

Análisis de la introducción de la Telemedicina en la gestión-coordinación de atención primaria-especializada. Evaluación de resultados y costes de experiencias preexistentes (teleoftalmología)

Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.
Osteba Núm. 2006/07

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO



Análisis de la introducción de la Telemedicina en la gestión-coordinación de atención primaria-especializada. Evaluación de resultados y costes de experiencias preexistentes (teleoftalmología)

Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.
Osteba Núm. 2006/07

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO



Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2008

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca General del Gobierno Vasco: <http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

Edición: 1.ª, junio 2008

Tirada: 1.500 ejemplares

Internet: <http://publicaciones.administraciones.es>

Edita: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
c/ Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Fotocomposición: Composiciones RALI, S.A.
Particular de Costa, 8-10, 7.ª - 48010 Bilbao

Impresión: Estudios Gráficos ZURE, S.A.
Carretera Lutxana-Asua, 24-A - Erandio Goikoa (Bizkaia)

ISBN: 978-84-457-2692-1

NIPO: 354-07-032-6

Depósito legal: BI-1746-08

Este documento se ha realizado en el marco de colaboración previsto en el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, al amparo del convenio de colaboración suscrito por el Instituto Carlos III, organismo autónomo del Ministerio de Sanidad y Consumo, y el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco (OSTEBA).

Para citar este informe:

Orruño Aguado E, Lapuente Troncoso JL, Gutiérrez Iglesias A, Asua Barrantita J. Análisis de la introducción de la Telemedicina en la gestión-coordinación de atención primaria-especializada. Evaluación de resultados y costes de experiencias preexistentes (teleoftalmología). Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2006. **Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA** N° 2006/07.

Agradecimientos

Esta investigación se ha realizado en el marco de colaboración previsto en el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, al amparo del Convenio de colaboración suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo autónomo del Ministerio de Sanidad y Consumo, y el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco (OSTEBA).

La dirección de este proyecto ha sido realizada por Osteba, Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

Queremos agradecer a M^a Luz Marqués González, directora médica de la Comarca Sanitaria de Uribe (Bizkaia) y a Antonio Elorriaga Axpe, Jefe de Unidad de Atención Primaria del Centro de Salud Bidezabal de Algorta, por su valiosa colaboración y por la aportación de datos para la realización del estudio sobre el retinógrafo de la Comarca Sanitaria de Uribe. Asimismo a Nerea Martínez Alday, Jefa del Servicio de Oftalmología del Hospital de Cruces, por su inestimable colaboración a lo largo del estudio.

Agradecemos también a Itziar Güemes Careaga por su inestimable ayuda durante la primera selección de artículos para la revisión sistemática.

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen ejecutivo | 13 |
| Executive summary | 17 |
| I. Introducción | 21 |
| I.1. Papel de la telemedicina en la interacción entre atención primaria y especializada | 22 |
| I.2. Ventajas e inconvenientes de la telemedicina | 23 |
| I.3. Empleo de la telemedicina para el cribado y control precoz de la retinopatía diabética | 26 |
| II. Justificación del proyecto de investigación | 29 |
| III. Objetivos | 31 |
| IV. Revisión sistemática de la literatura científica | 33 |
| IV.1. Definición de las preguntas de investigación | 33 |
| IV.2. Fuentes de información | 34 |
| IV.3. Estrategia de búsqueda | 35 |
| IV.4. Criterios de inclusión de estudios | 35 |
| IV.4.1. Tipo de participantes | 35 |
| IV.4.2. Tipo de intervención | 36 |
| IV.4.3. Tipo de resultados a medir | 36 |
| IV.4.4. Tipo de estudios | 36 |
| IV.4.5. Horizonte temporal | 36 |
| IV.4.6. Idioma | 36 |
| IV.5. Criterios de exclusión de estudios | 37 |
| IV.5.1. Tipo de intervención | 37 |
| IV.5.2. Tipo de estudios | 37 |
| IV.6. Selección de estudios | 37 |
| IV.7. Clasificación del nivel de calidad de la evidencia científica | 38 |
| IV.8. Síntesis de la evidencia | 40 |
| IV.8.1. Estudios en los que se evalúa la efectividad de la telemedicina | 40 |
| IV.8.2. Estudios en los que se evalúa el grado de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios con la telemedicina | 44 |
| IV.9. Conclusiones | 46 |

| | |
|--|------------|
| V. Evaluación de la situación actual referente a aplicaciones de telemedicina en la CAPV | 49 |
| V.1. Creación del panel de expertos | 49 |
| V.2. Elaboración del cuestionario | 49 |
| V.3. Aplicación de métodos de consenso | 49 |
| V.4. Ejercicio de contextualización y viabilidad | 50 |
| V.5. Recopilación de las experiencias de telemedicina llevadas a cabo en la CAPV | 50 |
| V.6. Prioridades para la implementación de la telemedicina en la CAPV | 51 |
| V.7. Beneficios derivados de la aplicación de la telemedicina | 53 |
| V.8. Puntos clave para el desarrollo de la telemedicina en nuestro entorno | 54 |
| V.9. Identificación de posibles barreras a la implementación de la telemedicina | 55 |
| V.10. Descripción de la situación actual con respecto a la historia clínica única y la infraestructura de telecomunicaciones en el Servicio Vasco de Salud | 58 |
| VI. Evaluación de resultados de la aplicación de la teleoftalmología para el control de la retinopatía diabética | 61 |
| VI.1. Descripción del protocolo de utilización del retinógrafo no-midriático en el control de la retinopatía diabética | 64 |
| VI.2. Establecimiento de las variables de estudio | 66 |
| VI.3. Evaluación de resultados mediante el análisis de variables | 68 |
| VI.3.1. Análisis de variables de gestión | 68 |
| VI.3.2. Análisis del grado de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios | 77 |
| VI.3.3. Análisis de otras variables de interés | 86 |
| VI.4. Discusión | 87 |
| VII. Valoración de costes | 91 |
| VII.1. Introducción | 91 |
| VII.2. Metodología | 93 |
| VII.3. Resultados | 95 |
| VII.4. Conclusiones | 105 |
| VIII. Referencias | 107 |
| IX. Anexos | 113 |
| Anexo IX.1. Registro de búsquedas bibliográficas para la revisión sistemática | 113 |

| | |
|---|-----|
| Anexo IX.2. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de efectividad | 118 |
| Anexo IX.3. Pacientes en lista de espera en las consultas de oftalmología que atienden población de Comarca Uribe | 150 |
| Anexo IX.4. Días de demora en las consultas de oftalmología que atienden población de Comarca Uribe | 152 |
| Anexo IX.5. Cuestionario de satisfacción de pacientes con el sistema de teleoftalmología | 154 |
| Anexo IX.6. Cuestionario de satisfacción de los médicos de familia con el sistema de teleoftalmología | 155 |

Resumen ejecutivo

Título: Análisis de la introducción de la Telemedicina en la gestión-coordinación de atención primaria-especializada. Evaluación de resultados y costes de experiencias preexistentes (teleoftalmología).

Autores: Orruño Estibalitz, Lapuente Juan Luis, Gutiérrez M^a Asun, Asua José

Tecnología: Diagnóstica

Palabras clave MeSH: Telemedicine, diabetic retinopathy, teleophthalmology

Fecha: 2007

Páginas: 155

Referencias: 76

Lenguaje: castellano

ISBN: 978-84-457-2692-1

Introducción

La introducción de las nuevas tecnologías en la asistencia sanitaria y el avance de las telecomunicaciones han impulsado la rápida repercusión de la telemedicina en los distintos sistemas de salud. Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) han abierto innumerables posibilidades en el intercambio de información en materia de salud y comienzan a hacer posibles nuevas formas de asistencia, incluso las realizadas a distancia entre el profesional sanitario y el paciente.

La telemedicina tiene tres dimensiones: telecomunicaciones, ciencias de la informática y servicios de salud; y engloba conceptos como telemonitorización, telepresencia y teleconsulta, así como la recolección, procesamiento, transmisión, análisis, almacenamiento y visualización de datos médicamente relevantes, telepresencia remota y otras en desarrollo.

La realización de la prueba de observación del fondo de ojo en el ámbito de la atención primaria y el envío de las fotos al especialista, es uno de los grandes avances que acorta las distancias entre la atención primaria y especializada. Una de las enfermedades oftálmicas que más podría beneficiarse del uso de la telemedicina es la retinopatía diabética, la cual es una de las causas más importantes de ceguera en los pacientes afectados.

A priori, la telemedicina aporta una serie de ventajas: acceso más equitativo a los servicios sanitarios, reducción de traslados innecesarios, reducción de tiempos de espera, facilita el manejo precoz de pacientes críticos, ofrece la posibilidad de realizar consultas remotas y su uso es coste-efectivo.

Objetivos

1. Evaluar la efectividad de los sistemas de telemedicina en la interacción entre atención primaria y especializada.
2. Analizar y determinar los recursos necesarios para implementar las tecnologías de la telemedicina con demostrada efectividad adaptadas al entorno de la CAPV (Comunidad Autónoma del País Vasco).
3. Evaluar los resultados y la calidad de los procesos de experiencias concretas implantadas en nuestro medio.
4. Realizar una evaluación económica de las diferentes alternativas de implantación.

Metodología

Revisión sistemática de la bibliografía y síntesis de evidencia, sobre la efectividad de la telemedicina para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades oftalmológicas (incluyendo la retinopatía diabética) y un análisis del grado de satisfacción de los pacientes y de los profesionales, mediante cuestionarios. Análisis y comparación de los costes de las alternativas estudiadas.

Análisis económico: SI NO **Opinión de Expertos:** SI NO

Resultados y conclusiones

Los artículos revisados con evidencia de nivel I indican que el empleo de imágenes digitales de uno o dos campos mediante telemedicina posee una sensibilidad y especificidad aceptablemente elevadas para la detección de la retinopatía diabética. La literatura científica revisada respalda la idoneidad de la retinografía digital como método de cribado para la retinopatía diabética, dado que los valores de sensibilidad y especificidad alcanzados para esta técnica se acercan a los criterios de Saint Vincent (80% de sensibilidad y 95% de especificidad). Así, podemos concluir que el empleo de la imagen digital mediante telemedicina es, por lo menos, tan preciso como la oftalmoscopia realizada por un oftalmólogo experimentado para la detección de la retinopatía diabética.

La totalidad de los estudios que recogen resultados de satisfacción recopilados en esta revisión parecen indicar que tanto pacientes como profesionales sanitarios muestran un elevado grado de satisfacción con la atención sanitaria prestada mediante telemedicina.

El método del retinógrafo no midriático digital es 0,66€ más barato por paciente que el del oftalmoscopio indirecto.

El retinógrafo no midriático digital presenta, para el paciente, un menor tiempo de espera que el oftalmoscopio tradicional ya que en la mayoría de los casos no es necesario administrar fármacos.

El retinógrafo no midriático digital sólo presenta incapacitación temporal en el 6,25% de los casos derivada del efecto de la administración del fármaco, mientras que el oftalmoscopio la produce en el 100% de los casos.

Para el escenario optimista, el estudio presenta un ahorro de 1,57€ por paciente del retinógrafo no midriático digital frente al oftalmoscopio tradicional. Sin embargo, en un escenario pesimista el oftalmoscopio tradicional es 0,70€ por paciente más económico que el retinógrafo.

En comparación con el escenario actual, el escenario con uso exclusivo del retinógrafo no midriático digital y el escenario en el que el 90% de los pacientes se diagnostican mediante el retinógrafo no midriático digital suponen un ahorro en costes de 9.951,11€ y 8.690,64€, respectivamente. El coste de adquisición del retinógrafo se recuperaría en un horizonte de 2,92 años y de 3,35 años según los escenarios analizados.

Executive summary

Title: Analysis of telemedicine applications in the management-coordination of specialised and primary care. Appraisal of results and costs of pre-existing experiences (teleophthalmology).

Authors: Orruño Estibalitz, Lapuente Juan Luis, Gutiérrez M^a Asun, Asua José.

Technology: Diagnostics

Key words *MeSH*: Telemedicine, diabetic retinopathy, teleophthalmology

Date: 2007

Pages: 155

References: 76

Language: Spanish

ISBN: 978-84-457-2692-1

Introduction

Introduction of new technologies in healthcare and the advances made in telecommunications have led to the rapid application of telemedicine in a range of different health systems. The new Information and Communications Technologies offer a range of new opportunities for the exchange of health-related information and have made possible a number of new forms of care, even when the healthcare professional and patient are separated by long distances.

Telemedicine can be divided into three main areas: telecommunications, computer sciences and health services. Telemedicine embraces concepts such as telemonitoring, telepresence and teleconsulting, as well as the gathering, processing, transmission, analysis, storage and visualisation of medically relevant data, remote telepresence and other technologies currently under development.

The fundus of the eye can be photographed by primary healthcare personnel and the pictures can then be analysed by specialist at a distance for proper examination. Such system constitutes one of the major advances which reduce the distance between primary and specialist healthcare. One of the ophthalmic diseases that could benefit most from the use of telemedicine is diabetic retinopathy, which is one of the most important causes of blindness in patients affected by this illness.

Telemedicine provides a number of advantages: a more equitable access to health services, a reduction of unnecessary travelling, a reduction of waiting times, earlier treatment of critical patients and the possibility of performing remote consultations. Furthermore, the use of telemedicine is also cost-effective.

Aims

1. Assessment of the efficiency of telemedicine systems in the interaction between primary and specialist healthcare.
2. Analysis and determination of the resources required to implement telemedicine technologies with proven efficiency, adapted to the environment of the Basque Autonomous Community.
3. Assessment of the results and quality of the processes developed in specific experiences implemented in our environment.
4. Economic assessment of the different alternatives available for implementing these systems.

Methodology

Systematic review of the literature and summary of evidence of the effectiveness of telemedicine for the diagnosis and treatment of eye diseases (including diabetic retinopathy) as well as an analysis of the level of satisfaction of patients and professionals through the use of questionnaires. Analysis and comparison of the costs of the alternatives studied.

Economic analysis: YES NO **Experts Opinion:** YES NO

Results and conclusions

The articles reviewed with level I evidence indicate that the use of digital images of one or two fields by means of telemedicine has acceptably high levels of sensitivity and specificity for the detection of diabetic retinopathy. The scientific literature reviewed confirms the suitability of the digital camera as the screening method for diabetic retinopathy as the sensitivity and specificity values reached for this technique come close to the Saint Vincent criteria (80% of sensitivity and 95% specificity). According to the reviewed literature, the use of the digital image through telemedicine is at least as accurate as ophthalmoscopy performed by an experienced ophthalmologist for the detection of diabetic retinopathy.

All the studies that include satisfaction results considered in this review seem to indicate that both patients and healthcare professionals show a high level of satisfaction with the healthcare provided through telemedicine.

The digital non-midriatic method is €0.66 cheaper per patient than the indirect ophthalmoscope.

For the patient, the digital non-midriatic camera involves shorter waiting times as compared to the traditional ophthalmoscope as in most cases it is not necessary to administer pupil dilating drugs.

The digital non-midriatic camera only causes temporary incapacitation in 6.25% of cases due to the effect of the drug administered, while the ophthalmoscope causes incapacitation in 100% of the cases.

For the optimistic scenario, the study shows a saving of €1.57 per patient in the case of the digital non-midriatic camera compared to the traditional ophthalmoscope. Nevertheless, for the pessimistic scenario, the traditional ophthalmoscope is €0.70 cheaper per patient than the digital camera.

In comparison with the current scenario, in which the digital non-midriatic camera is used on an exclusive basis and in which 90% of patients are diagnosed by means of the digital non-midriatic retinograph, this represents a cost saving of €9,951.11 and €8,690.64, respectively. The payback period of the cost of acquiring the digital fundus camera is 2.92 years and 3.35 years according to the scenarios analysed.

I. Introducción

La introducción de las nuevas tecnologías en la asistencia sanitaria y el avance de las telecomunicaciones han impulsado la rápida repercusión de la telemedicina en los distintos sistemas de salud. Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) han abierto innumerables posibilidades en el intercambio de información en materia de salud y comienzan a hacer posibles nuevas formas de asistencia, incluso las realizadas a distancia entre el profesional sanitario y el paciente.

El auge de la telemedicina en los últimos 40 años en todo el mundo industrializado, es uno de los ejemplos tangibles que reflejan el proceso de integración de diversas áreas de conocimiento; donde convergen ciencia, tecnología, territorio, economía y factores sociales. Actualmente existen múltiples definiciones de telemedicina, pero en su sentido estricto todas hacen referencia a las técnicas y tecnologías que permiten practicar medicina a distancia. Etimológicamente, telemedicina significa «medicina a distancia». Por lo tanto, podríamos adoptar la definición de telemedicina propuesta por Roine y colaboradores (1) en la que se entiende por telemedicina el uso de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información en la atención de pacientes cuando existe una distancia física entre el que realiza la asistencia y el enfermo. No obstante, el uso de las telecomunicaciones y la informática en salud no sólo es útil para la atención sanitaria cuando existe distancia real entre médico y paciente, sino que actualmente se usa también para mejorar la atención cuando el paciente está presente, mejorándose los sistemas de información, tanto en atención primaria como en hospitales.

La telemedicina tiene tres dimensiones: telecomunicaciones, ciencias de la informática y servicios de salud; y engloba conceptos como telemonitorización, telepresencia y teleconsulta, así como la recolección, procesamiento, transmisión, análisis, almacenamiento y visualización de datos médicamente relevantes comenzando por el nivel del teléfono/fax e incluyendo las herramientas más complejas de imagen digital, telepresencia remota y otras en desarrollo (2). Sin embargo, es importante recordar que la aplicación de esta tecnología de la comunicación a la atención sanitaria es, ante todo, una actividad humana que va mucho más allá de un simple evento tecnológico. Por esta razón, se deben tener en cuenta los aspectos culturales (percepciones, expectativas, creencias y motivaciones) del entorno de la sociedad, los pacientes y de los profesionales sanitarios antes de la aplicación de la telemedicina.

I.1. Papel de la telemedicina en la interacción entre atención primaria y especializada

La aplicación de las TIC en el ámbito de la sanidad ha supuesto un importante cambio en la modelización de las interconsultas de atención primaria-especializada a diferentes niveles. La apuesta por el uso de las telecomunicaciones en el ámbito sanitario está consolidando un nuevo sistema organizativo que repercute tanto en la ejecución de la profesión médica, como en la asistencia al paciente y en el sistema sanitario en general. La telemedicina favorece una mayor cohesión entre el trinomio formado por el paciente, el médico de atención primaria y el médico especialista. En la actualidad, existen diferentes experiencias prácticas de la utilización de dichas tecnologías con una efectividad dispar y a las que en pocas ocasiones se han aplicado ejercicios de contextualización a la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV).

Hoy en día, la telemedicina no debe entenderse simplemente como una tecnología, sino como un nuevo sistema organizativo de la profesión médica. En este sentido, la aplicación de la telemedicina representa una nueva manera de hacer y organizar la provisión de servicios sanitarios en beneficio de los pacientes, de los profesionales médicos y del sistema sanitario en general. La utilización de la telemedicina hace que las distancias y tiempos entre la atención primaria y la hospitalaria se acorten. Entre las diferentes especialidades médicas, la teleoftalmología, la teledermatología y la telerradiología se perfilan en la actualidad como los tres grandes campos en los que más se ha avanzado en el trabajo conjunto entre atención primaria y atención especializada.

La realización de la prueba de observación del fondo de ojo en el ámbito de la atención primaria y el envío de las fotos al especialista, es uno de los grandes avances que acorta las distancias entre la atención primaria y especializada. Una de las enfermedades oftálmicas que más podría beneficiarse del uso de la telemedicina es la retinopatía diabética, la cual es una de las causas más importantes de ceguera en los pacientes afectados. Se ha demostrado que el empleo de la cámara de retina no-midriática de 45° presenta grandes ventajas para el screening de retinopatía diabética en la población, con respecto al método tradicional (oftalmoscopia indirecta y biomicroscopia con lente de 78 dioptrías) (3). Diferentes investigaciones a nivel mundial parecen indicar que el cribado para el diagnóstico precoz de retinopatía diabética mediante el empleo de cámaras no-midriáticas a través de telemedicina es un método fiable y de gran aceptación (4, 5, 6).

En el caso de la teledermatología, la fiabilidad y concordancia diagnóstica de la nueva tecnología en comparación con la consulta tradicional cara

a cara parece ser adecuada (7, 8, 9). A diferencia del control de la retinopatía diabética, en la que un técnico de atención primaria realiza la fotografía del fondo de ojo, en el caso de la teledermatología, es el médico de atención primaria quien realiza y controla la fotografía que se le hace al paciente y se la envía al especialista. Las afecciones de la piel pueden ser estudiadas a distancia de dos maneras: utilizando imágenes fijas (telemedicina de almacenamiento y transmisión) o móviles (telemedicina en tiempo real o interactiva). Las consultas entre centros de atención primaria y especialistas en dermatología, proveen de asistencia rápida con acceso fácil a un especialista, favorecen la reducción de costes de desplazamientos de pacientes y reducen los tiempos de espera y horas de trabajo perdidas.

Otro de los sectores de la telemedicina con más perspectivas de cara al futuro es la telerradiología. Hoy día, gran número de servicios de radiología cuentan con la radiología computerizada o digitalizada, es decir, la imagen radiográfica se puede visualizar directamente en la pantalla de ordenador, teniendo la posibilidad de almacenar dicha imagen, imprimirla o enviarla a otros centros para realizar diagnósticos online. Dentro del campo de la telerradiología, los sistemas de comunicación y archivo de imágenes, también denominados PACS, constituyen una de las nuevas tecnologías con mayor potencial de cara al futuro. Los PACS son estaciones de trabajo de radiología que proporcionan radiografías digitales en su origen y tienen las ventajas de suministrar imágenes de mayor calidad y necesitar menor tiempo de exposición para los pacientes en comparación con las radiografías convencionales. Así mismo, con la introducción de esta nueva tecnología se solventa el problema de espacio que supone el almacenamiento de radiografías convencionales en hospitales, dado que el almacenamiento de las imágenes se realiza de modo informatizado. En el futuro, podrían emplearse los PACS para el screening de ciertas enfermedades como, por ejemplo, el cáncer de mama.

