



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

Máster en Rehabilitación Visual

MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER TITULADO

EL PAPEL DEL ÓPTICO-OPTOMETRISTA EN EL CRIBADO DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA

Presentado por: Carolina Mataix Palao

Tutelado por: Dra. Laura Mena García

En Valladolid, julio del 2018

ÍNDICE

0. ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4-5
3. OBJETIVOS	6
3.1. OBJETIVO PRINCIPAL	
3.1. OBJETIVOS SECUNDARIO	
4. MÉTODOS	6
5. RESULTADOS Y DISCUSION	7-19
6. CONCLUSIONES.....	20
7. BIBLIOGRAFÍA	21-22
8. ANEXOS	23
8.1 ABREVIATURAS	

1. RESUMEN

La diabetes o hiperglucemia crónica desencadena una cascada de eventos moleculares que conduce al daño microvascular. La retinopatía diabética es la complicación microvascular más prevalente y puede conducir a una pérdida visual irreversible. La retinopatía diabética es asintomática en sus etapas tempranas, lo que significa que las personas con retinopatía diabética no tienen síntomas visuales hasta que la enfermedad progresa a etapas más severas cuando el daño de la retina está bien avanzado. La ceguera puede reducirse significativamente si la retinopatía diabética es detectada y tratada de manera oportuna.

En este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica para determinar el impacto de la Telemedicina en el cribado de la retinopatía diabética, así como la valoración del alcance de este sistema de detección. Se ha buscado si existen investigaciones sobre programas de cribado de retinopatía diabética que hayan determinado cuales son las principales repercusiones socioeconómicas de estos sistemas de telemedicina. Y se ha concretado cuál es el papel del optometrista en los programas de cribado de retinopatía diabética.

2. INTRODUCCION

La diabetes o hiperglucemia crónica desencadena una cascada de eventos moleculares que conduce al daño microvascular. La retinopatía diabética (RD) es la complicación microvascular más prevalente y puede conducir a una pérdida visual irreversible.¹

Las manifestaciones en la retina de la diabetes mellitus (DM) se clasifican ampliamente como RD no proliferativa o RD proliferativa. La RD no proliferativa (RDNP) es la etapa más temprana de la RD. Cuando existe esta condición, los vasos sanguíneos deteriorados permiten un escape de fluidos de sangre dentro del ojo. La RDNP puede causar cambios en los ojos, incluyendo microaneurismas, hemorragias de la retina, exudados duros, exudados blandos e isquemia macular. Por otro lado, la retinopatía diabética proliferativa (RDP) sucede principalmente cuando muchos de los vasos sanguíneos de la retina se tapan, impidiendo un flujo suficiente de la sangre. En un intento de suministrar sangre a la zona donde los vasos originales se han tapado, la retina responde creando nuevos vasos sanguíneos. Este proceso se llama neovascularización. Sin embargo, los nuevos vasos sanguíneos también son anormales y no proporcionan a la retina el flujo sanguíneo adecuado. A menudo, los nuevos vasos van acompañados por tejidos cicatrizados que pueden hacer que la retina se arrugue o se desprenda.¹

Para el diagnóstico de la RD hay varias técnicas: la angiografía fluoresceínica (AF) se ha utilizado durante más de 40 años en la evaluación de enfermedades coriorretinianas. Es una modalidad dinámica que permite al oftalmólogo evaluar tanto la anatomía como la función de la vascularización retiniana y coroidea. Sin embargo, la AF no proporciona detalles anatómicos intraestructurales, y no permite la cuantificación del grosor de la retina. Debido a estas limitaciones, se han desarrollado varias técnicas de imágenes novedosas. La modalidad más sensible, reproducible y ampliamente utilizada ha sido la tomografía de coherencia óptica (OCT).¹

La RD sigue siendo una causa importante de ceguera en España. Entre las personas con DM la prevalencia de ceguera oscila entre el 4 y el 11%, mayor que la de otros países (entre el 1 y el 5%). La prevalencia de RD en España, aunque varía según los estudios, está alrededor del 40%, la RD proliferativa entre el 4 y el 6% y del edema macular entre el 1,4 y el 7,9%.²

La RD es asintomática en sus etapas tempranas, lo que significa que personas con RD no tienen síntomas visuales hasta que la enfermedad progresa a etapas más severas cuando el daño de la retina está bien avanzado. La ceguera puede reducirse significativamente si la RD es detectada y tratada de manera oportuna.³

Aunque la exploración periódica del fondo de ojo (FO) a todos los pacientes diabéticos es una intervención recomendada internacionalmente para prevenir y tratar precozmente las lesiones retinianas antes de que haya pérdida de agudeza visual, y a pesar de que en el 84,2% de las comunidades autónomas de nuestro país existen actividades protocolizadas o programas de cribado de RD, diversos estudios han encontrado que solo un pequeño porcentaje de pacientes diabéticos tenían realizado un FO con la periodicidad recomendada y alrededor de la mitad no tenían registrada en su historia clínica ninguna exploración de FO.²

En la actualidad, en algunos lugares se emplea la Telemedicina para el cribado de la RD. La Telemedicina es una manera de proveer servicios sanitarios a pacientes en los que el acceso a los mismos está limitado por la geografía, el trabajo o la presencia de una enfermedad. Es, además, un medio de comunicación, formación y consulta entre profesionales de la salud, tanto del ámbito hospitalario como de atención primaria, y permite una mejor atención integral del paciente y formación continua de los profesionales de salud.⁴

Se puede considerar que la telemedicina se sirve de tres dimensiones: telecomunicaciones, ciencias de informática y servicios de salud. De esta forma es posible la recolección, procesamiento, transmisión, análisis, almacenamiento y visualización de los datos médicos más relevantes en un corto periodo de tiempo, disminuyendo el tiempo de espera del diagnóstico. La implantación de las nuevas tecnologías de telemedicina en Atención Primaria podría formar parte de la estrategia de mejora del modelo actual de prestación de servicios sanitarios a una población que ha cambiado sus características sociodemográficas en los últimos años.⁴

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO PRINCIPAL:

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es valorar el impacto de la Telemedicina en el cribado de la retinopatía diabética.

