "The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. III. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years". *Arch Ophthalmol* 1984; 102: 527-32.
81. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS). "Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33)", *Lancet* 1998; 352: 837-53.
82. Javitt JC, Aiello LP, Bassi LJ, et al. "Detecting and treating retinopathy in patients with type 1 diabetes mellitus. Savings associated with improved implementation of current guidelines". *Ophthalmology* 1991; 98: 1565-73.
83. Jenicek M, Cléroux R. *Epidemiología*. Barcelona, Salvat, 1987: 384-385.
84. Pandit R, Taylor R. "Mydriasis and glaucoma: exploring the myth. A systematic review". *Diabet Med* 2000; 17: 693-9.
85. Klein R, Klein BE. "Screening for diabetic retinopathy, revisited". *Am J Ophthalmol* 2002; 134: 261-3.