I.2. Ventajas e inconvenientes de la telemedicina

La aplicación de las TIC en la asistencia sanitaria está revolucionando las relaciones médico-paciente y aquellas entre profesionales. Esto puede suponer una serie de beneficios para el paciente, los profesionales y el sistema sanitario, así como algunos inconvenientes derivados, sobre todo, del uso inapropiado y de los aspectos económicos ligados a esta tecnología. La implementación de la telemedicina plantea las siguientes ventajas e inconvenientes:

1.2.1. Potenciales ventajas de la telemedicina

1. Acceso más equitativo a los servicios sanitarios. Una de las grandes ventajas de la telemedicina es favorecer el acceso universal a la atención médica de alta calidad, independientemente de la localización geográfica. En este sentido, existen cuatro clases de potenciales beneficiarios: poblaciones con acceso limitado a los servicios de salud; residentes en áreas remotas y rurales; otras poblaciones que demográficamente están con baja cobertura sanitaria, tales como los suburbios metropolitanos; y, finalmente, en situaciones donde existan desigualdades en la distribución de los servicios sanitarios.
2. Reducción de traslados innecesarios de los pacientes debido a la provisión de atención médica especializada en aquellos lugares que carecen de ellos. Como consecuencia, estos pacientes pueden obtener una atención médica experta sin tener que moverse de su comunidad, reduciéndose los costes que el enfermo y su familia deberían sobrellevar en caso de necesitar trasladarse a otra ciudad para acudir a la consulta del especialista.
3. Reducción de tiempos de espera. Lo cual se traduce en un menor tiempo en la realización del diagnóstico y, consecuentemente, del tratamiento correspondiente, no produciéndose demoras que en algunos casos pueden acarrear graves problemas para el paciente. Las listas de espera para consultas de especialidades pueden así disminuir substancialmente.
4. La telemedicina facilita el manejo precoz de pacientes críticos, previo a la llegada de los equipos de emergencias o a su traslado en ambulancia convencional.
5. La posibilidad de realizar consultas remotas desde la atención primaria al hospital, permite que los profesionales que trabajan en zonas alejadas de los hospitales mantengan un contacto más o menos continuo con los especialistas, mejorando su formación y competencia. Por otro lado, los especialistas al tener un mayor volumen de pacientes, los propios de su consulta y los atendidos a través de telemedicina, mejoran su capacitación.
6. Se reducen gastos al no tener que contabilizarse el desplazamiento del profesional que presta la asistencia, esto en algunos casos revierte sobre el sistema, ya que es éste el que soporta ese gasto, en otros, los beneficios son para el paciente, puesto que algunos modelos de organización de la sanidad con carácter eminentemente privado descargan estos gastos sobre el enfermo.

7. La telemedicina es coste-efectiva dependiendo de la inversión en equipamiento y del número de consultas que se realicen, siendo rentable a medio o largo plazo.

Dependiendo de quiénes sean los beneficiarios de las posibles ventajas que aporta la telemedicina, podemos dividir dichas ventajas en:

- *Ventajas para los pacientes:* diagnósticos y tratamientos más rápidos; reducción del número de exámenes complementarios; atención integral, es decir, sin perder la calidad en ningún eslabón de la cadena asistencial; evitar el inconveniente de tener que trasladarse a otro hospital o a otra ciudad donde se encuentre otro médico; las familias pueden estar más cerca del paciente y tener un contacto más directo con el servicio. Asimismo, en el ámbito de la teleoftalmología, son reseñables, la eliminación de efectos secundarios de las exploraciones tradicionales, como la visión borrosa, y el incremento de actos y pruebas realizadas en una sola visita a los servicios sanitarios.
- *Ventajas para los médicos de atención primaria:* nuevas posibilidades de efectuar consultas con especialistas; posibilidad de evitar los inconvenientes de los desplazamientos; más elementos de juicio a la hora de adoptar decisiones; mejora de la calidad de las imágenes y posibilidad de manipularlas. Además, la telemedicina contribuye a la mejora de los circuitos de información con la eliminación de las pérdidas de informes de los especialistas, las cuales son muy elevadas en la actualidad.
- *Ventajas para los hospitales:* reducción del peligro de pérdida de imágenes; diagnósticos y tratamientos más rápidos y precisos; mejor comunicación entre los distintos servicios; utilización más eficaz de los equipos, economías en los gastos de transporte.
- *Ventajas para el sistema sanitario:* mejor utilización y aprovechamiento de los recursos; análisis científicos y estadísticos más fáciles; mejor gestión de la salud pública por las autoridades; recursos adicionales de enseñanza para los estudiantes.

1.2.2. Posibles inconvenientes de la telemedicina

1. Menor exactitud diagnóstica de ciertas imágenes transmitidas con telemedicina en relación con las imágenes originales.
2. Aspectos ligados a la seguridad y la confidencialidad en la relación médico-paciente mediante interfases.

3. Aumento de demanda a los especialistas, pudiéndose llegar a no poder satisfacer el elevado volumen asistencial de pacientes.
4. Los programas de telemedicina deben ser comparados con otras opciones alternativas, asegurándose que además de ofrecer servicios de gran rapidez son a su vez servicios viables.
5. Existe riesgo de pérdida de datos e imágenes debido a la compresión de dichos datos para aumentar la velocidad de transmisión.
6. La tecnología e infraestructura deben estar suficientemente bien desarrolladas para soportar la implantación de la telemedicina a gran escala. La infraestructura de telecomunicaciones es fundamental a la hora de implementar un sistema de telemedicina. En la actualidad, gran parte de la infraestructura de comunicaciones que permita la transmisión de voz, imagen y sonido a una velocidad aceptable es costosa.
7. La responsabilidad sobre un mal diagnóstico no está clara, ya que el paciente puede ser visto por varios profesionales de un mismo país, incluso del extranjero. En este sentido, son pocas las compañías de seguros que son capaces de asumir riesgos relacionados con posibles errores médicos ocasionados por las consultas de telemedicina.

En vista de las posibles ventajas e inconvenientes que la adopción de esta nueva tecnología puede plantear, es de vital importancia evaluar esta tecnología a través de estudios bien diseñados para que su introducción en los sistemas de atención sanitarios se realice tras demostrar su seguridad, eficacia, efectividad y eficiencia, así como el impacto ético, social (satisfacción), económico (evaluación de costes) y sanitario (impacto organizativo).

I.3. Empleo de la telemedicina para el cribado y control precoz de la retinopatía diabética

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (10) calcula que en el mundo hay más de 180 millones de personas con diabetes, y es probable que esta cifra aumente a más del doble para el año 2030 (11). Además de la creciente prevalencia, el control clínico inadecuado de la diabetes provoca complicaciones que repercuten muy seriamente sobre la calidad y cantidad de vida de las personas que padecen la enfermedad. En el caso de la diabetes mellitus de tipo 2 o del adulto, se observa un incremento de la prevalencia en relación al envejecimiento y a la obesidad. Otro aspecto de consideración es el gasto sanitario y social destinado a tratar la enfermedad y sus complicaciones.

La Retinopatía Diabética (RD), una de las complicaciones microvasculares crónicas asociadas a la diabetes mellitus, es la principal causa de ceguera en la población en edad laboral de los países industrializados, llegando a causar hasta el 5% de la ceguera a nivel mundial (11). Es muy probable que esta cifra aumente debido a dos factores fundamentales: 1) el aumento de la incidencia y prevalencia de diabetes y 2) el incremento de la tasa de envejecimiento poblacional puesto que, la probabilidad de desarrollar retinopatía diabética y la severidad de la misma aumentan con la duración de la diabetes y el inadecuado control metabólico de la misma. Estos datos contrastan con la existencia de procedimientos diagnósticos y terapéuticos que podrían evitar el 75% de esas cegueras (11).

La retinopatía diabética, como complicación crónica de la diabetes mellitus, influye de manera severa en la calidad de vida de estos pacientes. La progresión de la retinopatía limita de un modo importante la vida personal y laboral del diabético. Así mismo, el tratamiento de la enfermedad resulta muy costoso dado que requiere la utilización de medidas terapéuticas de alto coste, como son: la laserterapia, vitrectomía, etc. Por último, es importante recalcar que la retinopatía diabética no tratada provoca una substancial pérdida de agudeza visual y contribuye en gran medida al alto porcentaje de personas ciegas existentes. Más del 90% de los enfermos de diabetes tipo 1 y más del 60% de los enfermos de diabetes tipo 2, desarrollarán algún grado de retinopatía diabética (12); lo que condiciona que más del 10% del conjunto de las personas afectas de diabetes presenten algún grado de deterioro de la visión relacionado con su enfermedad de base (13).

Por las razones expuestas anteriormente, es de vital importancia emplear procedimientos diagnósticos que, aplicados a amplios contingentes de población afectada de este problema de salud, permitan el diagnóstico en estadios suficientemente precoces como para garantizar el éxito de las intervenciones terapéuticas. Estas actividades de diagnóstico precoz o cribado de la retinopatía diabética deberán utilizar pruebas diagnósticas lo suficientemente sensibles y específicas como para detectar cambios en la retina diabética que sin suponer por sí mismos un riesgo para la visión, en los estadios más tempranos de la retinopatía, sí lo podrían ser en la evolución futura (14, 15).

La teleoftalmología se perfila como una importante herramienta para el control de la retinopatía diabética (16, 17). El diagnóstico teleoftalmológico se lleva a cabo mediante la toma de imágenes digitales a través de cámaras de retina no-midriáticas que posteriormente son transmitidas vía Internet y cols. oftalmólogo especialista. El método tradicional para el diagnóstico de la retinopatía diabética consiste en la realización de oftalmoscopia indirecta con dilatación de pupila complementada con biomicroscopía con lámpara de hendidura. Es importante tener en cuenta que la incorpora-

ción de una gota midriática para dilatar la pupila con el método diagnóstico tradicional, incapacita al paciente para ciertas actividades durante varias horas (por ejemplo, la conducción de vehículos y el trabajo habitual), debido a las molestias ocasionadas por la administración del medicamento. Diversos estudios científicos parecen respaldar la efectividad de la aplicación de la telemedicina para el control de la retinopatía diabética (18, 19, 20, 21). Subsecuentemente, el empleo de la telemedicina para el diagnóstico de la retinopatía diabética podría evitar numerosos casos de ceguera que aparecen como consecuencia de la evolución de esta enfermedad. Así mismo, las teleconsultas entre centros de atención primaria y especialistas en oftalmología podrían favorecer la reducción de costes de desplazamiento de pacientes, posibilitar la provisión de acceso fácil al especialista y, por último, reducir los tiempos de espera y horas de trabajo perdidas.

En vistas de las potenciales ventajas del uso de la telemedicina para diagnosticar enfermedades oftálmicas, es necesario evaluar la fiabilidad y capacidad diagnóstica de la telemedicina a través de imágenes digitales en comparación con la consulta oftalmológica presencial tradicional. A su vez, se debe tener presente que la aplicación de las telecomunicaciones en el campo de la oftalmología tiene el potencial de reformar el sistema asistencial y, por tanto, es importante evaluar el impacto y la viabilidad de la aplicación de la teleoftalmología en nuestro sistema sanitario. Por último, es preciso evaluar las limitaciones/beneficios del uso de la telemedicina para el paciente, los profesionales de asistencia primaria y los servicios de oftalmología.

II. Justificación del proyecto de investigación

La racionalización de recursos mediante el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación puede favorecer la mejora de las interconsultas entre atención primaria y especializada. No obstante, todavía existen dudas a cerca de la efectividad y el coste-efectividad de las diferentes aplicaciones de la telemedicina (22, 1). Debido al importante requerimiento de recursos que demanda la implantación de este conjunto de tecnologías y al impacto potencial que pueden ejercer sobre los sistemas sanitarios, es necesario evaluar los sistemas de telemedicina siguiendo una rigurosa metodología científica.

III. Objetivos

Los objetivos de este proyecto de investigación son los siguientes:

1. Evaluar la efectividad de los sistemas de telemedicina en la interacción entre atención primaria y especializada.
2. Analizar y determinar los recursos necesarios para implementar las tecnologías de la telemedicina con demostrada efectividad adaptadas al entorno de la CAPV (Comunidad Autónoma del País Vasco).
3. Evaluar los resultados y la calidad de los procesos de experiencias concretas implantadas en nuestro medio. En concreto, se evaluará la «Experiencia de Teleoftalmología para el Control de la Retinopatía Diabética» llevada a cabo entre la Comarca Uribe de Atención Primaria y el Servicio de Oftalmología del Hospital de Cruces.

Descripción de los objetivos del proyecto de investigación

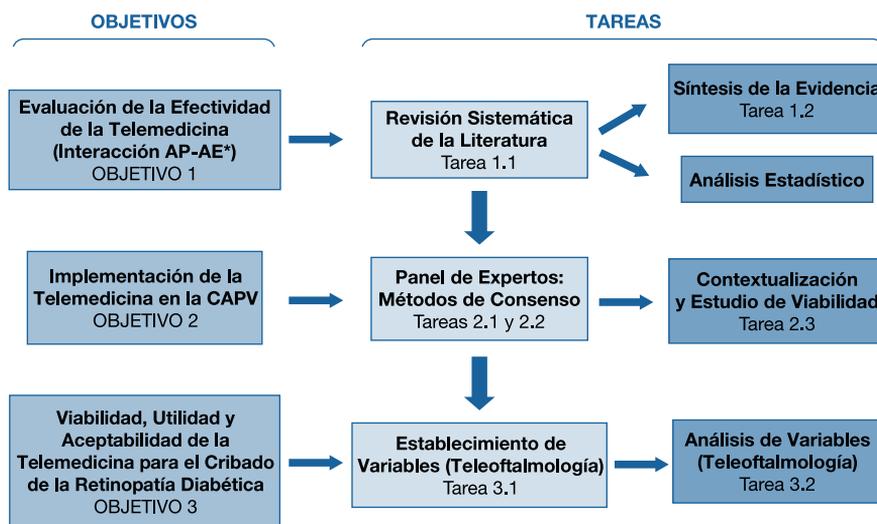


Figura 1. Representación esquemática de los objetivos del proyecto de investigación y las tareas a realizar para conseguir dichos objetivos. *AP: Atención primaria, AE: Atención especializada.

Descripción de los objetivos del proyecto de investigación (continuación)

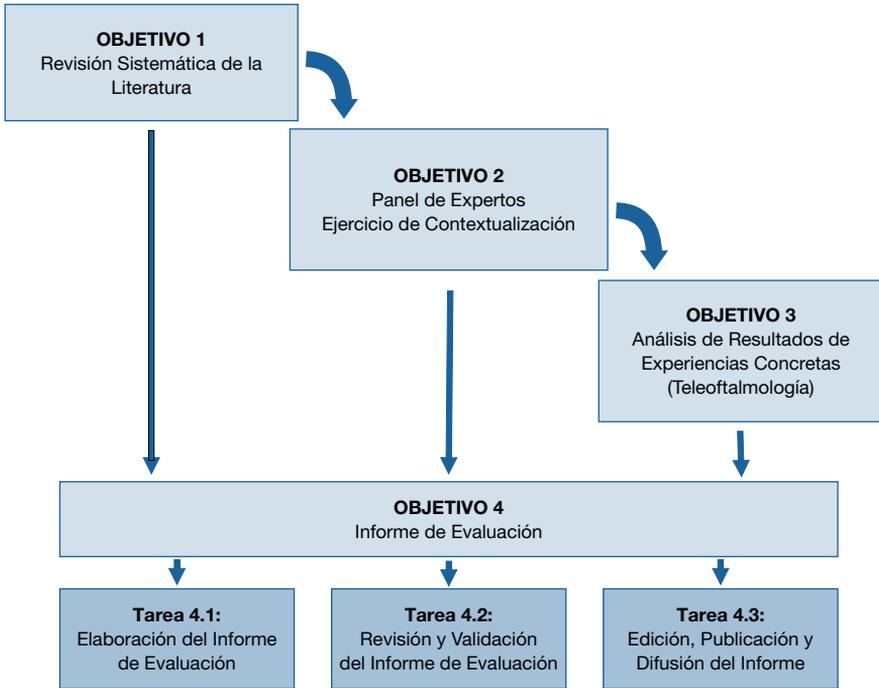


Figura 2. Diagrama de los objetivos generales del proyecto de investigación.

IV. Revisión sistemática de la literatura científica

Para la consecución del primer objetivo de este proyecto de investigación, nos planteamos la realización de una revisión sistemática de la literatura científica, en un intento de recopilar toda la información posible sobre diversos aspectos referentes a la aplicación de la telemedicina en los sistemas sanitarios en la especialidad de la oftalmología.

IV.1. Definición de las preguntas de investigación

En base al objetivo específico que se pretende alcanzar, planteamos la siguiente pregunta de investigación a modo de pregunta central:

¿Es efectiva la transmisión de información entre los servicios de Atención Primaria y los de Atención Especializada a través de la telemedicina comparada con los sistemas operativos de salud tradicionales para el diagnóstico de enfermedades oftalmológicas?

La pregunta de investigación se transformó al formato documental PICO (Patient-Intervention-Comparison-Outcomes) para facilitar la revisión sistemática:

- *Paciente*: pacientes con enfermedades oftalmológicas.
- *Intervención*: atención mediante telemedicina.
- *Comparación*: atención médica cara a cara.
- *Medida de resultados*: efectividad (medidas de precisión y medidas de fiabilidad), grado de satisfacción de pacientes y profesionales, impacto organizativo.

A su vez, desglosaremos los posibles interrogantes que se puedan plantear con respecto al uso de la telemedicina con el objetivo de recopilar la mayor información posible en lo referente a aspectos de efectividad clínica, beneficios para pacientes y personal sanitario, e impacto organizativo que plantea la aplicación de las TIC en el ámbito sanitario. Planteamos así las siguientes sub-preguntas de investigación:

1. En lo referente a la CALIDAD de la tecnología y de la asistencia sanitaria (aspectos de EFICACIA / EFECTIVIDAD):

¿Es eficaz y efectiva la transmisión de la información a través de la telemedicina?

¿Es más preciso o exacto el diagnóstico realizado mediante telemedicina comparado con aquel que se realiza empleando métodos tradicionales?

¿Mejora la telemedicina el manejo terapéutico y pronóstico de los pacientes en comparación con las alternativas?

¿Cómo afecta la implantación de la telemedicina al conjunto de la organización sanitaria en comparación con la asistencia sanitaria tradicional?

3. En lo referente a la SATISFACCIÓN y ACEPTABILIDAD:

¿Reduce tiempos de espera la aplicación de telemedicina comparado con las alternativas?

¿Es satisfactorio para pacientes y profesionales el uso de la telemedicina?

¿Permite la telemedicina el tratamiento de pacientes precozmente en comparación con las alternativas?

IV.2. Fuentes de información

La estrategia para localizar los estudios disponibles se llevó a cabo a partir de las siguientes bases de datos bibliográficas electrónicas:

- MEDLINE.
- EMBASE.
- CINAHL.
- PASCAL BIOMED.
- Cochrane Library Plus (incluidos los registros de ensayos clínicos).
- WoK (Web of Knowledge) (incluidas las siguientes bases de datos: Web of Science, Current Contents Connect, ISI Proceedings y Derwent Innovations Index).
- Bases de datos del Centre for Reviews and Dissemination (CRD), University of York.
- Health Technology Assessment database (HTA).
- National Health Service Economic Evaluation Database (NH-SEED).
- Database of Abstracts Reviews Effectiveness (DARE).

- Telemedicine Information Exchange (TIE). Bibliographic Citations for Telemedicine.
- Índice Médico Español (IME).
- LILACS.
- The National Research Register (NRR).

A su vez, también se revisaron las siguientes fuentes de información adicional:

- Revisión manual de publicaciones referentes a telemedicina: «Journal of elemedicina and Telecare», «elemedicina elemedicina», «elemedicina Journal and e-Health».
- Páginas Web oficiales de las Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias nacionales e internacionales para la identificación de guías de evaluación en tecnologías sanitarias, así como el HTAi Vortal.
- Búsquedas en RELEMED y AskMEDLINE.
- Literatura gris: capítulos de libros sobre telecomunicaciones y comunicaciones en medicina, informes de congresos etc.

IV.3. Estrategia de búsqueda

La estrategia para la búsqueda de estudios en el campo de la teleoftalmología se adaptó a cada una de las bases de datos revisadas y se describe en mayor detalle en el Anexo IX.1.

La gestión de las referencias bibliográficas recuperadas tras la búsqueda se realizó mediante el programa Referente Manager Professional Edition Versión 11 (Thomson Research Software).

IV.4. Criterios de inclusión de estudios

IV.4.1. Tipo de participantes

Pacientes atendidos utilizando telemedicina.

Profesionales que utilizan alguna aplicación de telemedicina (médicos, enfermeras, técnicos etc.).

Sólo se incluirán artículos de investigaciones realizadas en humanos.

IV.4.2. Tipo de intervención

Estudios cuyo diseño cumplan los criterios de inclusión donde se compare la administración de asistencia sanitaria al paciente *cara a cara* con la asistencia sanitaria brindada mediante la utilización de tecnologías de las comunicaciones (telemedicina).

IV.4.3. Tipo de resultados a medir

- *Efectividad*: exactitud y fiabilidad diagnóstica, mejora en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de pacientes.
- *Satisfacción, aceptabilidad y accesibilidad*: grado de satisfacción y aceptabilidad de pacientes y profesionales sanitarios.
- *Impacto organizativo*: metodologías y resultados obtenidos en la valoración del impacto organizativo de la telemedicina *versus* asistencia sanitaria presencial.
- *Barreras a la implantación*: metodologías y resultados obtenidos en la valoración de las barreras a la implantación de la telemedicina *versus* asistencia sanitaria presencial.

IV.4.4. Tipo de estudios

- Revisiones sistemáticas de literatura.
- Meta-análisis.
- Ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados.
- Estudios de cohortes, casos-controles, transversales, series grandes de casos.