3.2. OBJETIVO SECUNDARIO:

1. Determinar si existen publicaciones indexadas que hayan valorado el alcance de los sistemas de telemedicina en la detección de la retinopatía diabética.
2. Descubrir si existen investigaciones sobre programas de cribado de retinopatía diabética que hayan determinado cuales son las principales repercusiones socioeconómicas de estos sistemas de telemedicina.
3. Concretar cuál es el papel del óptico optometrista en los programas de cribado de retinopatía diabética.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

El método empleado para llevar a cabo este trabajo ha consistido en la realización de una revisión bibliográfica basada en la búsqueda de información tanto en libros como en artículos científicos, y las bases de datos de Pubmed y BookSc.

A la hora de elegir la información relevante a incluir en el trabajo, han sido importantes los siguientes criterios de inclusión en relación a las fuentes bibliográficas a utilizar:

- Estudios científicos publicados en las diferentes bases de datos.
- Estudios publicados en los últimos quince años.
- Artículos con información relevante para el desarrollo del trabajo.
- Artículos con extensa bibliografía que aporte mayor fiabilidad al estudio.

Por último, mencionar las palabras clave que se han utilizado a lo largo de esta búsqueda: diabetes, diabetic retinopathy, telemedicine, teleophthalmology and optometrist.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el análisis de los resultados obtenidos en la búsqueda de publicaciones sobre el cribado de la RD y el impacto de la Telemedicina, se ha encontrado un artículo publicado en 2003 por Abreu Reyes, P.et.al ⁵, en el cual llevaron a cabo la Telemedicina para el cribado de la RD en un Centro de Salud de Canarias, y cuyos resultados fueron exitosos. La Telemedicina proporcionó una detección precoz de la patología, menor tiempo de espera de consulta, rapidez de la exploración, mejor seguimiento por su médico (endocrinólogo o médico de familia), menos masificación de los centros especializados y menos personal facultativo y auxiliar.

Otro artículo similar publicado por Cavallarano A.A et.al ⁶ en 2005, describe un programa de Telemedicina que usa el *Joslin Vision Network (JVN)*. Plataforma de vídeo digital retiniana no midriática, diseñada para facilitar el acceso de los pacientes diabéticos a un programa de manejo de enfermedades crónicas que incluye el cuidado de la visión y el cuidado de la diabetes. Se realizó el cribado en el Centro médico de Asuntos Veteranos de Togus (Veterans Affairs Medical Center). Una vez analizados los resultados se concluye que, en un entorno no oftálmico, el JVN identifica la gravedad de la RD y las condiciones oculares no diabéticas, permitiendo un triaje apropiado para el cuidado de los ojos. Indican algunas ventajas como que la educación del paciente se ve reforzada porque un componente del modelo JVN incluye la importancia del examen ocular oportuno y apropiado, y el control glucémico óptimo. Además, puede ayudar al aplazamiento de revisiones anuales completas, en el caso que no se encuentren hallazgos diabéticos significativos, permitiendo así que a los pacientes con hallazgos más significantes se les programe para un examen ocular completo y así se realice el tratamiento oportuno.

El impacto de la Telemedicina para la detección de la RD también se analizó en 2010 por Spurling et.al ⁷ en la sanidad Indígena, ya que los indígenas australianos tienen un acceso al servicio de salud conocido por ser problemático debido a la accesibilidad, el transporte, el racismo y las barreras culturales y lingüísticas.⁸⁻⁹ Una encuesta publicada en el *National Indigenous Eye Health* indicaba que de los indígenas que tienen diabetes el 36% tiene una enfermedad diabética ocular, pero sólo el 20% de estos habían tenido un examen ocular reciente y sólo el 37% había recibido la cirugía láser que necesitaba ¹⁰. Para mejorar el acceso de los pacientes indígenas con diabetes a una revisión anual recomendada, introdujeron un programa de fotografía de la retina al Servicio de Atención Primaria de Salud Indígena Urbana. Se pudo observar un aumento del seguimiento oftalmológico en aquellos pacientes con RD

moderada o grave, maculopatía diabética o RDP. Importante también fue la experiencia de los pacientes, los cuales indicaban que el cribado de la RD era satisfactorio, ya que la clínica estaba en un lugar cercano para muchos de los pacientes. Otros indicaban que el personal del servicio les hacía sentir muy cómodos. La mayoría de los entrevistados consideraron que todos los Servicios de Salud Indígenas debían ofrecer este servicio, ya que tenían el potencial de mejorar el acceso de su población y disminuir las consecuencias negativas de la diabetes con un tratamiento realizado a tiempo.

Otra experiencia de cribado de la RD, publicada en 2010 por Creuzot-Garcher et.al ¹¹ y realizada en este caso en una región de Francia, Borgoña, no tuvo gran impacto. Un programa de cribado de RD móvil se implantó en la región para mejorar el seguimiento de los diabéticos. El principal objetivo del estudio fue evaluar el impacto de un programa de este tipo en la mejora de la tasa de detección global de RD en Borgoña. El seguimiento se llevó a cabo de 2004 a 2007. Las tasas globales de seguimiento oftalmológico no aumentaron como resultado de la campaña a pesar de que se llevó a cabo una campaña de publicidad multimedia, con cobertura regional en los periódicos y un número de teléfono gratuito dedicado a dar información. Los autores no descartan la Telemedicina como medio de cribado para los pacientes con RD, pero indican que es probable que se necesite más tiempo para que sea eficaz.

En España, concretamente en Madrid del 2009 al 2011 se realizó un estudio por Rodriguez- Garcia et.al ¹² donde se analizaron los resultados obtenidos del cribado de la RD mediante retinografía digital en atención primaria, concretamente en 2 centros de salud, el Área 12. En esta ocasión los pacientes escogidos fueron pacientes diabéticos adultos sin exploración de fondo de ojo en los 2 últimos años. Como resultado, el número de retinografías no midriáticas en atención primaria se acompañó de un incremento del número de diabéticos con exploración de FO, y los autores indican que sería posible implementar el cribado de RD mediante retinografía no midriática si se dispone de los recursos necesarios, de la motivación de los profesionales implicados y del compromiso directivo.

En cuanto a los objetivos secundarios de esta revisión bibliográfica, uno de ellos era determinar si existían publicaciones indexadas que hubieran valorado el alcance de la telemedicina en la detección de la RD. En este caso se ha encontrado un artículo publicado en 2011 por Vargas-Sánchez et.al ¹³. En el Sistema Sanitario Público Andaluz (España) se puso en marcha, dentro del Proceso Asistencial Integrado para la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), un cribado sistemático en esta población para la detección precoz y el tratamiento de la

retinopatía diabética. El objetivo general de esta estrategia era reducir la disminución de la agudeza visual y la incidencia de ceguera en las personas con diabetes, asegurando una cobertura adecuada de la población diabética. En este estudio se planteó conocer la cobertura de la prueba en los dos primeros años de implantación (2007-2008). Se recogió información de tres centros de salud de una zona básica de salud urbana en Jaén (Andalucía, España), con una plantilla de 35 médicos de familia. Se calculó la cobertura de la prueba en la población como el número de retinografías realizadas entre el número total de diabéticos susceptibles de realizarse la prueba. Los resultados son interesantes ya que, la población total de diabéticos atendida entre 2007 y 2008 en los tres centros de salud fueron 3728 personas. De ellos, cumplieron los criterios de inclusión un total de 2608 diabéticos. Se realizaron un total de 676 retinografías, lo que supuso una cobertura de 26% (± 2.4) en los dos años de estudio.

Gracias a la telemedicina, mediante retinografía digital, en dos años consiguieron captar a la cuarta parte de la población diabética susceptible de cribado. La prevalencia de retinopatía diabética en la población, tanto en España como internacionalmente, puede suponer hasta 25% de la población diabética total¹⁴⁻¹⁵. En Jaén, la utilización de la retinografía detectó casi 10% de RD. Los autores concluyen que, el programa demuestra ser útil para mejorar la accesibilidad de los pacientes a la exploración oftalmológica, incluso en puntos alejados del hospital, y facilita la comunicación profesional gracias a las posibilidades de conexión telemática entre distintos puntos de la red sanitaria.

Un artículo publicado por Schulze-Döbold C et.al¹⁶ en 2012 muestra la experiencia de 5 años de la telemedicina oftalmológica para el cribado de la RD (Ophdiat[®]) en Francia, concretamente en Paris y alrededores. Este artículo es muy destacado por el alcance que tuvo la telemedicina. La red Ophdiat[®] fue creada en 2004 con el objetivo de mejorar el *screening* oftalmológico de los pacientes diabéticos de la Isla de Francia. Se llevó a cabo desde junio de 2004 a diciembre de 2009, en este tiempo se equiparon los hospitales y centros de atención primaria con 45 cámaras no midriáticas de fondo de ojo, (ya sea la Canon CR-DGi, Tokio, Japón, o la Topcon TRC-NW6, Rotterdam, Países Bajos). La red estaba coordinada por un comité que comprende un director, coordinador administrativo, coordinador del Centro de Lectura y un ortoptista, que estaba a cargo de la técnica de entrenamiento y era el responsable de garantizar la calidad del seguimiento. El Comité coordinador era el responsable de la organización, la ampliación y la evaluación de los resultados obtenidos por la red, el seguimiento de la eficacia del programa de detección, comunicación, la recaudación de fondos, la evaluación de la cámara y la actualización del *software*. Los pacientes elegidos para el cribado de la retinopatía tenían RD leve o ninguna RD documentada. La mayoría de los

pacientes fueron examinados durante consultas / hospitalizaciones en sus correspondientes instituciones. Las fotos fueron comprimidas en formato JPEG y se enviaban vía Internet, junto con la información clínica relevante, al servidor central para la interpretación médica y almacenamiento.

Los resultados fueron los siguientes: Durante los 5,5 años del periodo de estudio a partir de junio 2004, el número de cribados y el aumento de nuevos pacientes fue constante. Alrededor del 73% de todos los pacientes fueron diagnosticados de RD leve o ninguna, y se recomendó el cribado anual mediante una cámara de fondo de ojo. De todos, 38.596 pacientes fueron examinados durante 51.741 exámenes entre junio de 2004 y diciembre 2009. De estos pacientes, 13.726 (26,55%) fueron referidos a un oftalmólogo debido fotografías ilegibles (9,94%), estadíos avanzados de la retinopatía (14,71%) o enfermedades oculares concomitantes (1,90%).

La red Ophdiat[®] fue diseñada para cubrir la totalidad de París y sus alrededores, que juntos comprenden casi 12 millones de habitantes (11,659,260). De acuerdo con una muestra nacional representativa de los pacientes diabéticos para el período 2007-2010, la prevalencia de la diabetes en esta población fue del 3 al 6%. El número de oftalmólogos de Francia era demasiado pequeño como para ser capaz de detectar todos estos pacientes. Sin embargo, más de 50.000 exámenes de detección se completaron durante 5,5 años por la red Ophdiat[®].

Los autores indican que, los resultados del cribado para tantos pacientes durante un largo periodo de tiempo nunca antes habían sido reportados por ningún estudio anterior. La prevalencia total de RD encontró para París y alrededores (24,28%) durante este tiempo. Tanto los pacientes como los oftalmólogos se beneficiaron de la red de la telemedicina. Las fotografías se tomaban a menudo durante sus consultas generales o endocrinológicas. Por otra parte, la detección se hizo en la mayoría de los casos sin dilatación de la pupila, para que los pacientes no se vieran obstaculizados por visión borrosa después del examen.