IV.4.5. Horizonte temporal

Revisión sistemática de la literatura de los últimos 10 años (1997-2007).

IV.4.6. Idioma

Revisión limitada a artículos publicados en inglés, español, francés e italiano.

IV.5. Criterios de exclusión de estudios

IV.5.1. Tipo de intervención

Estudios en los cuales el uso de tecnologías de telecomunicaciones tiene como propósito primario el uso administrativo y no se vincula a la atención directa del paciente.

Estudios que se limitan a describir evaluaciones técnicas de un sistema, técnicas de fotografía, tipos de software, algoritmos etc.

Estudios en los cuales el paciente no está físicamente presente en algún momento de la atención, por ejemplo estudios relacionados solamente con la transmisión electrónica de imágenes para sesiones de informes rutinarios, informes de resultados de patología o interconsultas entre profesionales sin presencia de pacientes.

Intervenciones basadas exclusivamente en llamadas telefónicas a los pacientes.

IV.5.2. Tipo de estudios

- Revisiones históricas.
- Estudios observacionales.
- Resúmenes o conferencias.
- Editoriales.

IV.6. Selección de estudios

El diagrama de flujo de los artículos incluidos en la revisión sistemática, así como las razones de exclusión de los artículos no seleccionados aparecen reflejados en la Figura 4.1.

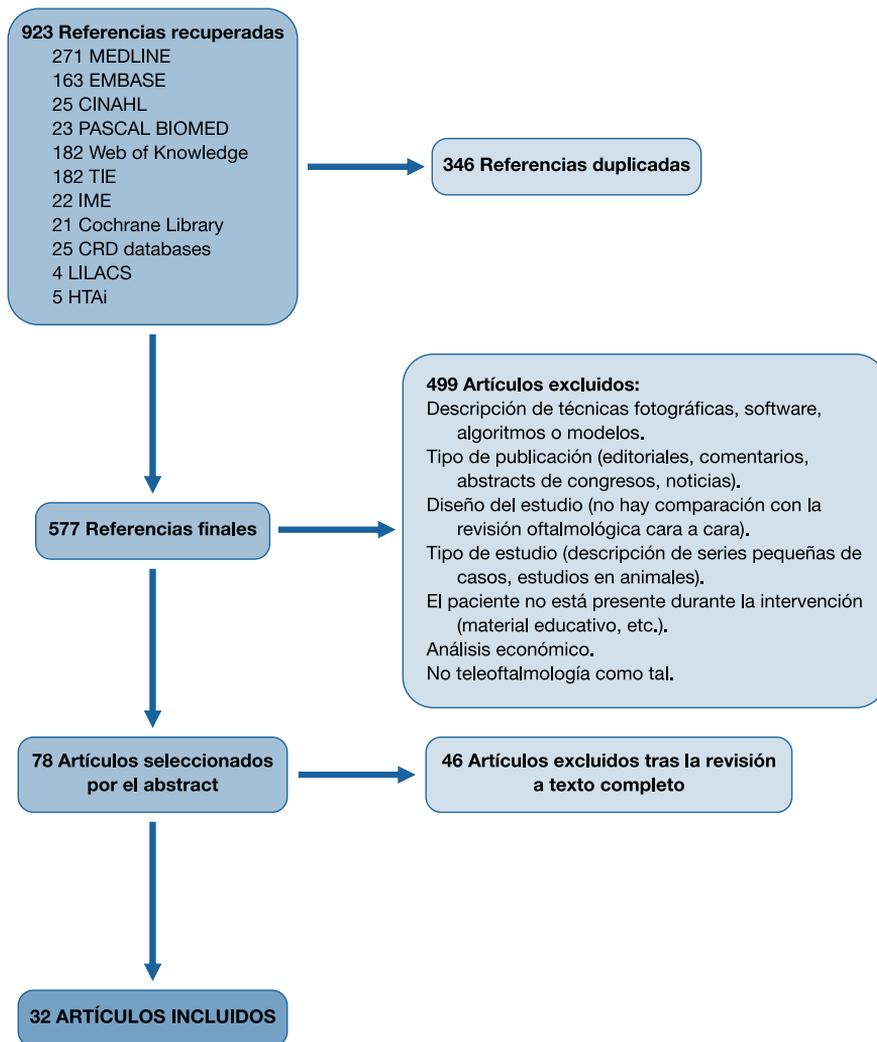


Figura 4.1. Flujo de referencias bibliográficas.

IV.7. Clasificación del nivel de calidad de la evidencia científica

El nivel de calidad de la evidencia científica de los estudios se designó según la escala de clasificación desarrollada por el Centro de Medicina Ba-

sada en la Evidencia Británico para la revisión de estudios diagnósticos (23) con ciertas modificaciones.

Se asignaron los siguientes niveles de calidad a cada uno de los 32 artículos seleccionados en base al diseño del estudio, metodología empleada y resultados.

Nivel de calidad I: asignado a estudios sobre comparaciones enmascaradas e independientes de un apropiado espectro de pacientes, habiendo sido evaluados todos los pacientes mediante ambas técnicas diagnósticas y una técnica de referencia estándar. Un espectro de pacientes apropiado implica que la cohorte de pacientes estudiados incluye una mezcla adecuada de casos leves y severos, así como de pacientes en los que la enfermedad ha sido tratada y no tratada.

Nivel de calidad II: asignado a estudios en los que existe una comparación independiente, enmascarada u objetiva, o a estudios realizados con una serie de pacientes no consecutivos o limitados a un pequeño espectro de individuos (o ambos), habiendo sido evaluados todos los pacientes mediante ambas técnicas diagnósticas y una técnica de referencia estándar. Este nivel de clasificación es también aplicable a comparaciones independientes y enmascaradas de un espectro adecuado de pacientes en los que la técnica de referencia estándar no ha sido aplicada a todos los pacientes.

Nivel de calidad III: asignado a estudios en los que la técnica de referencia estándar no es objetiva, se aplica sin enmascaramiento o no se llevó a cabo de un modo independiente de la prueba diagnóstica. Este nivel de clasificación es también aplicable si las pruebas positivas y negativas se verificaron empleando distintos estándares de referencia, o si el estudio fue realizado con un espectro inapropiado de pacientes (por ejemplo, si pacientes que padecen de una patología concreta fueron comparados con pacientes con otra patología claramente distinta a la patología objeto de estudio).

Los artículos incluidos en la revisión sistemática se recogen en el anexo IX.2. De los 32 artículos incluidos en la revisión únicamente 4 estudios (24, 25, 20, 26) y una revisión de la literatura científica (27) fueron clasificados con un nivel de calidad I. En dichos estudios se empleó la fotografía del fondo de ojo a color, estereoscópica de 7 campos con midriasis según se define en el grupo de *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS) (28) como estándar de referencia. Dado que la oftalmoscopia es una técnica frecuentemente empleada en la práctica clínica, también se incluyeron estudios en los que se compara la telemedicina con la revisión oftalmológica cara a cara realizada mediante oftalmoscopia directa o indirecta (29, 18, 30, 31), clasificándose todos ellos con un nivel de calidad II. Así mismo, se consideraron aquellos estudios con resultados de efectividad en los que se compara

la telemedicina con la biomicroscopía con lámpara de hendidura, siendo clasificados con niveles de calidad entre II y II-III (32, 19, 33, 34). Los estudios relativos a resultados de efectividad clasificados con menores niveles de calidad fueron aquellos en los que no se especifica claramente en el artículo qué técnica diagnóstica se empleó para la revisión oftalmológica cara a cara (35-41).

Respecto a los estudios referentes a resultados de satisfacción, se clasificaron con niveles de calidad inferiores a II debido a la falta de comparación con la evaluación directa cara a cara en 7 de ellos (42-48), pequeño tamaño muestral en 2 (49, 50), y, finalmente, debido a que no se realizó la revisión oftalmológica cara a cara y la telemedicina a todos los pacientes en 2 estudios (37, 51). Únicamente 2 estudios con resultados de satisfacción fueron clasificados con nivel de calidad II (52, 4) el máximo nivel de calidad otorgado en esta categoría.

IV.8. Síntesis de la evidencia

La presente revisión sistemática ha sido diseñada con el fin de evaluar estudios en los que se analizan resultados de efectividad (tanto medidas de fiabilidad como de precisión) y resultados de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios, cuando se emplea la telemedicina en comparación con la asistencia cara a cara para el diagnóstico de patologías oftalmológicas.

A pesar de que la mayoría de los estudios incluidos en esta revisión tratan sobre el diagnóstico de la retinopatía diabética mediante telemedicina, la estrategia de búsqueda ha sido diseñada con el fin de captar estudios sobre todo tipo de patologías oculares tales como: la degeneración macular relacionada con la edad, el estrabismo o la retinopatía del prematuro entre otras.

IV.8.1. Estudios en los que se evalúa la efectividad de la telemedicina

La prueba de referencia para la detección y clasificación de la retinopatía diabética es la fotografía del fondo de ojo a color, estereoscópica de 7 campos con midriasis según se define en el grupo de *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS) (28). La oftalmoscopia, tanto directa como indirecta, puede considerarse un estándar pragmático porque es la técnica que se emplea con mayor frecuencia para determinar el estado de retinopa-

tía diabética. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la oftalmoscopia no es el estándar de referencia o *Gold Standard* para la detección de la retinopatía diabética, y, por lo tanto, la oftalmoscopia debe compararse con el estándar de referencia (fotografía estereoscópica de 7 campos) para poder así determinar su precisión diagnóstica.

La retinopatía diabética puede derivar en edema macular cuando no es tratada adecuadamente. En estos casos, la técnica más adecuada para la evaluación de esta patología consiste en la revisión del fondo de ojo con dilatación pupilar mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y/o fotografía estereoscópica del fondo de ojo. Por lo tanto, el estándar de referencia para la detección del edema macular es mixto: mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y fotografía estereoscópica de 7 campos tras la dilatación pupilar.

Si se pretende emplear la teleoftalmología como alternativa a la revisión oftalmológica convencional cara a cara, es de vital importancia evaluar la efectividad de la nueva tecnología. Para ello es importante determinar la precisión y fiabilidad diagnóstica de la telemedicina comparadas con las revisiones oftalmológicas convencionales. La precisión se refiere a la capacidad de la prueba diagnóstica (por ejemplo: teleoftalmología, oftalmoscopia etc.) para llegar a un resultado correcto o incorrecto. Para la evaluación de la precisión diagnóstica, la prueba diagnóstica objeto de estudio es comparada con el estándar de referencia (definida como la prueba más adecuada para la categorización del estado de una patología concreta). De este modo, se determinará si un resultado obtenido mediante una prueba diagnóstica determinada es correcto o incorrecto comparando los resultados obtenidos mediante dicha prueba con aquellos conseguidos mediante la prueba de referencia. Las medidas de precisión más frecuentemente citadas en la literatura científica son la *sensibilidad* (proporción de sujetos con una enfermedad que han sido diagnosticados como positivos) y la *especificidad* (proporción de sujetos que no padecen una determinada enfermedad que han sido diagnosticados como negativos).

La fiabilidad es otra de las medidas de interés cuando se realiza la evaluación de pruebas diagnósticas. Cuando dos examinadores llegan de modo independiente al mismo diagnóstico, se considera que existe concordancia diagnóstica y que, por lo tanto, la técnica que emplean puede considerarse fiable. A pesar de que la concordancia no pueda predecir la precisión de una prueba diagnóstica (los dos examinadores pueden coincidir en un diagnóstico incorrecto), la fiabilidad constituye una faceta importante de la evaluación de pruebas diagnósticas. La determinación de la fiabilidad es especialmente importante cuando por falta de estándares de referencia no se puede llegar

a determinar la precisión diagnóstica. Las medidas de concordancia diagnóstica empleadas con mayor frecuencia son el valor Kappa (κ) y la concordancia simple expresada en porcentaje. La Kappa es un test estadístico que compara la concordancia diagnóstica con la concordancia que se puede esperar derivada del azar. Si se obtienen valores de Kappa iguales o superiores a 0,61 se considera que existe concordancia diagnóstica substancialmente mayor que la derivada del azar. Así mismo, valores de Kappa iguales o superiores a 0,81 indican una concordancia diagnóstica casi perfecta (53).

De los 4 estudios clasificados con nivel de calidad I, en 3 de ellos se evaluó la efectividad de la telemedicina con cámara digital no-midriática comparada con la revisión oftalmológica cara a cara para el cribado de la retinopatía diabética, empleando como estándar de referencia la fotografía estereoscópica de 7 campos con diapositivas de 35 mm (20, 25, 26). El cuarto estudio evaluó la efectividad de la telemedicina para distinguir entre ojos con edema macular clínicamente significativo (estadio avanzado de retinopatía diabética que puede producir ceguera) y ojos libres de la enfermedad (24).

El estudio llevado a cabo por Liesenfeld y cols. (26) evalúa la efectividad de las imágenes digitales enviadas mediante telemedicina en comparación con la revisión oftalmológica cara a cara mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y con la fotografía estereoscópica de 7 campos para el cribado de la retinopatía diabética y el edema macular. Los investigadores emplearon la fotografía estereoscópica de 7 campos como estándar de referencia para el diagnóstico de la retinopatía diabética cuando no existe edema macular. La biomicroscopía con lámpara de hendidura tras la dilatación pupilar realizada por un oftalmólogo fue el estándar de referencia empleado para el diagnóstico del edema macular. Se tomaron dos imágenes digitales de 50° de cada ojo. Las medianas de la sensibilidad y especificidad para la telemedicina mediante cámara digital no-midriática para la detección de la retinopatía diabética no proliferativa y la retinopatía diabética proliferativa fueron del 85% y 90% respectivamente, con intervalos de confianza del 95%. Estos valores se obtuvieron a través de 6 centros de cribado. El estudio concluye que el empleo de la teleoftalmología mediante fotografía digital de dos campos y 50° es una técnica válida para el cribado de la retinopatía diabética. En lo que respecta a la detección del edema macular, a pesar de que su detección es más efectiva mediante biomicroscopía en comparación con la telemedicina, únicamente en un número limitado de pacientes se llega a un diagnóstico incorrecto empleando la nueva tecnología.

El segundo estudio llevado a cabo por Boucher y cols. (25) evalúa la efectividad de la cámara no-midriática de dos campos y 45° con imágenes centradas en el disco óptico y la mácula en comparación con la fotografía

estereoscópica de 7 campos y la biomicroscopía directa con lámpara de hendidura para el cribado de la retinopatía diabética. En lo referente a las medidas de precisión diagnóstica obtenidas en este estudio, la sensibilidad y especificidad para la cámara de retina no-midriática en los casos en los que se pudo realizar el diagnóstico fueron del 97,1% y 95,5%, respectivamente. En cuanto a las medidas de fiabilidad se refiere, la concordancia diagnóstica entre la cámara digital no-midriática y la fotografía estereoscópica de 7 campos fue substancial ($\kappa = 0,626$; desviación estándar = 0,045). Los investigadores concluyen que el cribado mediante la cámara digital no-midriática presenta buena sensibilidad y especificidad, con una baja tasa de falsos positivos y negativos, lo que la convierte en una técnica segura y adecuada de cribado poblacional para la retinopatía diabética. El estudio concluye que la cámara digital no-midriática es una técnica que permite la identificación de pacientes que mayor necesidad tienen de ser derivados al oftalmólogo.

En el tercer estudio Lin y cols. (20) evaluaron la sensibilidad y especificidad de una cámara de retina no-midriática, monocromática, de 45° comparada con el estándar de referencia. La imagen digital de un solo campo de 45° se realizó centrándola en un punto situado a media distancia entre el extremo temporal del disco óptico y la fóvea. La sensibilidad de la imagen digital fue mayor que la obtenida para la oftalmoscopia con midriasis para la detección de la retinopatía diabética, siendo esta última la técnica aceptada para el cribado de la retinopatía diabética. Sin embargo, la especificidad de la imagen digital fue inferior a la conseguida mediante oftalmoscopia en base a intervalos de confianza no solapados. De acuerdo con este estudio, la cámara de retina tiene una sensibilidad del 78% y una especificidad del 86% comparada con la fotografía estereoscópica de 7 campos. Al comparar la telemedicina con la oftalmoscopia directa con midriasis, la sensibilidad y especificidad para la cámara fueron del 100% y 71%, respectivamente. En cuanto a medidas de fiabilidad se refiere, el estudio halló una concordancia diagnóstica altamente significativa entre la telemedicina y la fotografía estereoscópica de 7 campos ($\kappa = 0,97$; $P = 0,0001$).

El cuarto estudio llevado a cabo por Peter y cols. (24) tuvo como objetivo determinar si la cámara es capaz de distinguir entre ojos con edema macular clínicamente significativo y ojos libres de enfermedad en comparación con la fotografía estereoscópica de 7 campos realizada bajo midriasis empleando la revisión oftalmológica cara a cara mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura de 90 dioptrías y oftalmoscopia directa como estándar de referencia. La evaluación telemédica del fondo de ojo se realizó a tiempo real empleando un equipo de videoconferencia conectado a una cámara de hendidura. La sensibilidad y especificidad del diagnóstico mediante telemedicina se comparó de manera cegada con la fotografía estereoscópica de 7

campos y la revisión oftalmológica cara a cara realizada por un oftalmólogo experimentado mediante biomicroscopía y oftalmoscopia directa (estándares de referencia). De este modo, para la telemedicina la sensibilidad fue del 38% (95%, intervalo de confianza (IC) = 35%-40%) y la especificidad del 95% (95%, IC = 91-99%). Así mismo, se determinaron la sensibilidad y especificidad para la fotografía estereoscópica de 7 campos, obteniéndose una sensibilidad del 75% (95%, IC = 71%-79%) y una especificidad del 95% (95%, IC = 91%-99%). El estudio concluye que la sensibilidad para la detección del edema macular clínicamente significativo empleando la fotografía estereoscópica de 7 campos es considerablemente mayor que mediante telemedicina a tiempo real. El estudio confirma que el mejor método para la detección del edema macular clínicamente significativo es la exploración del paciente por un oftalmólogo experimentado.

IV.8.2. Estudios en los que se evalúa el grado de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios con la telemedicina

De los 13 estudios de satisfacción incluidos en ésta revisión sistemática, únicamente en 6 de los estudios contaron con más de 100 participantes (4, 43, 44, 47, 51, 52). El resto de estudios son pequeños estudios piloto y estudios de viabilidad con muestras pequeñas de participantes. A excepción del estudio llevado a cabo por Conlin y cols. (37), el resto de los estudios incluidos en la revisión no son estudios randomizados. En la mayoría de los estudios no se especifican los criterios de selección de los participantes, o bien, los participantes representan derivaciones consecutivas o muestras elegidas por conveniencia. Más aún, en la mayoría de los estudios no se especifica la tasa de respuesta, por lo tanto no es posible descartar sesgos de selección que favorecen la participación de pacientes con una actitud más positiva hacia el uso de la telemedicina.

Únicamente en 6 de los estudios incluidos en esta revisión se realizó una comparación directa entre la telemedicina y la asistencia oftalmológica cara a cara (4, 37, 49-52). En el resto de estudios, se evaluó únicamente la satisfacción con la telemedicina, sin tener en cuenta la consulta tradicional. En este sentido, cabe destacar que es importante realizar estudios comparativos entre la telemedicina y la asistencia convencional para posibilitar la planificación de estrategias de modelos de asistencia con mayor alcance y una óptima utilización. Los estudios en los que existe comparación entre la telemedicina y la asistencia cara a cara fueron considerados de mayor calidad en esta revisión sistemática.

En 6 de los estudios se analizó la satisfacción de los profesionales sanitarios participantes en el estudio con el empleo de la telemedicina además del grado de satisfacción de los pacientes (4, 43, 46, 47, 48, 50). A excepción del estudio llevado a cabo por Rosengren y cols. (42) en el que la evaluación del grado de satisfacción se realizó mediante entrevistas estructuradas, en el resto de los estudios se diseñaron cuestionarios para la obtención de información. Es importante que los cuestionarios empleados para la obtención de información hayan sido rigurosamente probados y se haya demostrado que empleándolos se pueden conseguir resultados fiables y reproducibles.

En muchos de los estudios no se especifica la metodología empleada para evaluar la satisfacción, dificultando así la interpretación y comparación entre estudios. El objetivo de mayoría de los estudios fue medir si los pacientes emplearían el sistema de telemedicina otra vez o si se sintieron «satisfechos» con el servicio prestado mediante ésta tecnología. No obstante, ninguno de los estudios define qué se entiende por satisfacción. Por lo tanto, resulta extremadamente difícil diferenciar si los pacientes que se muestran satisfechos con la telemedicina lo hacen porque la nueva tecnología no tuvo efectos nocivos, o porque su empleo estuvo «bien» o porque fue una experiencia «muy gratificante». Más aún, en la mayoría de los estudios se presenta únicamente la impresión inicial del paciente tras el uso de la telemedicina pero no se evalúa qué sucede con el grado de satisfacción del paciente tras el transcurso del tiempo.

Boucher y cols. (4) evaluaron el grado de aceptación de la telemedicina como herramienta de cribado poblacional para la retinopatía diabética. Los investigadores diseñaron y administraron tres cuestionarios a una muestra de 291 pacientes diabéticos: el primero al inicio del estudio para poder recoger el perfil de los participantes, el segundo tras la toma de fotografías para realizar la evaluación de la aceptación y satisfacción de los pacientes con la telemedicina y el tercero tras la exploración cara a cara para la evaluación de las diferencias entre el método tradicional y la telemedicina. Al 98,6% de los pacientes la telemedicina les pareció un método de cribado aceptable (al 90,8% le pareció muy aceptable y al 7,8% le pareció aceptable). El 95% de los pacientes expresó preferir volver a ser examinado mediante la telemedicina frente a la revisión oftalmológica cara a cara. El 91% de los encuestados creyeron que la telemedicina incrementaría su adherencia al las revisiones oftalmológicas anuales. Finalmente, el 82% expresaron preferir la telemedicina a la asistencia cara a cara debido a la ausencia de fármacos midriáticos, rapidez de la exploración y facilidad de acceso al centro de toma de fotografía. El estudio concluye que la telemedicina proporciona un método altamente aceptable por los pacientes para el cribado de la retinopatía diabética. Así mismo, el estudio parece indicar que la telemedicina puede hacer posible que

un mayor número de diabéticos cumpla con las revisiones periódicas para el control de su retinopatía.

En el estudio realizado por Kumari y cols. (52), una muestra de 132 pacientes diabéticos fueron examinados a través de teleoftalmología y, a su vez, mediante asistencia convencional cara a cara. El 34% de los pacientes se mostró más satisfecho con la teleoftalmología que con la asistencia cara a cara y el 61% opinaron que ambos métodos les resultaron igualmente satisfactorios. El 5% de los pacientes objeto de estudio se mostraron no satisfechos con la telemedicina y prefirieron la asistencia convencional para el diagnóstico de la retinopatía diabética.

Los estudios clasificados con menor nivel de calidad coinciden en los altos niveles de satisfacción de los pacientes con la telemedicina (entre un 90% y un 98%). En cuanto a la preferencia de ser atendidos mediante telemedicina en lugar de a través de la asistencia tradicional en su próxima visita, los estudios indican que entre un 83% y un 99% de los pacientes preferirían ser examinados a través de la telemedicina.

IV.9. Conclusiones

Los artículos revisados con evidencia de nivel I indican que el empleo de imágenes digitales de uno o dos campos mediante telemedicina posee una sensibilidad y especificidad aceptablemente elevadas para la detección de la retinopatía diabética. La literatura científica revisada respalda la idoneidad de la retinografía digital como método de cribado para la retinopatía diabética, dado que los valores de sensibilidad y especificidad alcanzados para esta técnica se acercan a los criterios de Saint Vincent (80% de sensibilidad y 95% de especificidad). La evaluación simultánea de la oftalmoscopia y la telemedicina sólo se llevó a cabo en el estudio de Lin y cols. (20), sin embargo podemos concluir a partir de los datos existentes que los resultados obtenidos mediante el empleo de imágenes digitales a través de la telemedicina son tan buenos, o incluso mejores, que aquellos obtenidos mediante oftalmoscopia para la detección de la retinopatía diabética. Esta conclusión no es muy sorprendente dado que la imagen digital constituye el análogo digital de del estándar de referencia. No obstante, a pesar de que la imagen digital de un sólo campo puede llegar a ser tan efectiva como la oftalmoscopia en algunos casos, la sensibilidad de este tipo de imágenes podría considerarse demasiado baja para poder convertirse en una técnica substituta adecuada del examen oftalmoscópico. No obstante, debemos tener presente que las imágenes digitales de un solo campo interpretadas por lectores entrenados generalmen-

te se emplean como prueba de cribado para detectar retinopatía diabética que requiere derivación al oftalmólogo. En este sentido, debemos tener en cuenta que el objetivo de una retinografía con cámara no-midriática no es hacer una clasificación certera del grado de retinopatía.

La fiabilidad de las imágenes digitales empleadas en telemedicina comparadas con la revisión cara a cara es buena en base a los datos de concordancia simple (72,5% - 94%) (18, 19) y valores kappa con un nivel de confianza del 95% ($\kappa = 0,62 - 0,97$) para la detección de la retinopatía diabética.

Como resultado de la presente revisión de la literatura científica, podemos concluir que el empleo de la imagen digital mediante telemedicina es, por lo menos, tan preciso como la oftalmoscopia realizada por un oftalmólogo experimentado para la detección de la retinopatía diabética. La tecnología relacionada con la imagen digital ha mejorado mucho en los últimos años y se espera que mejore aún más en un futuro próximo. Por lo tanto, a pesar de que los estudios realizados hace una década con imágenes digitales podrían estar limitados de modo importante por barreras tecnológicas, los estudios más recientes han demostrado que la tecnología en su estado actual proporciona unos resultados diagnósticos adecuados. Los resultados preliminares sugieren que la telemedicina puede propiciar un mejor cumplimiento de las revisiones oculares de los pacientes (37) además de constituir una técnica capaz de identificar pacientes que precisan ser remitidos para control y tratamiento por los servicios de oftalmología (25, 19). Por todo ello, la telemedicina mediante imagen digital puede considerarse una técnica de despistaje eficaz, capaz ofrecer cuidado ocular rutinario a pacientes con diabetes mellitus.

En la actualidad, la telemedicina mediante el empleo de imágenes digitales no tiene como objetivo reemplazar la revisión oftalmológica completa realizada por un oftalmólogo experimentado. Sin embargo, la literatura científica revisada en el presente informe parece indicar que la telemedicina puede convertirse en una técnica muy prometedora como herramienta de cribado de la retinopatía diabética. De este modo, la telemedicina podría proveer exámenes oculares periódicos para pacientes con diabetes mellitus, evitando así la pérdida de visión en pacientes con patología detectable y tratable.

La totalidad de los estudios que recogen resultados de satisfacción recopilados en esta revisión parecen indicar que tanto pacientes como profesionales sanitarios muestran un elevado grado de satisfacción con la atención sanitaria prestada mediante telemedicina. No obstante, como hemos mencionado anteriormente, muchos de estos estudios están realizados sobre

muestras pequeñas de participantes o constituyen estudios de viabilidad descriptivos, por lo que no pueden considerarse estudios experimentales y no poseen calidad científica suficiente. Las principales razones de satisfacción son: el tener más fácil acceso al especialista, menores desplazamientos (así como gastos de desplazamiento) y la reducción del tiempo de espera para la obtención de atención sanitaria.

V. Evaluación de la situación actual referente a aplicaciones de telemedicina en la CAPV

El objetivo de este ejercicio es analizar y determinar los recursos necesarios para implementar las tecnologías de la telemedicina con demostrada efectividad adaptadas al entorno de la CAPV. Para ello se llevaron a cabo las siguientes tareas:

V.1. Creación del panel de expertos

Se llevó a cabo la selección de los integrantes para la formación de un Panel de Expertos constituido por personal sanitario de centros de atención primaria, atención especializada y personal informático del Servicio Vasco de Salud - Osakidetza.

V.2. Elaboración del cuestionario

Se preparó un cuestionario semiestructurado que se envió a los miembros del panel previamente a la celebración de la reunión del panel de expertos.

V.3. Aplicación de métodos de consenso

Se aplicaron métodos de consenso (mediante un cuestionario semiestructurado y la técnica del grupo nominal) para establecer cuáles son las prioridades para la implementación de la telemedicina en la CAPV. Para llevar a cabo esta tarea se convocaron dos reuniones con los miembros del panel de expertos. Dichas reuniones permitieron obtener valiosa información en lo referente a las necesidades específicas para la implementación de la telemedicina en la CAPV.

V.4. Ejercicio de contextualización y viabilidad

Se realizó un ejercicio de contextualización y viabilidad de las aplicaciones de la telemedicina en la CAPV. Para llevar a cabo este ejercicio se tuvieron en cuenta:

- Los resultados obtenidos a partir del panel de expertos.
- Se realizó un análisis de la situación de la telemedicina en la CAPV, buscando y describiendo los proyectos que actualmente se están llevando a cabo en nuestro entorno. Esta información se recopiló a través de búsquedas en la bibliografía y del envío de cartas a centros de atención primaria y hospitales de la Comunidad Autónoma Vasca.
- Se determinó cual es la infraestructura de comunicaciones en la CAPV (consulta con expertos en telecomunicaciones).
- Se determinó el grado de informatización de la historia clínica tanto en atención primaria como en secundaria en la CAPV.

V.5. Recopilación de las experiencias de telemedicina llevadas a cabo en la CAPV

Las tablas 5.1 y 5.2 muestran los proyectos de telemedicina que se han llevado a cabo en la CAPV.

Tabla 5.1. Proyectos de telemedicina de la CAPV desarrollados en el ámbito hospitalario

| Proyecto | Centro | Aplicación | Servicio |
|---|--|--|-----------------|
| Teleoftalmología - Control de Retinopatía Diabética | H. Cruces Comarca Uribe | Transmisión de datos e imágenes | Telediagnóstico |
| Teledermatología | H. Txagorritxu Ambulatorio Sansomendi | Presentación de casos clínicos e imágenes On Line. Contestación On Line de sugerencias y/o diagnóstico | Telediagnóstico |
| Telerradiología | H. Alto Deba (Servicio de Guardia de Radiología) | Transmisión de imágenes radiológicas | Telediagnóstico |

Tabla 5.2. Proyectos de telemedicina de la CAPV desarrollados por empresas privadas y la Universidad Pública del País Vasco

| Proyecto | Centro | Aplicación | Servicio |
|---------------------------------|---|--|---|
| SmartHEALTH (UE) | H. Cruces H. Donostia Gaiker + Ikerlan + BIOEF | Creación de un pequeño aparato capaz de detectar cáncer colorrectal, cervical y de mama | Telediagnóstico |
| CARiMan (Network of Excellence) | UPV-EHU (Facultad de Informática) | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema AINGERU • Sistema de monitorización ECG | Teleasistencia |
| Grupo ERABAKI | UPV-EHU BIOEF | Guías estratégicas para la implantación de sistemas de Telemedicina | Soporte de toma de decisiones en telemedicina |
| VITAL VITAL TR | VICOMTech | Monitorización de pacientes diabéticos: Transmisión de biomedidas (a tiempo real) | Telemonitorización |
| TELSIS | Bilbomática Euskaltel | Monitorización enfermos crónicos y mayores | Teleasistencia |
| Robot Asistivo | Fundación Fatronik | Monitorización de personas mayores o incapacitadas | Teleasistencia, Telemonitorización |
| Sistema Aviva | Beortek | Monitorización de enfermos crónicos: pulso, P arterial, glucosa etc. | Telemonitorización |
| T@LEMED (@LIS-2002) | VICOMTech | Mejora de salud en áreas rurales Latinoamericanas: Equipos portátiles de ecografía 3D | Telediagnóstico |

V.6. Prioridades para la implementación de la telemedicina en la CAPV

Según la opinión del panel de expertos, las especialidades médicas que mayores beneficios pueden obtener con la aplicación de la telemedicina son las siguientes:

- Radiología.
- Oftalmología.
- Dermatología.
- Cardiología.
- Traumatología.
- Anatomía Patológica.

- Pruebas de laboratorio.
- Pruebas de diagnóstico en general.
- Urgencias.
- Neurocirugía (traslados).
- Nefrología.

Los expertos coinciden en que los servicios de telemedicina que más aplicación tienen en nuestro entorno son, por orden de importancia:

- Telediagnóstico.
- Telemonitorización.
- Tele-educación.
- Teleconsulta.
- Telepresencia.

En referencia a las principales prioridades para la implementación de la telemedicina en la CAPV, el panel apunta hacia la creación de una red adecuada de telecomunicaciones, provisión del aparataje necesario y la formación del personal sanitario, así como la voluntad de colaboración por parte de todas las partes implicadas.

En cuanto a las prioridades a la hora de aplicar la telemedicina, los expertos coinciden en que se deben priorizar aquellas especialidades con largas listas de espera, las patologías que puedan ser diagnosticadas mediante imagen, y aquellas poblaciones con difícil acceso o largas distancias a las consultas de especialistas. Los expertos creen que la finalidad de la implantación de la telemedicina debe estar encaminada a facilitar la asistencia al paciente y a mejorar el trabajo de los profesionales sanitarios.

Los recursos necesarios para la implementación de la telemedicina en la CAPV son los siguientes:

- a) Infraestructuras de telecomunicaciones:
 - Buenas conexiones de redes (es importante la existencia de la red WAM).
 - Microinformática de última generación.
 - Implemento del software y conexiones necesarias en cada caso.
 - Soportes informáticos capaces de albergar gran cantidad de imágenes.
 - Necesidad de una infraestructura potente para el almacenamiento de datos, con capacidad de movilización rápida de los mismos.
 - Avance en la implantación de sistemas multimedia.
- b) Recursos humanos:
 - Profesionales formados en telemedicina.

- Adiestramiento con relación a las distintas especialidades / médico de familia.
- c) Recursos técnicos:
- Capturadores de imágenes: retinógrafos, cámaras digitales, videocámaras etc.
 - Recursos dirigidos a la digitalización de la imagen.
 - Aparataje informático.
- d) Otros:
- Historia clínica informatizada de cada paciente.
 - Creación de centros de almacenamiento y movilización de datos clínicos de los pacientes con capacidad adecuada para movilizar la información por todas las unidades asistenciales de la Comunidad.

V.7. Beneficios derivados de la aplicación de la telemedicina

Los expertos encuestados opinan que los principales beneficios que aportaría el uso de la telemedicina son los siguientes:

- La telemedicina facilita una relación más horizontal tanto entre pacientes y médicos, como entre diferentes profesionales sanitarios.
- Disminución de listas de espera tanto en ambulatorios como en consultas de especialistas.
- Diagnósticos más rápidos y precisos.
- La telemedicina podría brindar la oportunidad a médicos de atención primaria para que adquieran mayor poder de resolución de problemas.
- Mayor accesibilidad de la población a pruebas diagnósticas.
- Evitar el desplazamiento de pacientes. Los pacientes crónicos, en particular, pueden beneficiarse enormemente de la telemedicina dado que debido a su enfermedad deben acudir a los centros de salud muy frecuentemente. El poder reducir el número de visitas que tienen que hacer estos pacientes supone una gran ventaja.
- Mayor coordinación entre los diferentes niveles asistenciales.
- La aplicación de la telemedicina podría solucionar el problema de descoordinación existente en la actualidad. Es importante racionalizar los gastos que se hacen. A través de la telemedicina puede hacerse una mejor coordinación sin necesidad de que todos los hospitales deban adquirir todo el equipamiento.

- Menor derivación de pacientes.
- Mayor información de los casos solucionables por el médico de familia.
- Mayor eficacia de la organización sanitaria.
- La digitalización de las imágenes radiológicas supondría un importante ahorro del espacio que se destina actualmente a almacenar las radiografías.
- Evitar la repetición, duplicidad y pérdida de pruebas diagnósticas.
- Profundización y mejora de conocimiento especializado por parte de los profesionales médicos (imágenes de patologías almacenadas en el sistema de telemedicina, conferencias, congresos virtuales etc.).
- Mejora del flujo de información entre profesionales.
- Mejora de comparación y seguimiento de pacientes.
- Economía de escala.

V.8. Puntos clave para el desarrollo de la telemedicina en nuestro entorno

- Disposición de las partes implicadas (hospitales, centros de salud, órganos gestores) para trabajar con la telemedicina dado que requiere un esfuerzo por parte de los profesionales sanitarios. La aplicación de la telemedicina supone un esfuerzo inicial (con un incremento de su carga de trabajo) para poder disfrutar de las ventajas que aporta la telemedicina a largo plazo.
- Es necesaria una vía de comunicación adecuada. Se requiere una infraestructura de telecomunicaciones adecuada que sea capaz de soportar la telemedicina. En estos momentos, Osakidetza está pasando por una situación complicada en lo referente a las telecomunicaciones, pero se están poniendo todos los medios para solucionar el problema. Está planificado cambiar por completo el sistema informático en el plazo de 6-8 meses, permitiendo así la creación de una red que soporte la digitalización de hospitales y la telemedicina. Este cambio va a posibilitar el envío de imágenes a través de la red de una manera más sistemática. Tras la transformación, Osakidetza pasará a tener una nueva red puntera, mucho más potente y capaz de soportar la sobrecarga que supone la telemedicina.
- Es importante realizar un estudio comparativo antes de comenzar a aplicar la telemedicina de forma rutinaria. Es necesario validar la técnica a priori.

- Es importante que la persona que supervisa las imágenes esté suficientemente capacitada para realizar un diagnóstico correcto, de no ser así, se generaría una mayor sobrecarga al sistema. Existe cierta discrepancia entre los miembros del panel en este punto. Algunos expertos piensan que todas las imágenes han de ser evaluadas necesariamente por un especialista. Sin embargo, algunos panelistas son de la opinión contraria. En base a la experiencia llevada a cabo en las Islas Canarias con la telemedicina, un médico de familia adecuadamente adiestrado es capaz de diagnosticar hasta el 80% de las imágenes que se envían. Para algunas aplicaciones, quizá sea necesario que el diagnóstico lo emita un especialista, pero en otros casos es adecuado que el propio médico de familia resuelva el diagnóstico. En el resto de Europa, por ejemplo, no hay especialistas de segundo nivel y todas las retinografías las ven los médicos de familia. Es imprescindible poner en marcha planes de formación de los médicos de familia en los ambulatorios implicados con telemedicina, para que así se pueda hacer un primer cribado adecuado sin sobrecargar al especialista. De este modo, sólo se enviarán las imágenes dudosas o las que puedan ser de gravedad.
- La implantación de proyectos de telemedicina puede resultar un proceso duro y costoso por falta de implicación del personal sanitario. Cuesta trabajo convencer a las personas implicadas porque en un principio puede suponer una sobrecarga al trabajo que ya realizan. Es importante hacer proyectos piloto antes de implantar la telemedicina para así tener las herramientas suficientes (ventajas observadas) para convencer a las personas involucradas. Es imprescindible ser capaces de hacer ver a los profesionales sanitarios que las cosas pueden también hacerse de otro modo para poder obtener mejores resultados. Para que el cambio sea posible es necesario romper esquemas preestablecidos.

V.9. Identificación de posibles barreras a la implementación de la telemedicina

Las posibles barreras que pueden surgir de cara a la implementación y aplicación generalizada de la telemedicina en nuestro entorno se describen a continuación:

- Es importante superar las barreras personales, es necesario que las personas implicadas tengan voluntad para llevar el proyecto adelante.

- Es importante implementar la red informática. Es inviable la aplicación de la telemedicina utilizando la red informática actual. Sin embargo, se están tomando medidas para solucionar el problema y mejorar la red.
- Barreras del recelo y el miedo a emplear la nueva tecnología por parte de algunos profesionales sanitarios. Miedo a tener que realizar tareas que el profesional puede pensar que no le corresponden tanto desde la atención primaria como desde la atención especializada.
- Tendencia a inventar lo que ya está inventado. En otros lugares se están poniendo en marcha experiencias de telemedicina y los sistemas de telecomunicaciones funcionan adecuadamente. Se deberían investigar aquellos sistemas que funcionan en otros lugares y aplicar el mismo sistema en la CAPV.
- Es necesaria una inversión inicial importante para comprar el equipamiento necesario (digitalizadores, monitores, retinógrafos etc.)
- Existen cuestiones legales que requieren ser solventadas. Un claro ejemplo de esta barrera legal lo podemos encontrar en la experiencia que se llevó a cabo en el Hospital de Galdakao para el traslado de los accidentados. El Hospital de Galdakao no tiene sección de neurocirugía, por lo que se crea la duda de cuándo se debe intervenir o no al paciente. La decisión de la intervención la debe tomar un neurocirujano. Se estableció un sistema de videoconferencia para solucionar este problema. Sin embargo el proyecto fracasó debido a la medicina defensiva, puesto a que ninguno de los profesionales quería comprometerse a decir cuándo se debía intervenir al paciente. No fracasó por la tecnología, la tecnología estaba dispuesta, sino por motivos de responsabilidad legal.
- Es de gran importancia integrar todos los datos en la historia digital informatizada única de cada paciente. De este modo, se evitaría la repetición de pruebas diagnósticas y la movilización innecesaria de pacientes. Debería existir una historia única entre la primaria y especializada. Hoy en día está todo muy dicotomizado y no existe información unívoca de cada paciente. En la actualidad se está intentando solucionar este problema: en primer lugar, se está intentando unificar la historia clínica dentro de los hospitales y esta unificación se enviará luego a la atención primaria para que se pueda hacer una fusión de las historias clínicas abarcando tanto a la primaria como a la especializada. Es un proceso complejo, lento y está costando mucho tiempo identificar los errores.
- Falta de visión estratégica y global por parte de las partes implicadas. Existe una falta de planificación.

- Los PACS y visualizadores corporativos pueden suponer un importante obstáculo para la implementación de la telemedicina, debido a que se corre el riesgo de que las aplicaciones queden obsoletas en poco tiempo. Siempre existe un riesgo, pero trabajar con empresas más solventes aporta más garantías. Un claro ejemplo de ello es la primera digitalización del Bidasoa que comenzó hace más de seis años. El sistema no ha llegado a desarrollarse, quedándose obsoleto y parado.
- Se está infrautilizando la tecnología que ya poseemos. Por ejemplo, el visualizador Web corporativo desarrollado por la empresa TECON Ingenieros junto con radiólogos del Hospital del Alto Deba y el PACS corporativo sólo se están utilizando en Mondragón, cuando podría ser utilizado en muchos más hospitales de las diferentes comarcas sanitarias de la CAPV. A pesar de que se posee tecnología corporativa perteneciente al sistema sanitario, se está infrautilizando y su uso no se está explotando todo lo que se pudiera explotar. Podría emplearse el visualizador corporativo en diferentes hospitales a través de intranet para consultas entre radiólogos, pero no se está empleando.
- Supone un trabajo adicional para los profesionales de atención especializada, por lo tanto es importante que estos profesionales estén lo suficientemente motivados para trabajar con la telemedicina.
- Es necesario un buen mantenimiento de los equipos en el que se cumplan las revisiones regladas para cada aparato.

En cuanto a los posibles problemas que acarrearía el uso de la telemedicina podemos destacar:

- Disminución de las relaciones interpersonales con cierto grado de deshumanización de la asistencia y excesiva tecnificación de la medicina.
- La medicina defensiva / compromiso para los profesionales implicados.
- Acumulación de trabajo a nivel hospitalario.
- Diagnóstico inadecuado en caso de que la calidad de las imágenes no sea la adecuada.
- Dependencia informática y de empresas de comunicaciones.
- Cambio cultural.
- Problemas de inversión (fuerte inversión inicial).

La necesidad de aumentar la dotación médica es percibida como un factor importante de cara a la implantación de nuevos sistemas de telemedi-

cina. A pesar de que la telemedicina agiliza la labor del personal sanitario, también se precisa de tiempo para desarrollar la práctica médica mediante sistemas de telemedicina.