El segundo objetivo secundario de esta revisión bibliográfica era descubrir si existen investigaciones sobre programas de cribado de retinopatía diabética que hayan determinado cuales son las principales repercusiones socioeconómicas de estos sistemas de telemedicina. Se ha encontrado un artículo de 2003 realizado por Sender Palacios et.al¹⁷ en el que realizan un análisis de coste-efectividad de la aplicación de la fotografía de fondo de ojo con cámara de retina no midriática en el diagnóstico temprano de la retinopatía diabética, comparado con la oftalmoscopia con dilatación pupilar. En este estudio se incluyeron a los pacientes diabéticos mayores de 14 años atendidos en tres áreas básicas de salud (n = 1.495). Para la medida de

efectividad se utilizaron los casos verdaderos positivos detectados y casos correctamente diagnosticados. La medida de coste fue el coste total por paciente. El análisis coste-efectividad se definió como coste esperado por caso por verdadero positivo detectado y como coste esperado por caso correctamente diagnosticado.

La fotografía de fondo de ojo con cámara no midriática presentó una sensibilidad del 90,91%, una especificidad del 78,21%, un valor predictivo positivo del 54,05% y un valor predictivo negativo del 96,83%. La efectividad, definida como caso verdadero positivo detectado, fue del 15,4% para la oftalmoscopia y del 19,5% para la fotografía de fondo de ojo con cámara no midriática y, definida como caso correctamente diagnosticado, fue del 70 y el 79,8%, respectivamente. En cuanto a la razón coste-efectividad de esta investigación, para el sistema sanitario, el coste por caso verdadero positivo detectado fue de 52,62 euros para la oftalmoscopia y de 28,44 euros para la fotografía de fondo de ojo con cámara no midriática, y el coste por caso correctamente diagnosticado fue de 11,58 y 6,95 euros, respectivamente; para la sociedad el coste por caso verdadero positivo detectado fue de 100,13 euros para la oftalmoscopia y de 34,54 euros para la fotografía de fondo de ojo con cámara no midriática, y el coste por caso correctamente diagnosticado fue de 22,03 y de 8,44 euros, respectivamente.

Los autores como conclusión indican que, si se decidiese la implantación de un programa de detección temprana de retinopatía diabética dirigido a toda la población diabética, la opción de hacerlo utilizando la fotografía de fondo de ojo con cámara no midriática sería la más eficiente.

Se ha encontrado otro artículo publicado en 2016 por Scarpa G et.al¹⁸ cuyo nombre es *The Nonmydriatic Fundus Camera in Diabetic Retinopathy Screening: A Cost-Effective Study with Evaluation for Future Large-Scale Application*.

El objetivo del estudio fue presentar la experiencia de un programa de cribado para la detección temprana de la DR. Utilizando una cámara de fondo no midriática, evaluando la viabilidad en términos de validez, absorción de recursos y futuras ventajas de una posible aplicación. Treviso, (definida como ULSS 9) fue la zona de captación de los pacientes diabéticos.

Un programa de cribado dedicada a la DR se planeó para ser realizado entre septiembre y diciembre de 2012 en la ciudad de Ponzano, región de Veneto (norte de Italia), después de recibir la aprobación del Comité de Ética de la autoridad local de salud. El cribado de la retinopatía diabética se realizó mediante una cámara de fondo de ojo no midriática. Una sala de visitas semi oscura se utilizó para optimizar la midriasis fisiológica antes de cada

examen. Todas las imágenes fueron transmitidas electrónicamente al centro de lectura y se almacenaban en una base de datos en línea, y se valoraban por dos expertos en oftalmología del Hospital de Ca' Foncello de Treviso. Cuando la calidad de las imágenes era "inadecuado" para la evaluación clínica y cuándo imágenes de fondo de ojo se calificaron como "positiva", los pacientes fueron enviados para un examen oftalmológico.

Desde un punto de vista metodológico, para cuantificar el impacto de la introducción del programa de cribado en la práctica clínica, se realizaron tanto un análisis de costes basado en actividad (ABC) como un análisis de impacto presupuestario (BIA).

El objetivo principal de la ABC fue la medición de los costes y el rendimiento de las actividades, teniendo en cuenta también los recursos humanos y materiales relacionados para el correcto desarrollo de los procedimientos. Se determinó el impacto económico de cada paciente mediante la utilización de los siguientes componentes: los recursos humanos (es decir, personas que participan en las diferentes fases del programa de cribado, tales como personal administrativo, enfermeras y oftalmólogos); materiales y equipos; tratamiento farmacológico y / o láser.

La BIA permitió la predicción del potencial impacto financiero de una adopción de nuevas tecnologías, en un sistema de salud; influyendo de manera positiva o negativa, el gasto sanitario y teniendo en cuenta tanto desde un punto de vista específico y un horizonte de tiempo determinado. Se comparó la estrategia de "no hacer nada" con la implementación de un programa de cribado adecuado.

De los 498 pacientes diabéticos invitados originalmente para inscribirse en el programa de cribado, 340 aceptaron ser evaluados (68%). Ninguno de los pacientes con un diagnóstico previo DR fueron incluidos en el presente estudio.

Como resultado de ello, teniendo en cuenta las imágenes que se pudieron interpretar en 260 pacientes, 225 fueron clasificados como "negativo" (87%) y 35 como "positiva" (13%). Sobre la base de toda la población filtrada, 115 pacientes (34%) fueron remitidos a un oftalmólogo. De éstos, 16 (14%) eran pacientes de los cuales, era imposible obtener imágenes, 64 (56%) no tenían imágenes evaluables, y 35 (30%) fueron casos "positivos".