V.10. Descripción de la situación actual con respecto a la historia clínica única y la infraestructura de telecomunicaciones en el Servicio Vasco de Salud

Como paso previo a la implantación de cualquier sistema de telemedicina, es importante conocer el grado de informatización de la historia clínica en el Sistema Vasco de Salud (Osakidetza). Actualmente existen soluciones implantadas de forma no integrada tanto en atención especializada como en atención primaria. La aplicación de OSABIDE como historia clínica única, que abarca tanto a la atención primaria como a la especializada, está en fase de implantación y se prevé que se completará para finales del 2008. El grado de informatización en las consultas de atención primaria es del 100%, a pesar de que la utilización de la historia clínica informatizada sea de aproximadamente el 80-85%. El principal problema existente en la actualidad es la identificación única del paciente en toda la comunidad.

Como se ha mencionado anteriormente, en atención primaria la historia clínica de los pacientes está 100% digitalizada mediante el sistema Osabide. Todos los médicos de atención primaria tienen acceso a la historia clínica del paciente, pero hoy en día el sistema no funciona correctamente. No obstante, se espera corregir los problemas con el sistema informático en breve. Es más, se espera mejorar la red en una primera fase en un plazo de 14 semanas, para posteriormente poder implantar una nueva red en Osakidetza en el plazo de 8 meses con capacidad de Giga en los Centros troncales.

El e-Osabide está encargado de informatizar la historia clínica a nivel hospitalario pero hoy en día no está funcionando. A pesar de que se estén poniendo las citas electrónicas, no existe historia clínica electrónica en hospitales. El plan es que e-Osabide se implante para el 2008. Originariamente, Osabide tenía que confluir con e-Osabide para crear un proyecto común aglutinando a primaria y especializada. El plan es implantar un visualizador que permita la conexión entre la primaria y la especializada, que se piensa poner en marcha para el 2009. En teoría, tanto desde la atención primaria como desde la atención especializada se debería poder acceder a la misma

base de datos. Toda la información del paciente debería estar en el mismo lugar y accesible tanto a médicos de familia como a médicos especialistas. Esta base de datos hoy por hoy no tiene capacidad suficiente para permitir el movimiento de datos. Una alternativa para solucionar la situación actual, sería la creación de una aplicación especial aparte para que los profesionales sanitarios que así lo deseen puedan acceder y consultar las imágenes de esta segunda aplicación.

Una de las experiencias que está funcionando en la actualidad es la consulta de anticoagulación o también denominada consulta del Sintrom. El seguimiento de todos los pacientes anticoagulados se hace a través del sistema de Osabide. Si un paciente tiene diferentes consultas en diferentes hospitales, a través del número de ficha que tienen estos hospitales de dicho paciente, cuando el paciente se hace la analítica en el centro de salud la información se manda también a los hospitales en los que el paciente tuvo las consultas. Del mismo modo que las analíticas funcionan de modo digitalizado, también debería poder aplicarse este mismo sistema a la telemedicina en otras especialidades como la radiología, oftalmología etc. El sistema debería tener una suficiente capacidad de ancho de banda para que se pudieran llevar a cabo programas de telemedicina a nivel generalizado.

VI. Evaluación de resultados de la aplicación de la teleoftalmología para el control de la retinopatía diabética

El objetivo principal de este estudio es la evaluación del sistema de telemedicina para el cribado de la retinopatía diabética implantado en febrero del 2004 en la Comarca Sanitaria de Uribe. Concretamente, hemos analizado la viabilidad y utilidad de la aplicación de la cámara de retina no-miátrica en combinación con las tecnologías de la comunicación para el diagnóstico precoz y el control de la retinopatía diabética mediante exámenes de fondo de ojo sin requerimiento de midriasis, ni del oftalmólogo *in situ*. La evaluación se ha centrado principalmente en el análisis de variables de gestión tales como: el impacto de la telemedicina sobre las listas de espera en las consultas ambulatorias de oftalmología, número de pruebas realizadas con la cámara de retina no-miátrica y tiempo necesario para obtener el diagnóstico mediante el procedimiento de teleoftalmología. A su vez, se ha evaluado también el grado de satisfacción de los pacientes y profesionales de atención primaria y especializada con la experiencia de teleoftalmología mediante cuestionarios diseñados a tal efecto.

La Figura 6.1 ilustra el diagrama representativo de los dos procedimientos empleados en la actualidad en la Comarca Sanitaria de Uribe para el control de la retinopatía diabética. Por un lado, se emplea el procedimiento tradicional en el que el oftalmólogo de atención primaria realiza la exploración de fondo de ojo al paciente (consulta cara a cara). Por otro lado, desde su implantación en febrero del 2004, se emplea también el nuevo procedimiento de telemedicina. A continuación, pasaremos a describir con mayor detalle los dos procedimientos de cribado de la retinopatía diabética:

A) Procedimiento tradicional: Siguiendo el procedimiento tradicional, el paciente diabético acude primeramente a su consulta en atención primaria y es derivado directamente al oftalmólogo de atención primaria (generalmente situado en el Ambulatorio de Las Arenas) para que se le realice la exploración del fondo de ojo. En caso de que el oftalmólogo ambulatorio detectara patología grave, derivará al paciente directamente a la Consulta de Polo Posterior del

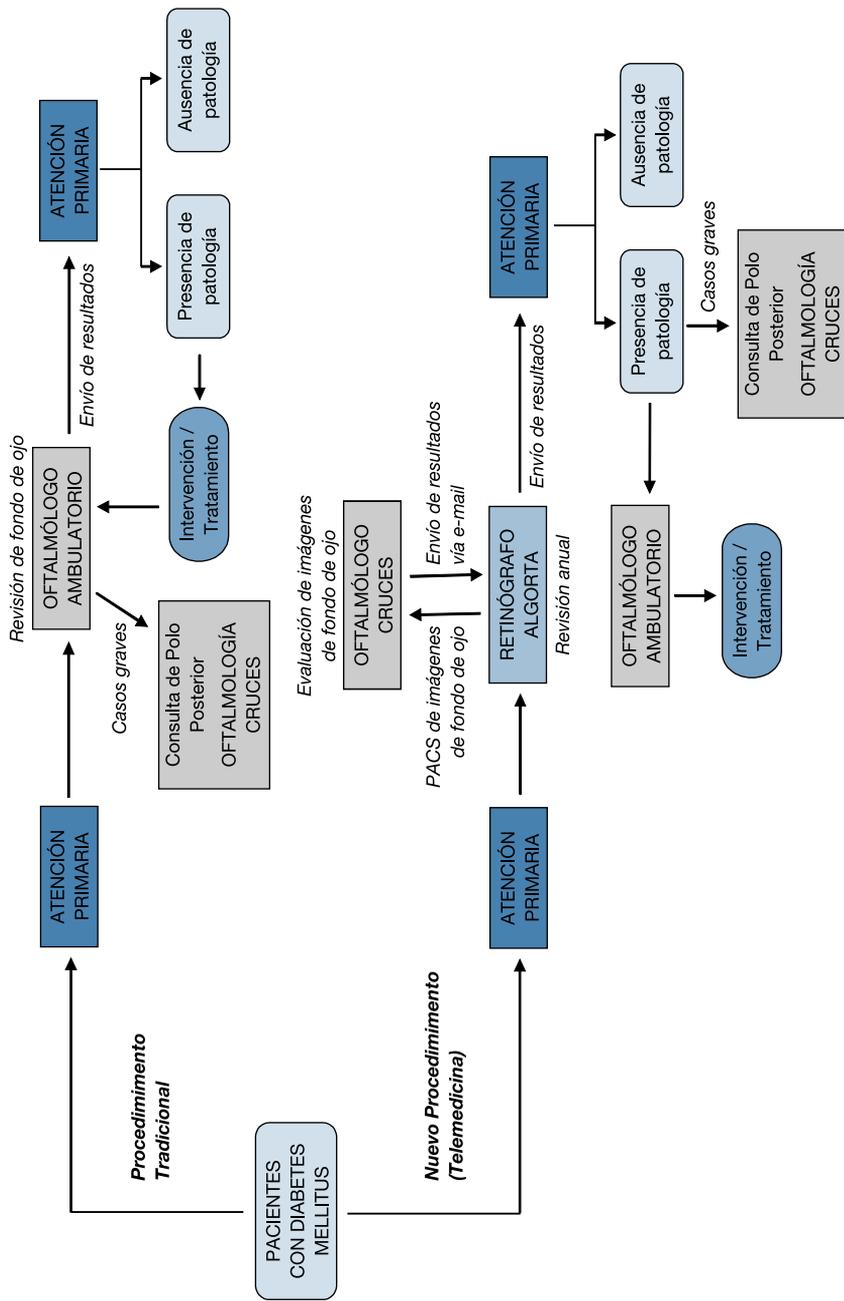


Figura 6.1. Diagrama representativo de los procedimientos empleados en la Comarca Sanitaria de Uribe para el control de la retinopatía diabética.

Servicio de Oftalmología del Hospital de Cruces. A su vez, programa al paciente para la intervención, le pone tratamiento y le vuelve a citar, o bien le recomienda que vuelva a su consulta en un periodo determinado para el control. Para el resto de los casos, el oftalmólogo ambulatorio envía los resultados de su exploración al médico de atención primaria, que a su vez derivará a los pacientes dependiendo de si existe o no patología según el informe del oftalmólogo.

B) Nuevo procedimiento (Telemedicina): El sistema de telemedicina objeto de estudio consta de dos secciones fundamentales: el retinógrafo ubicado en el Ambulatorio de Algorta con el que se toman las imágenes de fondo de ojo de los pacientes y el centro de lectura de imágenes situado en el Departamento de Oftalmología del Hospital de Cruces. El paciente diabético que acude a su consulta de atención primaria es derivado al Ambulatorio de Algorta para que se le fotografíe el fondo de ojo mediante el retinógrafo o cámara de retina nomidriática. Las imágenes de fondo de ojo tomadas cada día se envían a través una conexión segura de Internet desde el Ambulatorio de Algorta hasta el Servicio de Oftalmología del Hospital de Cruces, donde el oftalmólogo especialista examina las imágenes. El oftalmólogo del centro de lectura, envía los resultados del diagnóstico vía e-mail al Ambulatorio de Algorta. El procedimiento de exportación-importación de imágenes tarda una media de 8 días. La persona encargada del retinógrafo, a su vez, envía los resultados que le llegan desde el Hospital de Cruces al médico de atención primaria que solicitó la exploración por correo postal (tardando de 1 a 2 días). Es importante constatar que el paciente acudirá al médico de atención primaria a recoger sus resultados de fondo de ojo el día en el que se le ha citado para su revisión. Cuando el paciente acude a la consulta, el médico de atención primaria derivará a aquellos pacientes en los que se ha detectado patología al oftalmólogo ambulatorio o a la Consulta de Polo Posterior dependiendo de la gravedad y tipo de patología que presenten.

Es importante mencionar que mediante el procedimiento tradicional todos los pacientes diabéticos son derivados directamente al oftalmólogo ambulatorio para la exploración del fondo de ojo. Sin embargo, cuando se sigue el procedimiento de telemedicina, sólo se derivarán al oftalmólogo ambulatorio aquellos pacientes en los que existe patología. Por lo tanto, cabe destacar que la aplicación de la telemedicina tiene el potencial de descongestionar las consultas de oftalmología ambulatoria, dado que sólo se derivarán aquellos pacientes que presenten cierto grado de patología tras el cribado inicial con el retinógrafo.

El seguimiento oftalmológico de pacientes diabéticos requiere al menos una consulta anual (54, 55), lo cual genera un problema importante en los sistemas públicos de salud. En este sentido, la teleoftalmología puede ser una herramienta útil para, al menos, detectar a los pacientes que realmente requieren ser atendidos por un oftalmólogo y los que no. Diversos estudios han demostrado que la selección previa de pacientes diabéticos mediante el uso de la

teleoftalmología puede reducir la carga asistencial especializada de forma notoria (56, 57). La liberación de la carga asistencial que conlleva la realización de programas de detección de la retinopatía diabética mediante cámaras no midriáticas repercutiría también en la mayor agilidad en la atención de otras enfermedades oftalmológicas por la reorganización de los recursos materiales y humanos. Es importante remarcar que la teleoftalmología no puede en ningún momento sustituir la exploración oftalmológica, pero sí puede realizar un cribado de casos, y básicamente, de los que no presentan lesiones visibles, lo que aliviaría notablemente la lista de espera para la consulta de oftalmología.

Es importante tener presente que para que el sistema de telemedicina funcione de un modo efectivo y eficiente es necesario que todos los elementos descritos en el diagrama de flujo funcionen adecuadamente. Por consiguiente, para mejorar el procedimiento de telemedicina no es suficiente que el tándem retinógrafo-centro de lectura hospitalario funcione correctamente, sino que también deben tenerse en cuenta el resto de los elementos del sistema.

VI.1. Descripción del protocolo de utilización del retinógrafo no-midriático en el control de la retinopatía diabética

Se realiza la fotografía de fondo de ojo a todos los pacientes diabéticos, incluidos aquellos pacientes en los que se ha aplicado fotocoagulación por láser.

La exploración del fondo de ojo mediante la cámara de retina no-midriática se lleva a cabo del siguiente modo:

- A todos los pacientes se les informa de las ventajas derivadas de la utilización del nuevo procedimiento, como son: la buena calidad de la imagen, el control por un especialista en retinopatía, el no precisar la dilatación pupilar, eliminándose las molestias derivadas de la dilatación, el permitir al oftalmólogo un mejor control de la evolución de la enfermedad al disponer de imágenes anteriores sin necesidad de que el paciente se desplace hasta la consulta, etc.
- Si algún paciente prefiere utilizar para control de su retinopatía la consulta tradicional con el oftalmólogo del ambulatorio, se le enviará a dicho servicio.
- En el documento de solicitud de la exploración se recogen los puntos anteriores.
- Para conseguir una correcta visualización del fondo de ojo, se realizan 3 fotografías: una central, otra nasal y, finalmente, una temporal.

En el impreso de solicitud del médico de atención primaria o endocrino figuraban los siguientes datos:

- Edad
- Años de evolución de la diabetes
- HTA SI/NO
- Agudeza visual (a cumplimentar por personal adiestrado previamente a la realización de la fotografía)
- Dispone de valoración previa de fondo de ojo SI/NO
- Explicación de las ventajas de la técnica y de la posibilidad de controlarse en el oftalmólogo ambulatorio si lo prefiere

En el informe de oftalmología deberá figurar:

- Calidad visual de la fotografía
- Exploración normal / retinopatía
- Grado de retinopatía si la hubiere
- Recomendación sobre con quién y cuando debe realizarse el próximo control:
 - a) Seguimiento anual mediante retinógrafo.
 - b) Derivación y seguimiento por el oftalmólogo del ambulatorio.
 - c) Seguimiento en el Servicio de oftalmología del Hospital de Cruces.
- Si el paciente precisara de tratamiento inmediato para su retinopatía, desde el Servicio de Oftalmología se le citará para la consulta de prestaciones de Polo Posterior.
- Al oftalmólogo del ambulatorio se le derivará desde atención primaria.

Así mismo, se tendrán en cuenta los siguientes puntos a la hora de poner en marcha esta experiencia de teleoftalmología:

- Las imágenes de archivo secuenciales estarán a disposición del oftalmólogo para posibilitar la comparación cuando sea necesario.
- El Informe de Oftalmología se imprimirá y enviará al médico solicitante por correo interno.
- La periodicidad de la prueba será anual en tanto no exista evidencia científica que avale nuevas recomendaciones.
- La confidencialidad de los datos clínicos transmitidos entre el Hospital y el Centro de Salud están garantizados al disponer Osakidetza de una red cifrada para la transmisión de la información.

VI.2. Establecimiento de las variables del estudio

Variables clínicas

- Edad.
- Sexo.
- Años desde el diagnóstico de la diabetes mellitus.
- Tipo de diabetes.
- Tipo de tratamiento para la diabetes mellitus (*dieta, antidiabéticos orales, insulina*).
- Diagnóstico de hipertensión y/o dislipemia.
- Retinopatía Diabética detectada (presencia/ausencia de retinopatía; grado de retinopatía en base a su clasificación internacional).

Variables de gestión (listas de espera)

- Días naturales en la lista de espera para la consulta de teleoftalmología mediante retinógrafo no-midriático.
- Días naturales en la lista de espera para la consulta tradicional de oftalmología (listas de espera existentes previamente a la implantación del retinógrafo).
- Número de pacientes en listas de espera para la consulta con el retinógrafo.
- Número de pacientes en listas de espera para la consulta tradicional de oftalmología previamente a la implantación del retinógrafo.
- Número de consultas mensuales realizadas con el retinógrafo no-midriático.
- Tiempo transcurrido (en días naturales) para el recibo de los informes de valoración de fondo de ojo realizados por el servicio de oftalmología tras la evaluación de las fotografías.
- Tiempo transcurrido (en días naturales) desde que el paciente es examinado hasta que se obtiene el resultado final de la exploración.
- Frecuencia (en años) con la que se realiza la evaluación del fondo de ojo a cada paciente.
- Porcentaje de pacientes derivados al oftalmólogo.

Grado de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios

La evaluación del grado de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios con la nueva tecnología se realizó mediante el diseño cuestionarios, teniéndose en cuenta los siguientes puntos:

- *Tasa de respuesta al cuestionario*: anotación del número de individuos que responden al cuestionario del total a los que se les pide que respondan a las preguntas.
- *Pilotaje del cuestionario*: realización de un pequeño estudio piloto con un número limitado de pacientes y profesionales sanitarios para probar el cuestionario y asegurarnos de que se entienden las preguntas.
- *Validación*: comprobación de que se obtienen respuestas similares a preguntas relacionadas o parecidas.

Variables relacionadas con la fiabilidad diagnóstica

- Porcentaje de casos en los que no se pudo realizar el diagnóstico debido a la mala calidad de imagen. (*¿Qué sucede con los pacientes a los que no se les puede diagnosticar correctamente el grado de retinopatía diabética debido a una baja calidad de imagen?*).
- Para la determinación de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo (aplicado tanto al cribado mediante el retinógrafo no-midriático como a la exploración de fondo de ojo tradicional):
 - *Número de falsos positivos*: número de pacientes que sin padecer retinopatía diabética, han sido diagnosticados incorrectamente como positivos.
 - *Número de falsos negativos*: número de pacientes que tienen retinopatía diabética pero que han sido diagnosticados incorrectamente como negativos.
 - *Número de verdaderos positivos*: número de pacientes que teniendo retinopatía diabética, han sido correctamente diagnosticados como positivos.
 - *Número de verdaderos negativos*: número de pacientes que no padecen retinopatía diabética y han sido correctamente diagnosticados como negativos.

Debemos anotar que la recogida de las variables relacionadas con la fiabilidad diagnóstica no ha sido posible debido a la limitación temporal. La fiabilidad diagnóstica de ésta tecnología se ha evaluado mediante la revisión sistemática de la literatura científica existente hasta la fecha (ver Sección 4).

Otras variables de interés

Sistema de telemedicina

- ¿Existe algún tipo de fallo técnico importante que haya impedido la correcta utilización del retinógrafo? (problemas con el software, fallo del equipo, etc.).
- ¿Se ha dado algún tipo de fallo técnico importante que impidiera la transmisión de datos y/o imágenes a través del sistema de telemedicina? (problemas con la transmisión de imágenes, fallo de la red informática, problemas de comunicación entre la estación de diagnóstico y la estación de toma de fotografías, etc.).
- Descripción del retinógrafo y software empleado para el cribado (nombre del aparato y software, descripción del aparato, región retiniana evaluada, grado de compresión de las fotografías enviadas al oftalmólogo, descripción de las técnicas tradicionales para la detección de retinopatía, etc.).

Otros datos referentes a los pacientes:

- ¿En qué porcentaje de pacientes es necesaria la dilatación pupilar para la evaluación del fondo de ojo?
- ¿Con qué frecuencia se realiza la revisión oftalmológica a través de la telemedicina en pacientes diabéticos?

VI.3. Evaluación de resultados mediante análisis de variables

VI.3.1. Análisis de las variables de gestión

VI.3.1.1. Número de pruebas realizadas con el retinógrafo

Se ha evaluado el número de pruebas realizadas con la cámara no-mi-driática. Desde su implantación en febrero del 2004 hasta la fecha actual, el se han documentado un total de 5.654 pruebas con el retinógrafo.

Los gráficos (Figuras 6.2 y 6.3) representan el número de pruebas realizadas al mes desde la implantación del retinógrafo hasta la actualidad. Como puede observarse, la media de pruebas realizadas por mes ha ido aumentando cada año desde la implantación de la cámara de retina no-mi-driática. El incremento en el número de pruebas realizadas a lo largo de los años de utilización del retinógrafo es estadísticamente significativo (Figura 6.3). El

número mínimo de pruebas realizadas cada mes aumentó considerablemente desde el 2004 al 2005, para estabilizarse ligeramente en el 2006 y aumentar significativamente en el 2007. Los datos indican que el número máximo de pruebas que se realiza cada mes es más estable, sufriendo un ligero descenso en el 2005 y manteniéndose constante a partir del 2006.

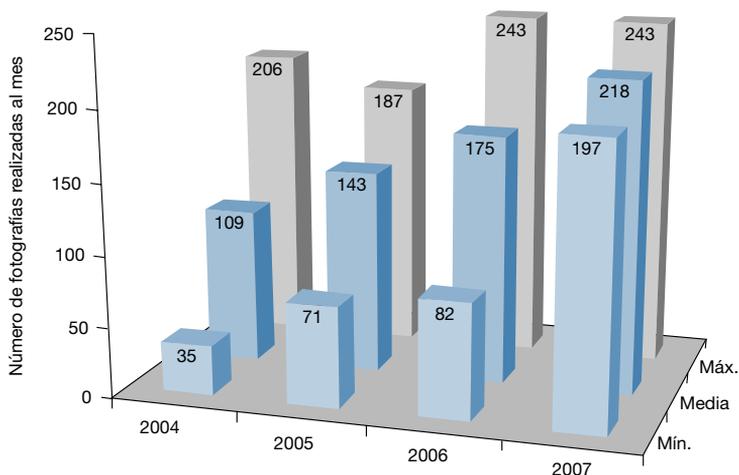


Figura 6.2. Representación de la media, mínimo y máximo de número de pruebas realizadas al mes desde la implantación del retinógrafo en febrero del 2004 hasta la actualidad.

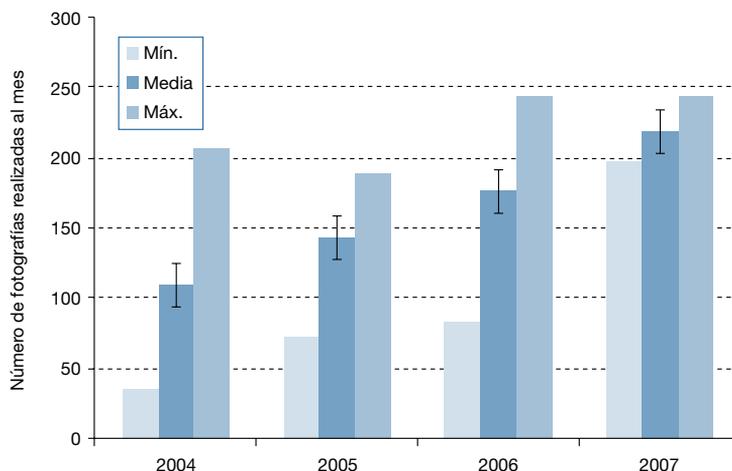


Figura 6.3. Representación de la media, mínimo y máximo de número de pruebas realizadas al mes desde la implantación del retinógrafo en febrero del 2004 hasta la actualidad. Las barras de errores representan el error Standard.

VI.3.1.2. Tiempo transcurrido desde que el paciente es examinado con el retinógrafo hasta la obtención del resultado final de la exploración

Hemos recopilado datos referentes al tiempo que transcurre desde que el pack con las imágenes de fondo de ojo es enviado desde el Ambulatorio de Algorta hasta el Hospital de Cruces (tiempo de exportación) y el tiempo que transcurre desde que dichas imágenes son evaluadas por el especialista en la estación de lectura y el diagnóstico es enviado por vía electrónica al Ambulatorio de Algorta (tiempo de importación).

Como puede observarse en el histograma (Figura 6.4), en el 34% de los casos el tiempo transcurrido entre la exportación y la importación es de 7 días. Aproximadamente en el 50% de los casos se realiza la exportación e importación en un tiempo de 7 días o menos. En un 20% de los casos se realiza el proceso en menos de 3 días. Cabe también destacar que en el 28% de las observaciones el tiempo de exportación e importación fue de 14 días. El número de días de media entre la exportación y la importación fue de 8,09, con un intervalo de tiempo de 1 a 17 días.

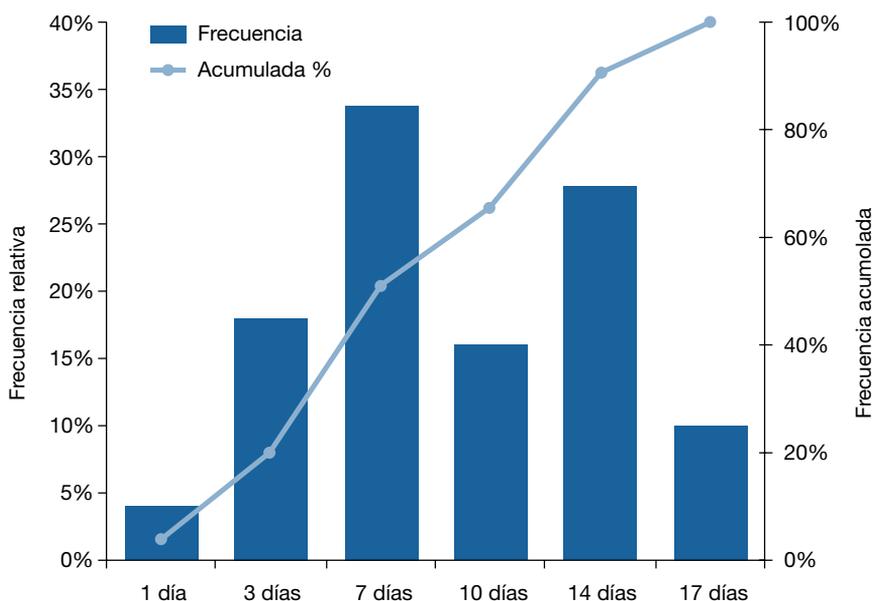


Figura 6.4. Histograma del tiempo transcurrido para la exportación e importación de imágenes de fondo de ojo entre el Ambulatorio de Algorta al Hospital de Cruces. Las barras representan la frecuencia relativa y la línea azul representa la frecuencia acumulada.

Tabla 6.1. Datos relativos a la frecuencia relativa y acumulada para el tiempo de exportación e importación de imágenes de fondo de ojo entre el centro de atención primaria y el centro de lectura de imágenes

| Nº de días | Frecuencia | Relativa % | Acumulada % |
|----------------|------------|------------|-------------|
| 0 días | 0 | 0% | 0% |
| 1 día | 2 | 4% | 3,64% |
| 3 días | 9 | 18% | 20,00% |
| 7 días | 17 | 34% | 50,91% |
| 10 días | 8 | 16% | 65,45% |
| 14 días | 14 | 28% | 90,91% |
| 17 días | 5 | 10% | 100% |
| Más de 17 días | 0 | 0% | 100% |

Para poder calcular el tiempo total que tardan en llegar los informes con el diagnóstico al médico de familia, al tiempo de exportación e importación debemos sumarle el tiempo necesario para que el médico de atención primaria que solicitó la exploración oftalmológica reciba el informe del paciente, lo cual tarda de 1 a 2 días en llegar por correo interno de la Comarca. A su vez, es importante destacar que a pesar de que el informe con los resultados de la revisión oftalmológica del paciente estén en posesión del médico de atención primaria, el paciente acudirá a recogerlos el día de su cita de revisión, pactada previamente, en la que recogerá también los resultados de analítica, electrocardiograma y otras pruebas si fuera necesario.

VI.3.1.3. Datos relacionados con las listas de espera en las consultas ambulatorias de oftalmología

En lo referente a las listas de espera, se han evaluado tanto el número de pacientes en lista de espera, como el número de días que dichos pacientes permanecen en lista de espera. El anexo IX.3 recoge los datos referentes a las listas de espera en las consultas de atención primaria de oftalmología. La Tabla 6.2 refleja los datos referentes al número de primeras consultas de oftalmología realizadas en la comarca de Uribe desde el año 2002 hasta el 2006.

Tabla 6.2. Número de primeras consultas de oftalmología realizadas a pacientes asignados a médicos de atención primaria de comarca Uribe

| PRIMERAS CONSULTAS DE OFTALMOLOGÍA | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Nº de primeras consultas de Oftalmología | 8.970 | 9.159 | 8.719 | 8.634 | 9.549 |
| Nº de TIS (1 de julio de cada año) | 202.816 | 205.268 | 206.022 | 207.671 | 209.247 |
| Nº de primeras consultas por 1.000 TIS | 44,2 | 44,6 | 42,3 | 41,6 | 45,6 |
| Fuente: CAU Osabide | | | | | |

Los datos sobre «derivaciones desde atención primaria a oftalmología» nos los proporcionan, no desde el punto de partida (las consultas de atención primaria que solicitan) sino desde el punto de llegada (las consultas de oftalmología). Se puede decir que, en realidad, no indica las derivaciones realizadas por los médicos de atención primaria en ese periodo, sino las consultas realizadas en ese periodo por los oftalmólogos a pacientes derivados desde atención primaria, aunque la derivación se realizara meses antes, en algunos casos, el año anterior. De ahí que el dato se presente bastante más estable de lo que era de esperar: depende más de la agenda de oftalmología, que varía muy poco de un año a otro, que del volumen de derivaciones desde atención primaria. Las principales modificaciones se observan en los datos referentes a las listas de espera, tanto en número de pacientes como en días de espera (ver anexos IX.3 y IX.4). Es interesante tener en cuenta los datos sobre las primeras consultas de oftalmología, dado que son un indicador de que a parte de la implantación del retinógrafo en el Ambulatorio de Algorta en febrero del 2004, no ha habido grandes cambios en la comarca sanitaria de Uribe que pudieran influir en nuestro análisis de datos.

Número de pacientes en lista de espera para las consultas ambulatorias de oftalmología

Se ha evaluado el impacto que ha tenido la implantación del retinógrafo sobre el número de pacientes en lista de espera para las tres consultas de oftalmología del ambulatorio de Las Arenas.

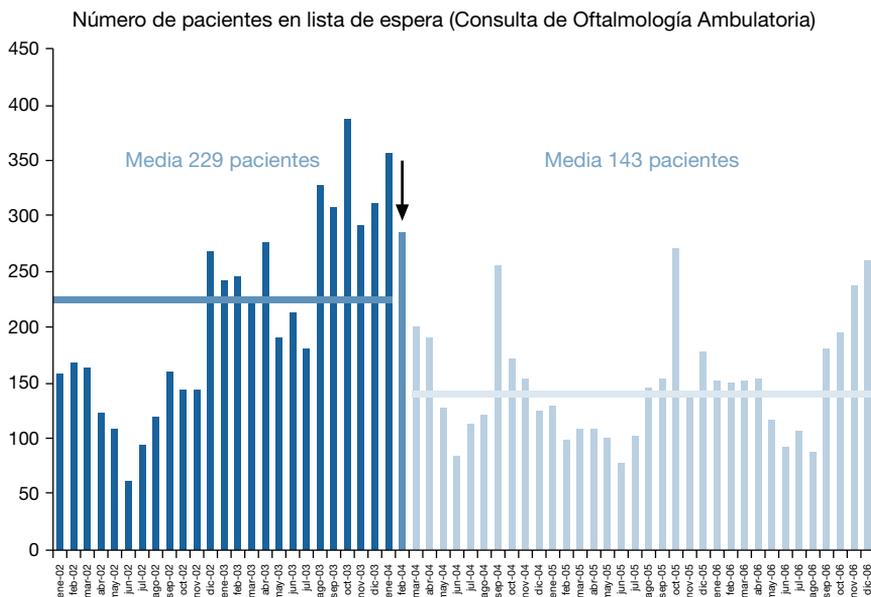


Figura 6.5. Diagrama de la variación del número de pacientes en lista de espera mensual para oftalmología ambulatoria en el ambulatorio de Las Arenas. Las líneas horizontales azul oscura y azul clara indican la media de pacientes en lista de espera antes y después de la implantación del retinógrafo, respectivamente. La flecha indica el mes y año en el que se empezó a utilizar el retinógrafo en la Comarca de Uribe.

El diagrama de barras muestra la variación en el número de pacientes en lista de espera mensualmente desde enero del 2002 hasta diciembre del 2006 (Figura 6.5). Como puede observarse, tras la implantación de la cámara de retina no-miátrica el número de pacientes en lista de espera de cada mes tiende a descender y mantenerse más estable (en torno a los 100-120 pacientes), a pesar de que existen meses como los de septiembre del 2004, octubre del 2005 y diciembre del 2006 en los que el número de pacientes en listas de espera alcanza cifras cercanas a los 250 pacientes.

La Figura 6.6 muestra la media del número de pacientes en lista de espera para la consulta de oftalmología ambulatoria antes y después de la implantación del retinógrafo en la comarca de Uribe. Como puede observarse en el gráfico, la media de pacientes en lista de espera descendió de 229 pacientes a 143 pacientes tras el establecimiento de la cámara de retina no-miátrica. De este modo, tras la implantación del retinógrafo, los datos indican que el porcentaje de pacientes en lista de espera en oftalmología ambulatoria de Las Arenas disminuyó en un **27,83%**.

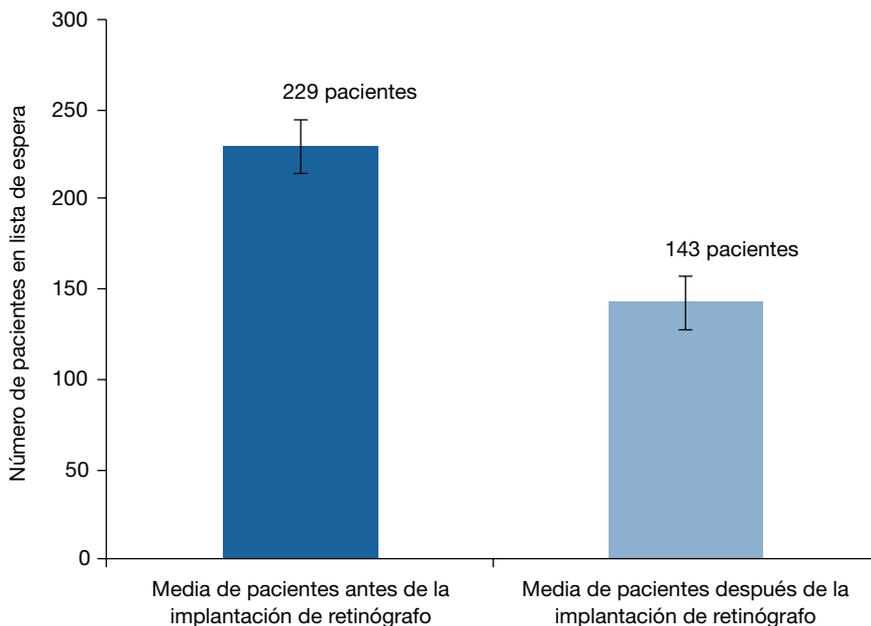


Figura 6.6. Representación de la media del número de pacientes en lista de espera para la consulta de oftalmología ambulatoria antes y después de la implantación del retinógrafo. Las barras de errores corresponden al error estándar de la muestra estudiada.

La diferencia entre la media del número de pacientes en listas de espera para la consulta ambulatoria de oftalmología del ambulatorio de Las Arenas antes y después de la implantación del retinógrafo en Algorta (febrero 2004) es estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 99% (ver Tabla 6.3).

Número de días en lista de espera para las consultas ambulatorias de oftalmología

En el diagrama de barras representado en la Figura 6.7, se refleja la media del número de días en lista de espera por paciente por mes desde enero del 2002 hasta diciembre del 2006. Como puede observarse en el gráfico, el número de días en lista de espera fluctúa considerablemente tanto antes como después de la implantación del retinógrafo en la comarca de Uribe. Según estos datos, no se observa una tendencia de descenso en el número de días en lista de espera tras la implantación de la cámara de retina no-midriática.

Tabla 6.3. Prueba de comparación de medias mediante la t de Student

| t-Test: Para dos muestras asumiendo varianzas distintas | | |
|--|--------------------------|----------------------------|
| NÚMERO DE PACIENTES (99% Nivel de Confianza) | | |
| | ANTES-RETINÓGRAFO | DESPUÉS-RETINÓGRAFO |
| Media | 211,04 | 152,31 |
| Desviación Standard | 87,92 | 56,10 |
| Varianza | 7729,373333 | 3147,398319 |
| Número de observaciones | 25 | 35 |
| Diferencia de medias hipotética | 0 | |
| df | 38 | |
| t Stat | 2,939592412 | |
| P(T<=t) one-tail | 0,002782368 | |
| t Critical one-tail | 2,428567627 | |
| P(T<=t) two-tail | 0,00564737 | |
| t Critical two-tail | 2,711557598 | |

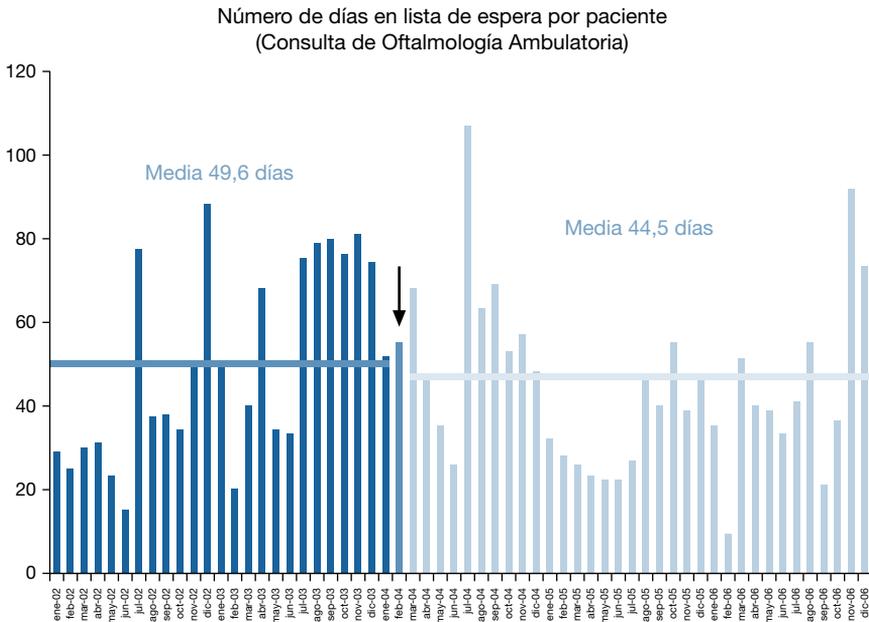


Figura 6.7. Diagrama de la variación del número de días en lista de espera por paciente para oftalmología ambulatoria en el ambulatorio de Las Arenas. Las líneas horizontales azul oscura y azul clara indican la media de pacientes en lista de espera antes y después de la implantación del retinógrafo, respectivamente. La flecha indica el mes y año en el que se empezó a utilizar el retinógrafo en la Comarca de Uribe.

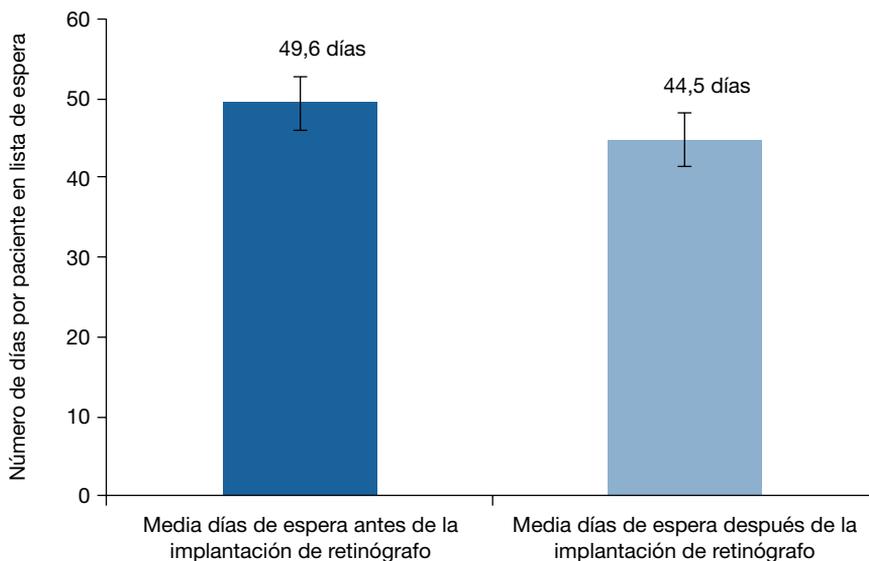


Figura 6.8. Representación de la media del número de días en lista de espera para la consulta de oftalmología ambulatoria antes y después de la implantación del retinógrafo. Las barras de errores corresponden al error Standard de la muestra estudiada.

Como puede verse en la Figura 6.8, la demora media en lista de espera por paciente descendió de 49,6 días a 44,5 días tras el establecimiento de la cámara de retina no-midriática. La comparación de medias indica que la diferencia entre la media de días en lista de espera antes y después de la implantación del retinógrafo no es estadísticamente significativa (Tabla 6.4).

Debemos tener en cuenta que las variaciones observadas en el número de pacientes en lista de espera podría deberse a otros sucesos que han podido ocurrir en la Comarca Sanitaria de Uribe independientemente de la implantación del retinógrafo en el Ambulatorio de Algorta. No obstante, los datos sobre las primeras consultas de oftalmología ambulatoria parecen indicar que el número de pacientes atendidos en la comarca sanitaria es más o menos estable desde el 2002 hasta el 2006. Por tanto, y suponiendo que no se ha dado ningún otro hecho que haya podido impactar directamente sobre las listas de espera, podemos sospechar que los cambios observados en las listas de espera son debidos al impacto del retinógrafo. En teoría, la implantación de la cámara no-midriática debería de facilitar el proceso de cribado para la detección de retinopatía diabética en pacientes afectados de diabetes mellitus, descongestionando así las listas de espera de las consultas ambulatorias de oftalmología que constituyen el procedimiento de control tradicional.

Tabla 6.4. Prueba de comparación de medias mediante la t de Student

| t-Test: Para dos muestras asumiendo varianzas distintas | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|
| DÍAS DE ESPERA | | |
| | ANTES- RETINÓGRAFO | DESPUÉS- RETINÓGRAFO |
| Media | 49,56 | 44,51428571 |
| Varianza | 540,4233333 | 420,4336134 |
| Número de observaciones | 25 | 35 |
| Diferencia de medias hipotética | 0 | |
| df | 48 | |
| t Stat | 0,870088838 | |
| P(T<=t) one-tail | 0,194291193 | |
| t Critical one-tail | 2,406581265 | |
| P(T<=t) two-tail | 0,388582385 | |
| t Critical two-tail | 2,682204018 | |

Por lo tanto, los datos parecen indicar que a pesar de que el número de pacientes en lista de espera para la consulta ambulatoria de oftalmología disminuye tras la implantación del retinógrafo, el número promedio de días de espera por paciente no varía significativamente. Esta observación podría tener un importante impacto sobre la calidad asistencial, dado que una de las hipótesis que podríamos barajar es que el oftalmólogo de atención primaria podría disponer de más tiempo para realizar otras tareas profesionales, mejorando así la calidad asistencial y su aportación al Sistema de Salud.