La absorción de los recursos económicos se dividió en 4 fases distintas (Tabla 1):

-I: 340 pacientes participaron en el programa de cribado, la participación de un profesional de la salud (enfermera), que dedicó 12 minutos a cada paciente. En esta fase se tiene en cuenta que se han amortizado los gastos del equipo.

-II: 324 pacientes completaron los procedimientos, después de lo cual 1 oftalmólogo interpretaron sus imágenes digitales, el gasto de unos 5 minutos por paciente, teniendo en cuenta también el puesto de trabajo y los costes del personal administrativo.

-III: de los 115 pacientes remitidos para un examen completo, solamente 92 se sometieron a una revisión oftalmológica a fin de obtener un análisis en profundidad de la enfermedad.

-IV: 9 pacientes, que estaban sufriendo de una etapa severa de la patología, recibió tratamiento farmacológico y / o láser, considerando por tanto que tanto los recursos humanos y los materiales / costos de los equipos están incluidos en los costos de los procedimientos.

Fases	Recursos humanos	Materiales y equipo	Fármacos	total
I	1,056.23 €	2,112.46 €	-	3,168.69 €
II	1,170.98 €	1,170.39 €		2,341.37 €
III	3,109.10 €			3,109.10 €
IV			€ 27,280.65 €	27,280.65 €

Tabla 1. Coste del programa de selección por fases¹⁸.

Después de los costes de las fases del programa de cribado que se calcularon, los autores indican los costes si la actividad de prevención se extiende (teniendo en cuenta toda la ULSS 9).

VIA PROGRAMA DE CRIBADO	EUROS
Fase I	164,026.11
Fase II	121,230.90
Fase III	160,924.94
Fase IV (tratamiento)	1,154,724.70
Inversión en equipo	72,000.00
Ceguera	35,843.46
TOTAL	1,708,750,11
ESTRATEGIA DE "NO HACER NADA"	
Ceguera	134,424.00
Tratamiento	1,845,869.43
TOTAL	1,980,293.43
<u>Ahorro económico</u>	271,543.32
	-13.71%

Tabla 2. Recursos económicos relacionados con los procedimientos investigados¹⁸.

Los resultados del estudio muestran la importancia de un programa de cribado de la RD. Desde un punto de vista económico se ha podido ver un ahorro sustancial de € 271,543.32 (- 13,71%) en comparación con la estrategia de "ninguna forma de prevención" en esta región del norte Italia (Tabla 2).

Una aplicación a gran escala de esta estrategia de cribado podía prescindir de los exámenes innecesarios para los pacientes "negativos", evitando así la pérdida irreversible de la agudeza visual para las personas afectadas por la retinopatía, debido a las largas listas de espera para la realización de exámenes oculares.

Los autores de esta investigación concluyen que, el diagnóstico precoz y el proceso de hacerse cargo de los pacientes podría considerarse una forma eficaz para ofrecer una mejor prestación de asistencia sanitaria a los pacientes, en las vías de optimización clínica, pero, en particular, un posible ahorro económico para los servicios de salud.

Para finalizar con los objetivos secundarios de esta revisión bibliográfica, en cuanto al papel de óptico optometrista se ha encontrado un artículo publicado en 2016 por O'Day R et al¹⁹. En este estudio se diseñó una intervención multifacética para aumentar el uso del servicio de telemedicina por los optometristas en comunidades rurales y remotas de Australia Occidental.

Los autores indican que, Lions Outback Vision proporciona un servicio de telemedicina que conecta a los pacientes con un oftalmólogo general ("el especialista") utilizando consultas de video en tiempo real facilitadas por médicos generales, médicos oficiales del distrito hospitalario y optometristas. Se compararon dos auditorías prospectivas de cinco meses del servicio de telemedicina. El primero, en 2012, fue anterior a la implementación de la intervención. El segundo, en 2014, fue durante el período de la intervención, que incluyó apoyo logístico, remuneración a los optometristas, una vía de derivación más fácil de usar y concienciación. El análisis solo incluyó las derivaciones hechas por optometristas durante estos períodos.

Durante el primer período de auditoría, el optometrista remitente contactó directamente con el especialista para concertar un horario para una consulta por video. Una carta de referencia y cualquier imagen relevante captada por el optometrista u otro miembro

del personal capacitado fueron transferidas electrónicamente al especialista para su revisión. Luego se realizó una consulta por video con el paciente, el operador de referencia y el especialista en el momento organizado.

El segundo período de auditoría fue de derivaciones optométricas al mismo servicio de telemedicina después de una intervención multifacética.

Esta intervención consistió en:

1. Remuneración a optometristas a 50 \$ por consulta por video.
2. Apoyo logístico y administrativo en el Lions Eye Institute.
3. Un servicio en línea dedicado a reservar citas, capturar detalles de Medicare, información de pacientes y referentes, indicación de referencia y transmitir de manera segura los datos de exploración e investigación.
4. Sensibilización a través de visitas a optometristas locales.
5. Programación de horarios en la semana que podría ser reservada por el referente para consultas de video.

El resultado principal es el cambio en la cantidad de consultas por video realizadas que los optometristas remitieron al servicio de telemedicina entre los dos períodos de auditoría. Los resultados secundarios incluyen un análisis descriptivo del segundo período de auditoría y las diferencias en la demografía de los pacientes, la razón de la consulta, el plan de seguimiento y la tecnología utilizada entre los dos períodos de auditoría. El número de consultas por video remitidas por los optometristas al servicio de telemedicina aumentó en 3,5 veces entre el primer y el segundo período de auditoría. En el primer período de auditoría, se realizaron 60 consultas por video con 49 pacientes, en comparación con 211 consultas con 184 pacientes en el segundo.

Las dos referencias más comunes en el primer período de auditoría fueron para ojos rojos y pérdida de visión sin dolor. En el segundo, las dos referencias más comunes fueron cataratas y evaluaciones de glaucoma. De todas las consultas, hubo un aumento significativo en el número de condiciones no urgentes evaluadas en el segundo en comparación con el primer período de auditoría.

El optometrista remitente proporcionó estudios de imágenes del ojo al especialista en 27 consultas (45%) en el primer período de auditoría y 76 (36%) en el segundo. La OCT se utilizó en siete (12%) consultas en el primer período de auditoría y 45 consultas (21%) en el

segundo. Perimetría automática en siete (12%) y 41 (19%), fotos de fondo de ojo en ocho (13%) y 24 (11%), y fotografías con lámpara de hendidura en ocho (13 %) y tres (1%), respectivamente.

Los autores indican que las clínicas pueden tener largas listas de espera y estar muy reservadas. En el estudio han encontrado una proporción significativamente menor para los pacientes que fueron remitidos a las citas de la clínica con un oftalmólogo durante la segunda auditoría que la primera. Esto reserva mejor las citas en la clínica para casos más complejos utilizando el tiempo limitado que un especialista pasa en la ubicación rural o remota. Las consultas por video para afecciones no urgentes pueden llevar a una reducción en el tiempo hasta el inicio del tratamiento, por ejemplo, el tratamiento médico del glaucoma o la cirugía para la catarata.

En este estudio se ha mostrado el beneficio de la telemedicina llevada a cabo por los optometristas para la provisión de servicios de salud ocular en comunidades rurales y remotas de Australia, donde los pacientes tienen dificultades para acceder a los servicios oftalmológicos.

Se ha encontrado otro estudio realizado en Australia por Schmid K et.al²⁰ y publicado en 2002, donde se muestra más concretamente el papel del óptico optometrista en el cribado de la RD. Con esta investigación los autores buscaban determinar la competencia de los optometristas para detectar cambios retinianos causados por la diabetes.

Lo que hicieron fue reclutar a 19 optometristas al azar, los cuales fueron citados en dos sesiones para proceder al estudio que estaba compuesto en 4 partes:

1. Completar un cuestionario sobre su experiencia y protocolos para ver a pacientes con diabetes.
2. Examen del fondo de ojo de 10 pacientes.
3. Visualización de diapositivas retinianas de 12 casos adicionales.
4. Asistencia a un seminario de seguimiento sobre diabetes donde se proporcionó información sobre los casos.

En cuanto a los pacientes, fueron reclutados del archivo de la Clínica de Optometría de la Universidad de Tecnologías de Queensland. Estos pacientes tenían diabetes o algún problema vascular en la retina. Todos los pacientes fueron sometidos previamente a examen de fondo

de ojo por dos examinadores de referencia, los cuales eran un oftalmólogo y un miembro de la Facultad de Optometría.

Los optometristas fueron instruidos para examinar el polo posterior del ojo con la pupila dilatada. Además, tenían que valorar 12 diapositivas con imágenes de retinas con alguna condición vascular. En ambos casos los optometristas tenían que dibujar lo que vieron, clasificar la condición de acuerdo con las directrices del NHMRC (*National Health and Medical Research Council*), si corresponde, e indicar el curso de acción que tomarían. Algunos optometristas recibieron previamente una tabla con el NHMRC y la Guía de Práctica Clínica de la Retinopatía Diabética. A todos se les permitió 7 minutos para valorar al paciente o las diapositivas.

Al final de la sesión, uno de los examinadores expertos dio un seminario de retroalimentación sobre diabetes y los casos observados.

Los optometristas no recibieron información sobre la historia médica u ocular de los pacientes.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: respecto a la valoración de las diapositivas el 87.3% de las respuestas fueron correctas en términos de identificación de RD cuando era presente o identificando la ausencia de RD cuando no estaba presente.

- Las fotografías de dos pacientes sin signos de RD fueron correctamente identificadas en el 97,4 por ciento de las respuestas.
- Las fotografías de ocho pacientes con RD se identificaron correctamente en el 94.1 % de los encuestados
- Los dos pacientes no diabéticos con otras enfermedades retinianas se identificaron correctamente como que no tenían RD en el 50.0 % de los encuestados.

Esto significó que, en términos de detección de RD, los análisis de las fotografías por parte de los optometristas tuvieron una sensibilidad de 94.1 % y especificidad del 97,4 %. Sensibilidad (porcentaje de diagnósticos positivos cuando la retinopatía estaba presente) y especificidad (porcentaje de diagnósticos negativos cuando la retinopatía estaba ausente).

Al igual que con la tarea de diapositivas, la cantidad correcta de evaluaciones del paciente fue muy alta:

- De las evaluaciones de pacientes, el 89.5 % fueron correctas en términos de diagnóstico de RD cuando estaba presente o identificación de ausencia de RD cuando no estaba presente.
- Los dos pacientes sin signos de RD fueron identificados correctamente en el 92.1 % de las respuestas.
- Los seis pacientes con retinopatía diabética fueron identificados correctamente como que tener retinopatía diabética en el 93.9 % de las evaluaciones.
- Los dos pacientes no diabéticos con otras enfermedades retinianas se identificaron correctamente como que la RD no estaba presente en el 78.9 % de los encuestados

Esto significó que, en términos de detección de RD, en exámenes de retina por optometristas tuvo una sensibilidad del 93.9 % y especificidad del 92.1 %.

No hubo una mejora significativa en las evaluaciones con el uso de la tabla; la proporción de casos correctamente clasificados de RD realizados por optometristas con y sin el gráfico fue similar.

Con los resultados que se obtuvieron en este estudio sus autores concluyen que, en vista del gran número de pacientes diabéticos y la capacidad de los optometristas para contribuir adecuadamente a la gestión, dichos profesionales deberían de incluirse en programas de detección de la RD, para ayudar en el momento oportuno de la detección y remitir a los oftalmólogos para el tratamiento.

Se ha incluido también un artículo que no es reciente, publicado en 1996 por C.J Hammond et.al.²¹, pero que es interesante porque se ha podido comprobar que entonces ya se comparó el papel del óptico (que los autores los llaman "*ophthalmic opticians*") con el oftalmólogo en el cribado de la RD.