VI.3.2. Análisis del grado de satisfacción de pacientes y profesionales sanitarios

VI.3.2.1. Análisis de los cuestionarios de satisfacción realizados a pacientes atendidos mediante telemedicina para su revisión oftalmológica

El cuestionario para la evaluación del grado de satisfacción de los pacientes con el servicio de teleoftalmología se diseñó modificando y adaptando el modelo de cuestionario publicado por Yogesan (58) a nuestros pacientes y sistema objeto de estudio (ver anexo IX.5).

Se ha obtenido respuesta a 89 encuestas realizadas a pacientes que acudieron a la consulta del retinógrafo ubicado en el Ambulatorio de Algor-

ta para su revisión oftalmológica entre el 30 de abril y el 24 de mayo del 2007. En éste periodo de tiempo, pasaron por la consulta del retinógrafo 223 pacientes, pero debido a la avanzada edad de algunas de éstas personas, se les pasó la encuesta a aproximadamente 180 pacientes. Por tanto, la tasa de respuesta al cuestionario de satisfacción fue de aproximadamente un 50%.

Antes de comenzar con la recopilación de las encuestas se realizó un pilotaje con un grupo reducido de pacientes para comprobar que los encuestados entendían las preguntas correctamente. Las preguntas del cuestionario se diseñaron de tal forma que pudieran ser validadas, es decir, que se pudiera comprobar que se obtienen respuestas similares a preguntas relacionadas o parecidas.

Información general sobre los pacientes encuestados

Los datos demográficos de los pacientes nos indican que el 44% de los encuestados fueron mujeres y 56% hombres. La distribución de pacientes por rangos de edad puede observarse en la Figura 6.9. El histograma por edades refleja que un 47% de los pacientes tenía edades comprendidas entre los 61-70 años, seguido por un 31% de pacientes con edades entre 51-60 años. Los rangos de edades por encima y por debajo de las descritas anteriormente, comprendían un número de pacientes significativamente menor que los grupos anteriores.

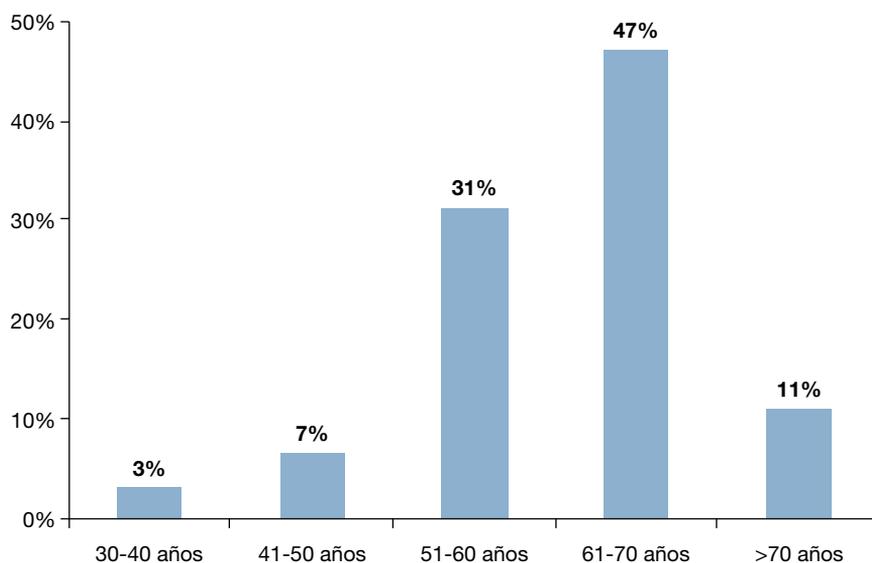


Figura 6.9. Histograma representativo de la distribución de los pacientes encuestados por rangos de edad.

El 95% de los pacientes encuestados padecían diabetes de tipo II. El porcentaje de pacientes a los que se les ha realizado una revisión oftalmológica tradicional con anterioridad a su visita a la consulta del retinógrafo fue del 71%.

La distribución de los años de duración de la enfermedad en la muestra de pacientes estudiada puede observarse en la Figura 6.10. La mayoría de los encuestados (el 47%) presentaba una duración de la diabetes de 6 a 10 años, seguida por el 33% de pacientes con una duración de menos de 5 años.

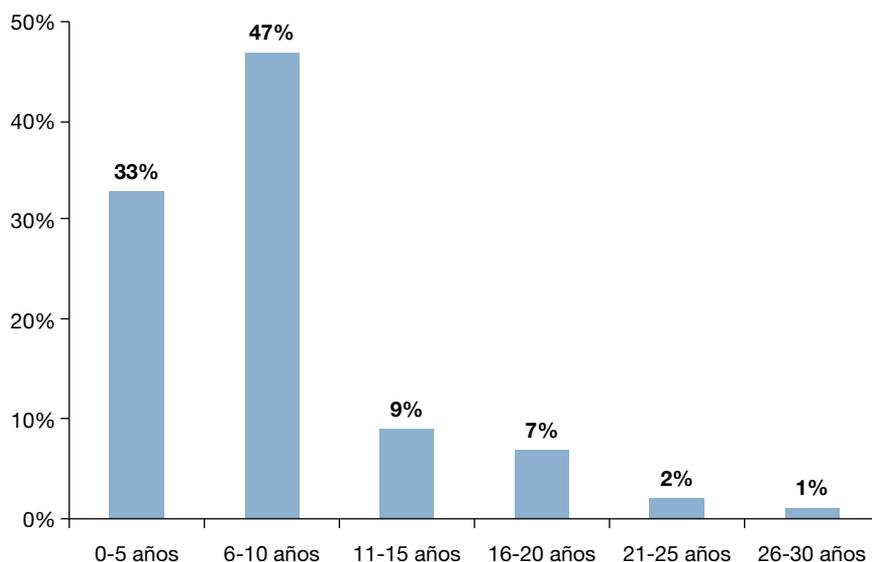


Figura 6.10. Histograma representativo de la distribución de los años de duración de la diabetes en los pacientes encuestados. El 95% de los pacientes padecían diabetes tipo II.

Grado de satisfacción de los pacientes con el servicio de teleoftalmología

Todos los pacientes encuestados respondieron afirmativamente a las seis primeras preguntas del cuestionario (ver anexo IX.5). Por lo tanto, las mencionadas preguntas del cuestionario no pudieron ser analizadas debido a la falta de variabilidad de los resultados. En cuanto a las preguntas relacionadas con la evaluación del servicio por parte de los pacientes, la variación obtenida para las preguntas 7-10 fue también escasa, debido a que todos los pacientes encuestados respondieron a estas preguntas como «satisfactoria»

y «excelente». La Figura 6.11 muestra el porcentaje de pacientes muy satisfechos y satisfechos con la revisión oftalmológica a través del retinógrafo.

Como puede observarse en el gráfico de la Figura 6.11, un elevado porcentaje de pacientes (el 72%) se mostró muy satisfecho con la información que se le proporcionó durante su revisión oftalmológica mediante telemedicina. Cabe también destacar que el 65% de los pacientes manifestaron estar muy satisfechos con la facilidad de acceso a las instalaciones donde está situado el retinógrafo. Es importante destacar que el retinógrafo se colocó estratégicamente en el Ambulatorio de Algorta, situado muy cerca de un acceso de metro, por lo que la mayoría de los pacientes pueden acceder al mismo con mayor facilidad. El aspecto con el que los pacientes se mostraron menos satisfechos fue la duración de la revisión oftalmológica, con sólo un 22% de pacientes muy satisfechos. Sin embargo, los pacientes atendidos mediante el procedimiento de telemedicina mostraron un alto grado de satisfacción general con el servicio de teleoftalmología de la Comarca de Uribe.

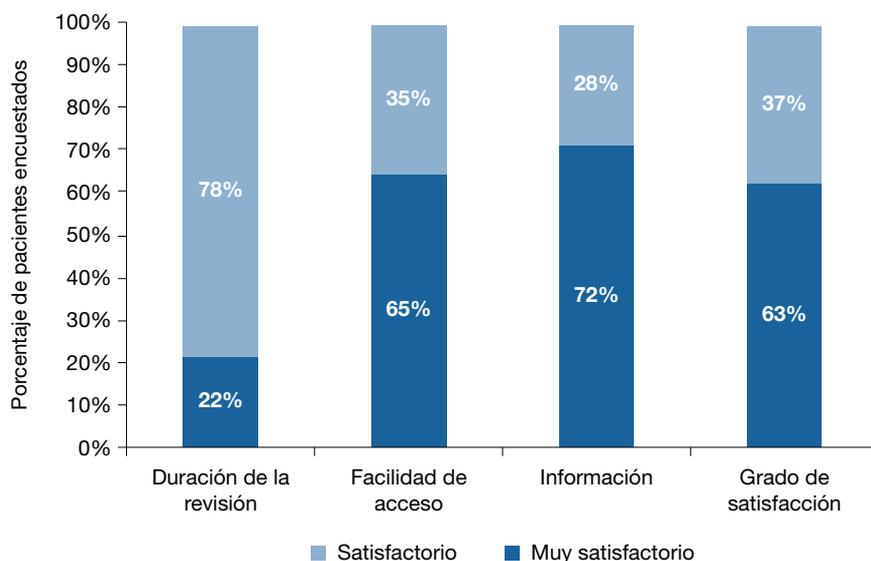


Figura 6.11. Representación gráfica del porcentaje de pacientes muy satisfechos (en azul oscuro) y satisfechos (en azul claro) con diversos aspectos de la revisión de retinografía. Las barras representan las preguntas 7 al 10 del cuestionario de satisfacción (ver anexo IX.5).

La Figura 6.12 muestra la correlación entre el municipio de residencia de los pacientes y el grado de satisfacción general con la revisión ocular me-

diante el retinógrafo (pregunta número 10 del cuestionario). Los pacientes procedentes de Sopelana y Getxo fueron los más satisfechos con el servicio de telemedicina, mientras que aquellos procedentes de Sondika y Berango presentaron un menor porcentaje de pacientes muy satisfechos con el sistema. Es importante tener presente que para algunos de los municipios el número de pacientes fue inferior a dos, por lo que consideramos que los resultados obtenidos no son significativos. Este es el caso de Plentzia, Arminza-Lemoiz, Zamudio y Gatika (representados en color morado en la Figura 6.12).

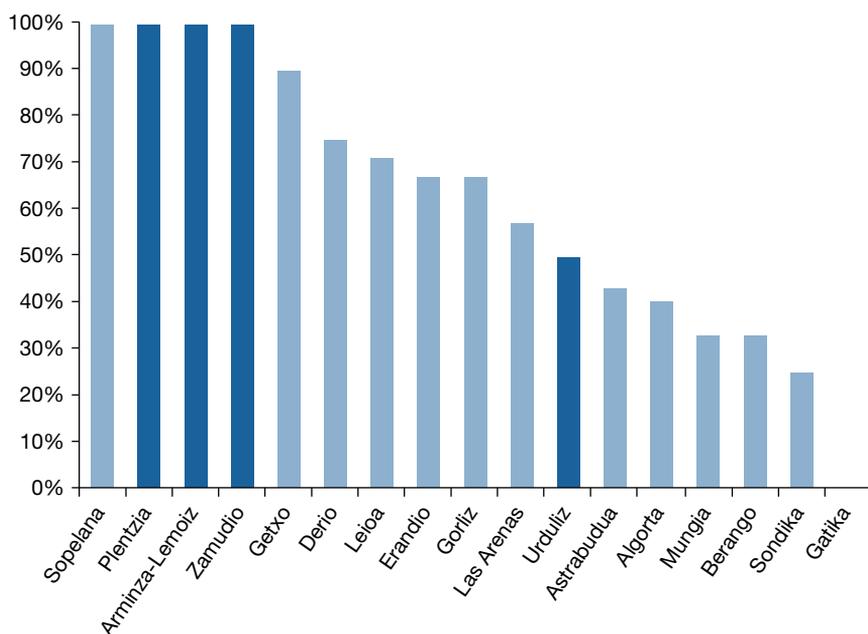


Figura 6.12. Representación del porcentaje de pacientes muy satisfechos con el servicio de teleoftalmología según su municipio de residencia. Nota: es importante tener en cuenta que el resto de pacientes no están «insatisfechos» con el sistema sino simplemente «satisfechos». Para los municipios coloreados en morado, el número de pacientes fue menor de 2.

La relación existente entre el grado de satisfacción de los pacientes y su municipio de residencia no es muy clara. Los pacientes procedentes de Sopelana y Getxo fueron los que mostraron el mayor grado de satisfacción con el procedimiento de teleoftalmología, y como puede observarse en la Figura 6.13, dichos municipios están relativamente cerca y tienen fácil ac-

ceso al Ambulatorio de Algorta. Sin embargo, teniendo en cuenta los municipios de los que proceden los pacientes que mostraron menor grado de satisfacción, a pesar de que Sondika está situado relativamente lejos del lugar de ubicación del retinógrafo, Berango constituye uno de los municipios que más cerca se encuentra de Algorta. A su vez, llama la atención el hecho de que los pacientes procedentes del mismo Algorta mostraran un grado de satisfacción general relativamente bajo en comparación con otros municipios de la Comarca. Es importante tener en cuenta otros factores que pueden influir sobre la satisfacción de los pacientes procedentes de determinados municipios además de las distancias y facilidad de acceso al lugar donde está ubicado el retinógrafo, como por ejemplo, la existencia de oftalmólogos ambulatorios en los municipios cercanos al lugar de residencia de los pacientes, las listas de espera en las consultas de oftalmología ambulatoria, etc.

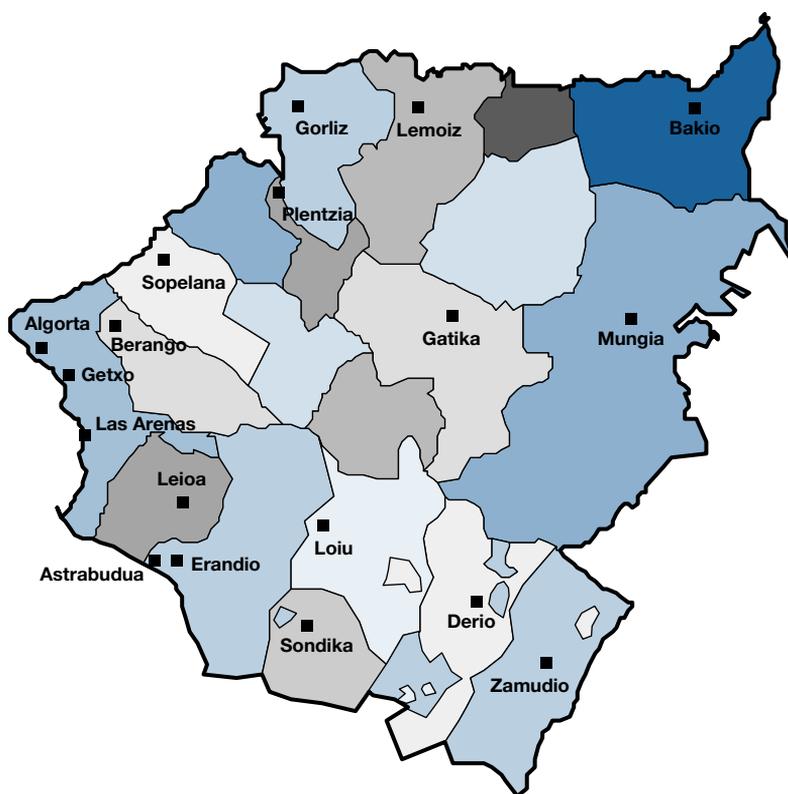


Figura 6.13. Mapa de la Comarca de Uribe.

VI.3.2.2. Análisis de los cuestionarios de satisfacción realizados a médicos de atención primaria de la Comarca Uribe con respecto al procedimiento de teleoftalmología

El cuestionario para la evaluación del grado de satisfacción del los médicos de atención primaria de la Comarca Uribe se diseñó en base a modificaciones realizadas al cuestionario publicado por Yogesan y cols. (58) (ver anexo IX.6).

Una vez diseñado el cuestionario, se realizó un pilotaje con dos médicos de familia para comprobar que las preguntas estaban redactadas con claridad y se entendían correctamente. Tras realizar unas pequeñas modificaciones a la versión original, se distribuyó el cuestionario dirigidos a los profesionales sanitarios a los 102 médicos de atención primaria existentes en la Comarca Sanitaria de Uribe. 30 respondieron al cuestionario de forma anónima, obteniendo así una tasa de respuesta de alrededor del 29%.

Grado de satisfacción de los profesionales médicos en consulta respecto al servicio de teleoftalmología

La Figura 6.14 refleja la recopilación de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios de satisfacción a médicos de atención primaria. Como puede apreciarse en el gráfico, la totalidad de los profesionales sanitarios encuestados opinan que el diagnóstico obtenido mediante la teleoftalmología es fiable y consideran que el retinógrafo es una herramienta de trabajo útil para la práctica clínica. El 87% de los encuestados piensan que sus pacientes están más satisfechos con la consulta del retinógrafo que con el procedimiento tradicional. Lo cual parece estar de acuerdo con la opinión de los pacientes con respecto al procedimiento de telemedicina para el cribado de la retinopatía diabética. El 86% de los médicos cree que el seguimiento de la retinopatía diabética ha mejorado desde la implantación del retinógrafo en la Comarca. Así mismo, un 77% de los encuestados opina que la implantación del nuevo sistema de teleoftalmología agiliza su trabajo con los pacientes diabéticos. Los aspectos que menores porcentajes de respuestas positivas tuvieron, fueron aquellos relacionados con la información obtenida a través de la telemedicina y la rapidez para la obtención de los resultados de la revisión ocular. En este sentido, el 57% de los médicos piensa que la información obtenida con el retinógrafo es mejor que la obtenida mediante el procedimiento tradicional (consulta cara a cara con el oftalmólogo).

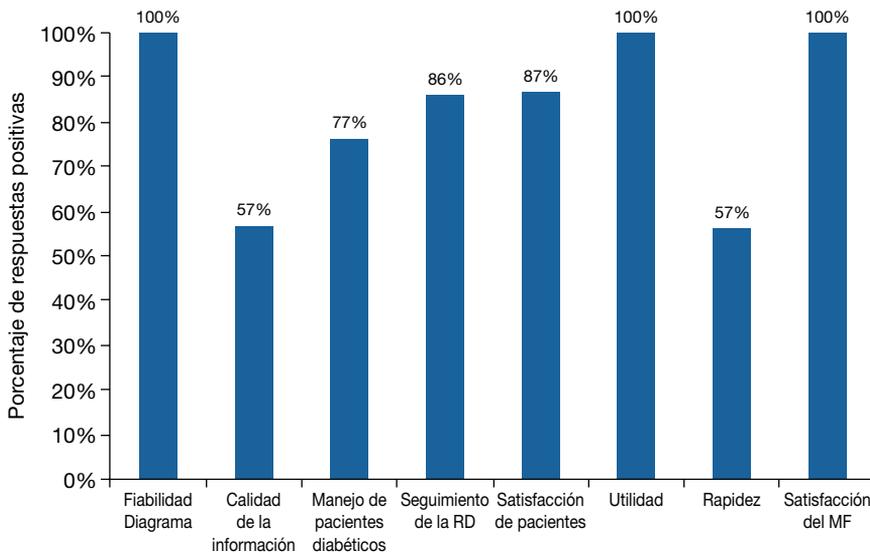


Figura 6.14. Grado de satisfacción con respecto a los diferentes aspectos recopilados en los cuestionarios de satisfacción de los médicos de atención primaria con respecto al sistema de teleoftalmología de la Comarca de Uribe (ver anexo IX.6).

En la Figura 6.15 puede observarse la opinión de los médicos de familia con respecto a la rapidez con la que reciben los resultados obtenidos mediante el retinógrafo (pregunta N°7 del cuestionario). El 73% de los encuestados piensa que los resultados llegan más rápidamente con el procedimiento de telemedicina que con el método tradicional mientras que un 17% cree que los resultados tardan más tiempo en llegar con el empleo de la telemedicina. El 10% de los encuestados opina que los resultados tardan el mismo tiempo en llegar con el procedimiento de telemedicina y con el procedimiento tradicional.

La relación existente entre las repuestas obtenidas a las preguntas N°2 (información obtenida) y N°7 (rapidez de obtención de resultados) se ha representado en a Figura 6.16. El 75% de los médicos que respondieron que la información obtenida con el retinógrafo es mejor que la obtenida con el método tradicional, respondieron que los resultados llegan más rápidamente con el procedimiento de telemedicina. Mientras que sólo el 14% de los médicos que respondieron que la información obtenida mediante los dos métodos era igual opinaron que los resultados llegan más rápidamente y, por el contrario, el 71% piensan que los resultados tardan más en llegar. Las preguntas N°2 y N°7 se emplearon para validar el cuestionario y los resultados obtenidos parecen indicar que los profesionales sanitarios encuestados respondieron a las preguntas del cuestionario de modo congruente

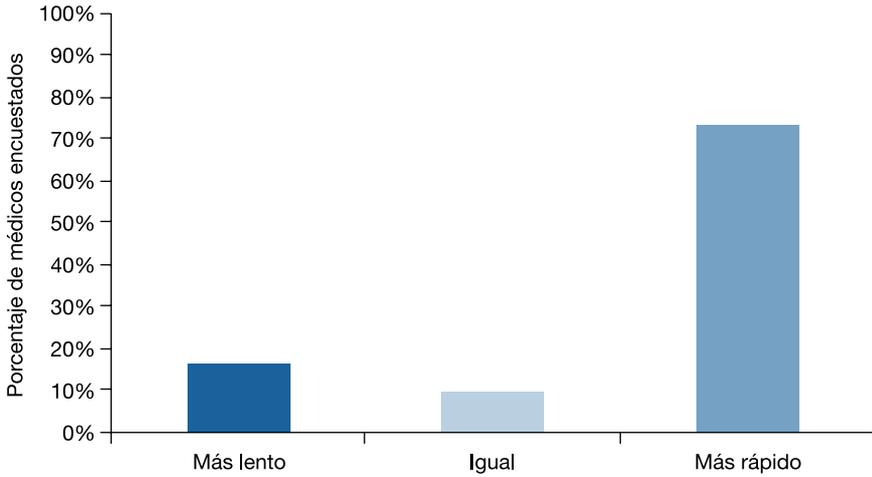


Figura 6.15. Opinión de los médicos de atención primaria con respecto a la rapidez con la que obtienen los resultados de la revisión ocular mediante el sistema de teleoftalmología en comparación con el procedimiento tradicional (consulta con el oftalmólogo) (Pregunta 7 del cuestionario de satisfacción del profesional médico, anexo IX.6).