El estudio se realizó en Ely, Cambridgeshire. Se identificaron un total de 349 pacientes diabéticos (2,17%) a partir de una revisión de la base de datos. A estos pacientes se les informó que sus ojos serían examinados por un asistente clínico experimentado en oftalmología en su examen anual, y al mismo tiempo se les pidió que visitaran al óptico que participaba en el estudio. La mayoría de los pacientes fueron vistos por ambos examinadores en pocas horas, aunque algunos exámenes fueron separados por unos pocos días; todos los pacientes fueron examinados dentro de 2 semanas por ambos practicantes. 35 pacientes fueron examinados solo por el oftalmólogo y no asistieron al óptico a pesar de los

recordatorios (la mayoría de los pacientes citaron la lealtad a su propio óptico como la razón). Estos pacientes no se incluyeron en el análisis.

A los examinadores se les pidió que clasificaran los ojos en retinopatía y maculopatía diabética (MD). La retinopatía se dividió en leve, moderada y grave, siendo las dos últimas indicaciones para derivar a una consulta oftalmológica para diabéticos del hospital, si aún no se había realizado una revisión oftalmológica.

En cuanto a los resultados:

- De los 474 ojos examinados tanto por el oftalmólogo como por el óptico, hubo acuerdo sobre la presencia o ausencia de retinopatía diabética y su grado en el 77%.
- Tomando RD de cualquier tipo, el óptico encontró retinopatía en 92 ojos (19%), y el oftalmólogo valoró 11 de ellos como normales.
- El oftalmólogo diagnosticó RD en 132 ojos (28%). 55 de estos fueron descritos como normales por el óptico.
- El óptico describió 45 ojos (9%) como MD y el oftalmólogo 63 ojos (13%). Ambos estuvieron de acuerdo en la calificación MD para 41 ojos.

Los autores con los resultados obtenidos concluyen que, bajo su punto de vista los ópticos oftálmicos serían un organismo adecuado para llevar a cabo este cribado, ya que están adecuadamente formados, son consultados por una gran proporción de pacientes diabéticos ancianos, y con capacitación pueden desarrollar habilidades de diagnóstico apropiadas. Sin embargo, cualquier programa de detección debería establecerse con la asistencia de médicos generales, que tienen datos demográficos vitales para lograr tasas de cumplimiento razonables.

Se ha podido ver que por lo general no se incluye al óptico optometrista para la realización de cribados a pesar de que podría ser el profesional más indicado para realizar las fotografías de fondo de ojo de los pacientes diabéticos y valoración de las imágenes obtenidas, las cuales pueden mostrar signos o no de una retina patológica y cuyos profesionales de atención primaria están cualificados para diferenciar. Una vez valoradas las imágenes, si se muestran signos de retina patológica los optometristas serían los responsables de remitir esas imágenes al oftalmólogo para el diagnóstico y, en caso de que fuera necesario, la prescripción de un tratamiento oportuno. Por lo tanto, si en las consultas endocrinológicas o de atención primaria hubiese cámaras de fondo de ojo no midriáticas, y personal para la realización de las

fotografías de fondo de ojo, como son los optometristas, todos los pacientes diabéticos podrían tener un seguimiento de fondo de ojo oportuno para la detección de posibles signos de RD, sin la necesidad de acudir a revisiones oftalmológicas para dicho seguimiento, permitiendo una no masificación de las consultas oftalmológicas al aplazar las revisiones en caso de que no se encontrasen hallazgos diabéticos significativos.

6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de esta revisión bibliográfica sobre el impacto de la Telemedicina en el cribado de la RD, se han obtenido las siguientes conclusiones:

Conclusión general:

La Telemedicina proporciona una detección precoz de la patología, menor tiempo de espera de consulta, rapidez de exploración, menos masificación de los centros especializados y menos personal facultativo y auxiliar.

Conclusiones específicas:

1. La Telemedicina permite mejorar el acceso de la población a un seguimiento oportuno y disminuir las consecuencias oculares negativas de la diabetes con un tratamiento realizado a tiempo.
2. A nivel socio-económico la Telemedicina sería la opción más eficiente para realizar programas de cribado de retinopatía diabética, utilizando la fotografía de fondo de ojo con cámara no midriática como prueba de valoración y seguimiento.
3. Los ópticos optometristas podrían ser actualmente los profesionales sanitarios mejor capacitados para poder llevar a cabo programas de cribado de retinopatía diabética, puesto que son los profesionales sanitarios cuyas principales competencias profesionales son prevenir, detectar y solucionar problemas visuales.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Elia Duh, M.D. Diabetic Retinopathy (2008). Humana Press
2. Vila, L., Viguera, J., Alemán, R. Artículo especial: declaración de Saint Vincent. Diabetic retinopathy and blindness in Spain: epidemiology and prevention. (2008).*Endocrinol Nutr*, 55(10), 459-75
3. Dr. Jaime Claramunt, I. Diabetic retinopathy from prevention. Embedding screening into diabetes centres (2016). *Rev. Med. Clin. Condes*, 27(2), 195-203.
4. Rabanales, J., Párraga, I., López-Torres, J., Pretel, F., Navarro, B. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: Telemedicina. (2011).*Revista Clínica de Medicina de Familia*, 4 (1), 42-48.
5. Abreu Reyes, P., Gil Hernández, M.A., Abreu, R. Telemedicine screening of diabetic retinopathy: our experience. (2003). *Arch. Soc. Canar. Oftal.*, 14, 21-24.
6. Cavallerano, A.A., Cavallerano, J.D., Katalinik, P., Ptui, B.O., Blake, B., Rynne, M., Conlin, P.R., Hock, K., Tolson. A.M., Aiello, L.P., Aiello, L.M. A Telemedicine Program for Diabetic Retinopathy in a Veterans Affairs Medical Center—the Joslin Vision Network Eye Health Care Model. (2005).*American Journal of Ophthalmology*, 79 (4), 703-704.
7. Spurling, Geoffrey.K. P., Askew, Deborah. A., Hayman, Noel. E., Hansar, Naomi., Cooney, Anna. M., Jackson, Claire.L. Retinal photography for diabetic retinopathy screening in

Indigenous primary health care: the Inala experience. (2010). *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 34: S30-S33.

8. The Health and Welfare of Australia's Aboriginal and Torres Strait Islander Peoples 2005.

ABS 4704.0: Australian Institute of Health and Welfare, Australian Bureau of Statistics, 2004-5.

9. Hayman, N., White, N., Spurling, G. Improving indigenous patients' access to mainstream services: the Inala experience. (2009). *Med J Aust*, 190(10), 604-06.

10. Taylor, H.R., Livingston, P.M, Stanislavsky, Y.L, McCarty, C.A. Visual impairment in Australia: Distance and near visual acuity and visual field findings of the Melbourne Visual Impairment Project. (1997). *Am J Ophthalmol*, 123, 328-37.

11. Creuzot-Garcher, C., Malvitte, L., Sicard, A.C., Guillaubey, A., Charles, A., Beiss, J.N., Bron, A. How to improve screening for diabetic retinopathy: The Burgundy experience. (2010). *Diabetes Metabolism*, 36, 114–119.

12. Rodriguez-Garcia. L., Gómez de Cádiz-Villarreal, A., Pérez-Rivas, J., Muñoz-Gonzales, J.J., Garcia-Alvarez, G., Alonso-Salazar, M.T. Implantación del cribado de retinopatía diabética mediante retinografía digital en atención primaria. (2013). *Atención Primaria*, 45(3), 149-156

13. Vargas-Sánchez, C., Maldonado-Valenzuela, J.J., Pérez-Durillo, F.T., González-Calvo, J., Pérez-Milena, A. Coverage and results of a screening program for diabetic retinopathy using mydriatic retinography in primary health care. (2011). *Salud Pública de Mexico*, (53)3, 212-219.

14. Goldaracena, M.B., Escudero, J.M., Arrondo, A., Villarrubia, A., Armendía, B., Iturralde, R. Prevalencia de retinopatía diabética en una población diabética registrada en atención primaria. (1998). *Arch Soc Esp Oftalmol*, 73, 263-268

15. Teruel, M., Fernández-Real, J.M., Ricart, W., Valent, F., Valles, P. Prevalencia de la retinopatía diabética en la población de diabéticos diagnosticados en las comarcas de Girona: Estudio de los factores asociados. (2005). *Arch Soc Esp Oftalmol*, 80(2), 85-91.

16. Schulze-Döbold, A., Erginay, N., Robert, A., Chabouis, P., Massin. Ophdiat®: Five-year experience of a telemedical screening programme for diabetic retinopathy in Paris and the surrounding area. (2012). *Diabetes & Metabolism*, 38, 450–457.

17. Sender Palacios, M.J., Monserrat Bagur, S., Badia Llach, X., Maseras Bover, M., La Puente Martorell, M.L., Foz Sala, M. Non mydriatic retinal camera: cost-effectiveness study for early detection of diabetic retinopathy. (2003). *Medicina Clinica*, 121, 446-52

18. Scarpa, G., Urban, F., Vujosevic, S., Tessarin, M., Gallo, G., Visentin, A., Foglia, E., Ferrario, L., Midena, E. The Nonmydriatic Fundus Camera in Diabetic Retinopathy Screening: A Cost-Effective Study with Evaluation for Future Large-Scale Application. (2016) *Journal of Ophthalmology*. 2016.
19. O'Day, R., Smith, C., Muir, J., Turner, A. Optometric use of a teleophthalmology service in rural Western Australia: Comparison of two prospective audits. (2016). *Clinical and Experimental Optometry*, 99, 163-167.
20. Schmid, K. L., Swann, P., Pedersen, C., Schmid, L.M. The detection of diabetic retinopathy by Australian optometrists. (2002). *Clinical and Experimental Optometry*, 85 (4), 221-228.
21. Hammond, C.J., Shackleton, J., Flanagan, D.W., Herrtage, J., Wade, J. (1996). Comparison between an ophthalmic optician and an ophthalmologist in screening for diabetic retinopathy, *Eye*, 10 (1), 107-112.

8. ANEXOS:

8.1. ABREVIATURAS

- ABC. Análisis de costes basado en la actividad
- AF. Angiografía fluoresceínica
- BIA. Análisis de impacto presupuestario.
- DM. Diabetes Mellitus
- DMAE. Degeneración macular asociada a la edad
- DM2. Diabetes Mellitus tipo 2
- EDM. Edema macular diabético
- FO. Fondo de ojo
- JNV. *Joslin Vision Network*
- MD. Maculopatía Diabética
- OCT. Tomografía de coherencia óptica
- RD. Retinopatía diabética
- RDNP. Retinopatía diabética no proliferativa
- RDP. Retinopatía diabética proliferativa



AUTORIZACIÓN DEL TUTOR PARA LA EXPOSICIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

(Art. 6.2 del Reglamento de la UVA sobre la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de Máster)

D./Dña. Dra. LAURA MENA GARCIA

en calidad de Tutor/a del alumno/a

D. /Dña. CAROLINA MATAIX PALAO.....

del Máster en: REHABILITACIÓN VISUAL.....

Curso académico: 2017- 2018

CERTIFICA haber leído la memoria del Trabajo de Fin de Máster titulado "EL PAPEL DEL ÓPTICO OPTOMETRISTA EN EL CRIBADO DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA" y estar de acuerdo con su exposición pública en la primera convocatoria.

En VALLADOLID, a 14 de junio de 2018

Vº Bº

Fdo.: Laura Mena García

El/La Tutor/a