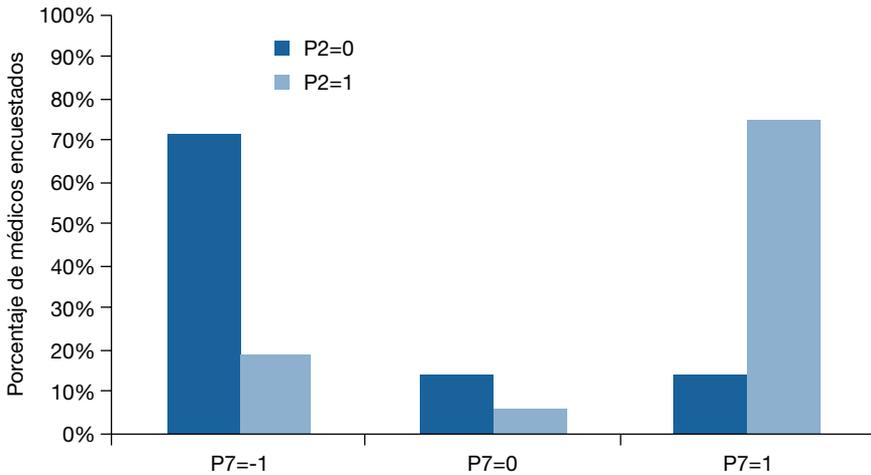


Figura 6.16. Representación gráfica de la relación entre las preguntas relacionadas con la rapidez de obtención de resultados (P7) y la información obtenida mediante el retinógrafo (P2). P2=0 la información obtenida es igual; P2=1 la información obtenida es igual; P7=-1 los resultados son más lentos que con el método tradicional; P7=0 los resultados son igual de rápidos que con el método tradicional; P7=1 los resultados son más rápidos que con el método tradicional (ver anexo IX.6).

VI.3.3. Análisis de otras variables de interés

VI.3.3.1. Variables referentes al sistema de telemedicina

Errores del sistema

En el tiempo que lleva el retinógrafo en funcionamiento no se ha producido ningún fallo técnico del aparato de retinografía que haya obstaculizado el proceso de telemedicina. Se ha firmado un contrato de mantenimiento con TOPCON, para poder así solucionar cualquier problema que pueda surgir con la cámara de retina no-midriática. No obstante, se han producido algunos problemas de comunicación entre la estación de diagnóstico y la estación de toma de fotografías. Los principales problemas han estado relacionados con la línea informática que une las dos estaciones de trabajo, más concretamente, se han producido fallos en la red informática del Hospital de Cruces por sobrecarga de utilización de dicha red.

Descripción del retinógrafo y otros componentes de la estación de toma de imágenes

- *Retinógrafo*: TOPCON TRC-NW100 non-mydratiatic retinal camera (TOPCON ATE-650).
- *Software*: TOPCON IMAGEnet i-base.
- *Ordenador en la estación de toma de imágenes*: PowerMate.
- *Pantalla de ordenador en la estación de toma de imágenes*: MultiSync VR17 NEC.

Grado de compresión de las fotografías

Al final de cada jornada laboral, en el ambulatorio de Algorta se hace un pack con todas las imágenes tomadas ese día. El pack se hace de un modo muy sencillo mediante el software de TOPCON IMAGEnet i-base. El programa comprime las imágenes durante el proceso de preparación del pack para su envío vía electrónica. Normalmente las imágenes se mandan por la noche que es cuando la red informática está más descongestionada. Cuando en la estación de diagnóstico del Hospital de Cruces se abre el pack para evaluar las fotografías, las imágenes se descomprimen automáticamente. La calidad de la imagen que visualiza el oftalmólogo especialista en Cruces es la misma que se observa en la pantalla del ordenador de la estación de toma de fotografías. Por lo tanto, cabe destacar que no se pierde calidad de imagen durante el proceso de envío de las fotografías.

El Ambulatorio de Algorta posee un archivo de todas las imágenes tomadas desde la implantación del retinógrafo en el centro, para posibilitar así su posterior comparación con nuevas imágenes si fuera necesario.

VI.3.3.2. Datos referentes a pacientes

Dilatación pupilar

El porcentaje de pacientes en los que resulta necesaria la dilatación pupilar para poder examinar mejor el fondo de ojo a través del retinógrafo varía cada día pero suele situarse en torno al 5-6%. En los casos en los que la fotografía sale muy oscura y no se aprecia bien el entramado del fondo de ojo, se aplica una gota de tropamicina para conseguir la dilatación pupilar. La aplicación de fármacos midriáticos hace que la duración de la consulta sea mayor, debido a que es necesario esperar de 5 a 10 minutos desde la aplicación del medicamento hasta la toma de fotografías. El principal problema derivado de la aplicación de dichos fármacos es que las fotografías suelen salir más clareadas y es más difícil visualizar la patología a través de la imagen.

Frecuencia de la revisión oftalmológica

La revisión del fondo de ojo a través de telemedicina se realiza anualmente a todos los pacientes diabéticos, incluidos aquellos que presenten patología anterior o estén tratados con láser.

VI.4. Discusión

La experiencia de teleoftalmología en la Comarca Sanitaria de Uribe parece funcionar correctamente en base a la evaluación de las diferentes variables que hemos analizado en este informe. No obstante, existen ciertos aspectos que se podrían mejorar para sacarle el máximo rendimiento al procedimiento de telemedicina:

En primer lugar, a pesar de que el tándem formado por las estaciones de toma de fotografías y lectura de las mismas parece funcionar correctamente, los cuestionarios realizados a los médicos de familia indican que se suelen producir demoras importantes para recibir los resultados. Para mejorar el servicio de teleoftalmología, deberían modificarse algunos aspectos del procedimiento general de telemedicina (ver Figura 6.1). De modo que si el especialista que está evaluando las fotografías de fondo de ojo observara patología grave, pueda acelerar el sistema de derivaciones, adelantando para ello la cita

con el médico de atención primaria. De esta manera, el paciente recibiría los resultados con mayor rapidez y podría ser derivado directamente a la Consulta de Polo Posterior del Hospital de Cruces para el tratamiento de su retinopatía con láser. Por lo tanto, en casos graves, el protocolo de actuación debería ser más flexible para poder ofrecer así un servicio óptimo de salud. Consecuentemente, se debería mejorar y flexibilizar el procedimiento general de telemedicina, dado que no es suficiente que el sistema entre el Ambulatorio de Algorta – Hospital de Cruces funcione correctamente, sino que también deben optimizarse el resto de pasos intermedios reflejados en el diagrama de flujo.

En segundo lugar, es interesante la observación de que a pesar de que el número de pruebas realizadas con el retinógrafo se ha incrementado año tras año después de la implantación de la cámara no-midriática, este hecho no parece haber tenido un impacto significativo sobre los días en lista de espera para la consulta de oftalmología ambulatoria. Esta observación podría ser un indicativo más de que existen diversos puntos en el diagrama de flujo de los dos procedimientos para el cribado de la retinopatía diabética que requieren optimización para que ambos sistemas funcionen de un modo más efectivo. Sin embargo, es importante recalcar que el número de pacientes en las listas de espera en oftalmología ambulatoria ha disminuido significativamente tras la implantación del sistema de telemedicina.

Los datos referentes a las listas de espera parecen indicar que a pesar de que el número de pacientes en lista de espera para la consulta ambulatoria de oftalmología disminuye tras la implantación del retinógrafo, el número promedio de días de espera por paciente no varía significativamente. Esta observación podría tener un importante impacto sobre la calidad asistencial, dado que una de las hipótesis que podríamos barajar es que el oftalmólogo de atención primaria podría disponer de más tiempo para realizar otras tareas profesionales, mejorando así la calidad asistencial y su aportación al Sistema de Salud Vasco.

En tercer lugar, teniendo en cuenta los datos referentes al tiempo requerido para la exportación – importación de datos mediante el procedimiento de telemedicina y los días en lista de espera para el procedimiento tradicional, podemos hacer un cálculo aproximado del tiempo necesario para realizar la revisión ocular con ambos métodos. En el caso de la telemedicina, el tiempo medio que transcurre desde que las imágenes son enviadas desde el centro de captura de fotografías hasta que el centro de lectura envía el diagnóstico es de aproximadamente 8 días. A este tiempo se le deben sumar 1 o 2 días para que el informe llegue a manos del médico de atención primaria por correo postal. Es interesante remarcar que no existe lista de espera para la consulta con el retinógrafo. Sin embargo, debemos tener en cuenta que el paciente recibirá los resultados el día de su próxima consulta con el

médico de familia la cual se ha pactado previamente. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que a pesar de que el servicio de teleoftalmología funciona con rapidez, el paciente no recibe sus resultados hasta su próxima cita. Consiguientemente, es necesario agilizar los puntos del proceso independientes de la exportación-importación de datos e imágenes para que los pacientes puedan recibir sus resultados con mayor prontitud y sean derivados si así lo requieren en la mayor brevedad posible. Con el procedimiento tradicional los días en lista de espera para las consultas ambulatorias de oftalmología son de aproximadamente 44 días tras la implantación del retinógrafo. No obstante, una de las principales ventajas de este procedimiento es que en caso de patología grave, el oftalmólogo ambulatorio deriva directamente a los pacientes a la Consulta de Polo Posterior en el Hospital de Cruces.

Por último, cabe destacar la frecuencia temporal con la que se realiza la revisión oftalmológica en pacientes diabéticos. Actualmente, se realiza el despistaje con una periodicidad anual tanto para el procedimiento de telemedicina como para el procedimiento tradicional, siguiendo las recomendaciones de la American Diabetes Association (23), el Royal College of General Practitioners Británico (59) y las Guías de Práctica Clínica del NICE (60). Según las recomendaciones de estos organismos internacionales, la frecuencia de la revisión oftalmológica debería ser anual si no existen indicios de retinopatía o la retinopatía detectada es mínima y cada 3 a 6 meses en caso de que las lesiones hayan empeorado desde el último examen, hay presencia de retinopatía o la persona tiene un alto riesgo de desarrollar la enfermedad.

Sin embargo, la Canadian Diabetes Association hace las siguientes recomendaciones con respecto a la periodicidad de la revisión ocular en pacientes diabéticos (61):

- *Diabéticos de tipo I*: la primera revisión se realizará a los 5 años tras el diagnóstico de la diabetes en todos los pacientes con más de 15 años. La frecuencia de las revisiones posteriores será anual.
- *Diabéticos de tipo II*: la revisión se realizará a todos los individuos diagnosticados con diabetes en el momento del diagnóstico y las revisiones de seguimiento se realizarán cada año o cada dos años.

Según el informe de evaluación financiado por Osteba, Vazquez JA (62), la periodicidad aconsejable para el despistaje de la retinopatía diabética de alto riesgo, mediante cámara de retina no-midriática de 45°, en pacientes diabéticos sin retinopatía es de 4 años para los pacientes con diabetes tipo I y de 3 años para los pacientes con diabetes de tipo II. Así mismo, la periodicidad aconsejable para el despistaje de retinopatía de alto riesgo, mediante cámara de retina no-midriática de 45°, en pacientes diabéticos con retino-

patía diabética no proliferativa leve es de 2 años. Estas recomendaciones se establecieron en base a que el 86% de los pacientes libres de retinopatía en la exploración basal permanecieron libres de retinopatía al final de los dos años de estudio. Cuando se examinó la incidencia en relación al desarrollo de retinopatía de alto riesgo se observó que, a excepción de los pacientes diabéticos tipo II, más del 95% de los pacientes permaneció libre de retinopatía al finalizar el cuarto año independientemente del tiempo de evolución y grado de control metabólico de su diabetes. El 94% de los pacientes con retinopatía no proliferante de grado leve permanecieron libres de retinopatía de alto riesgo al final de los dos años de estudio.

El Plan de Salud de Andalucía en su página Web recoge las siguientes recomendaciones para el proceso asistencial en pacientes diabéticos: (http://www.juntadeandalucia.es/salud/principal/documentos.asp?pagina=institucional_PAS).

- En pacientes con diabetes de tipo I, a partir de los 5 años del diagnóstico o a partir de la pubertad, se realizará anualmente la medición de la agudeza visual y exploración de fondo de ojo con pupila dilatada con biomicroscopía o retinografía digital en centros hospitalarios o centros periféricos de especialidades.
- En pacientes con diabetes de tipo II, desde el momento del diagnóstico, se realizará la medición de la agudeza visual y exploración de fondo de ojo con pupila dilatada, cada 2 años en pacientes de bajo riesgo, y cada año en otros casos, combinando diferentes métodos en función de los recursos humanos y materiales de cada zona (biomicroscopía con lente de contacto o no contacto, o retinografía digital en centros hospitalarios o centros periféricos de especialidades, retinografía digital en centros de salud, con retinógrafos móviles o fijos).

En vista de estas recomendaciones, pensamos que en lugar de realizar la revisión oftalmológica anual a todos los pacientes diabéticos, el realizar dicha revisión cada 2 años en pacientes de bajo riesgo podría contribuir a descongestionar y agilizar el sistema asistencial de manera importante, sin poner en riesgo la salud de las personas diabéticas cuyo seguimiento se realiza en la Comarca Sanitaria de Uribe.

El Servicio Vasco de Salud – Osakidetza ha realizado una importante inversión en retinógrafos digitales, habiendo recientemente adquirido cuatro equipos, para cada una de las Comarcas de Atención Primaria de Bizakia: Uribe, Bilbao, Interior y Ezkerraldea. Por otra parte, está ya convocado el concurso para dotar asimismo de retinógrafos digitales a las restantes Comarcas: Araba, Gipuzkoa Este y Gipuzkoa Oeste.

VII. Valoración de costes

El presente capítulo de Valoración de Costes está estructurado en los siguientes apartados:

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones

VII.1. Introducción

La telemedicina es una nueva manera de hacer y organizar la provisión de servicios sanitarios cuya introducción permitiría incrementar la accesibilidad a la atención sanitaria, especialmente para habitantes de localidades remotas, así como una reducción en costes y en tiempos de espera (63).

La implantación de la telemedicina en el campo de la oftalmología estaría en un estado de maduración (63) atendiendo a estos dos parámetros: a) nivel de conocimiento (definido en función de la cantidad y calidad de la investigación realizada, del desarrollo de estándares y protocolos para su aplicación y de su aceptación por los profesionales) y b) grado de desarrollo (en función de la bibliografía disponible acerca de su viabilidad técnica, precisión diagnóstica, sensibilidad, especificidad, resultados clínicos y coste-efectividad).

En el ámbito de la telemedicina se describen factores que dificultan su empleo en las técnicas de evaluación económica, ya sea por tratarse de una tecnología en cambio constante, por la ausencia de estudios con un diseño apropiado que emplean tamaños muestrales inadecuados, por la valoración de resultados en términos de salud y de otros ámbitos o por la existencia de implicaciones difíciles de identificar en el momento de la evaluación.

La retinopatía diabética, complicación frecuente en el paciente diabético, es uno de los campos en que mayor impacto ha tenido la evaluación telemática ya que permite detectarla con gran fiabilidad. La recomendación habitual consiste en realizar una revisión anual al paciente para obtener un diagnóstico temprano que lograría reducir la evolución de la patología, incrementar la calidad de vida del enfermo y ahorrar costes de seguridad social, de pensiones, de pérdida de productividad y otros relacionados con la ceguera.

Esta detección puede realizarse mediante oftalmoscopia directa o indirecta o mediante fotografías digitales de retina con o sin dilatación ocular. Este último método, en la actualidad suficientemente validado, debe ser considerado como la técnica de elección para comenzar cualquier experiencia de teleoftalmología ya que puede llevarse a cabo por cualquier persona entrenada, a diferencia de la oftalmoscopia indirecta que debe ser practicada necesariamente por un oftalmólogo (64).

En la actualidad, la práctica de una revisión anual provocaría una sobrecarga en el Servicio de Oftalmología de Osakidetza; es por ello, la pertinencia de esta investigación, ya que nos permitirá dilucidar si la implantación del retinógrafo no midriático de tecnología digital puede aligerar las listas de espera del Servicio.

Mediante el retinógrafo, se pueden obtener con una técnica simple y sencilla fotografías de calidad a partir de pupilas de tamaño superior a 4 mm. (64) a la vez que: a) integra la imagen de adquisición de fondo de ojo en la base de datos para realizar comparaciones a lo largo del tiempo, b) dispone de un centro de lectura de imágenes para realizar los diagnósticos, tratamientos e intervenciones educativas, c) posee un sistema de almacenamiento de datos para la elaboración de estudios, d) permite desplazar el retinógrafo allí donde sea necesario y e) normalmente no precisa de dilatación (64, 65). Sin embargo, Hirokawa y cols. (66) describen dificultades en términos de consultas en tiempo real, de deterioro de la calidad de la imagen y del coste de la comunicación.

Es importante resaltar que, previamente a la adquisición del retinógrafo no midriático digital y gracias al estudio realizado por Osteba en 1996 (3), el Hospital de Día del Servicio de Endocrinología del Hospital de Cruces (Barakaldo, Bizkaia) incorporó en 1998 una cámara de retina no-midriática de 45° con dispositivo de salida Polaroid® (62).

El objetivo de este estudio es evaluar en términos económicos las dos técnicas que se detallan a continuación y que se están utilizando en la Comarca Uribe, en concreto, en dos barrios del municipio de Getxo (Bizkaia).

- Método tradicional de oftalmoscopia indirecto ubicado en el Centro de Salud de Las Arenas.
- Retinógrafo no midriático modelo TOPCON Retinografo TRCNW100 ubicado en el Centro de Salud de Bidezabal de Algorta.

VII.2. Metodología

VII. 2.1. Búsqueda bibliográfica

Se ha realizado la búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos, entre ellas, OVID, PubMed, Cochrane Library Plus y el CRD (NHS EED). De un total de 75 artículos encontrados, una vez eliminados los duplicados, se han elegido 8 que nos aportan información sobre el objetivo fijado.

Las palabras clave que se han empleado en la estrategia de búsqueda han sido:

- En cuanto a los **pacientes**: diabetic* OR retinopathy, diabetic retinopathy.
- En relación a las **intervenciones**:
 - *Telemedicina*: telehealth OR telemonitoring OR telecommunications OR teleconsultation OR telemedicine OR teleophthalmology OR remote consultation OR telediagnos*.
 - *Cámara no-midriática*: nonmydriatic OR digital camera OR digital photography OR digital system OR digital teleophthalmology OR retinal camera OR retinal photography OR portable camera.
- **Se ha comparado con**: ophthalmoscopy.
- **Se han medido los resultados en**: cost OR cost effectiveness OR economic OR cost analysis OR budget OR financial OR health care costs.

Asimismo, también se han incluido en este informe artículos encontrados mediante búsqueda inversa, y en páginas web en los términos anteriormente expuestos.

VII.2.2. Análisis de las variables

El tratamiento de la diabetes mellitus supone incurrir en costes sanitarios que pueden dividirse en: directos, indirectos e intangibles.

La perspectiva adoptada en este informe es la del financiador del Servicio que, en este caso, es la Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco; de ahí que se consideren los costes directos a que tendría que hacer frente el Departamento de Sanidad.

Se consideran solamente los gastos que difieren entre ambas técnicas, por tanto las variables a incluir en la evaluación de las alternativas son: el tiempo del personal, el inmovilizado, el material fungible, el mantenimiento del equipo y la conexión a Internet.

Osakidetza ha proporcionado el coste del personal, el coste del retinógrafo no midriático se ha obtenido a través del distribuidor oficial TOPCOM, precios año 2007, y el del oftalmoscopio actualizando el coste referido en el informe publicado por Osteba en 1996 (3) a través de la página web del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Para llevar a cabo el estudio se han realizado las siguientes asunciones:

- Se han considerado los costes directos que vienen determinados por: el tiempo empleado por los profesionales sanitarios, el consumo de fungibles y los gastos de amortización y mantenimiento de los aparatos. No se incluye el coste de entrenamiento por la falta de consenso en el tiempo necesario ni el tiempo del personal administrativo al considerarlo similar en ambos Centros de Salud.
- No se han incluido los costes indirectos ni los intangibles (tiempo de espera del paciente, incapacidad permanente, pérdida de productividad, rehabilitación, dolor...) ya que la perspectiva del estudio es la del financiador.
- La jornada laboral tanto del oftalmólogo adjunto como del DUE es de 1.592 horas anuales; se considera el coste empresa ya que éste incluye las cuotas de seguridad social abonadas por la misma.
- No se imputa el coste de alquiler de la sala de exploración ni de la sala de espera por ser similares en ambos centros.
- Se ha valorado el TOPCON Retinógrafo TRCNW200 ya que el modelo TOPCON Retinógrafo TRCNW100 está descatalogado.
- Se estima que la vida útil de ambos aparatos es de cinco años, con un valor residual igual a cero.
- Se ha optado por calcular el coste por paciente de cada una de las técnicas.
- Se ha considerado un horizonte temporal de un año y la muestra se ha calculado en base a una hora de trabajo diaria.

Un desglose más detallado de las variables a incluir en cada alternativa son:

a) Para el retinógrafo no midriático:

- En el Centro de Salud:
 - TOPCON Retinógrafo TRCNW200.
 - Mesa eléctrica ATE-600.
 - IMAGenet I-BASE ADVANCED.
 - IMAGenet I-BASE Telemedicina.
 - CPU Ordenador + Monitor 19'.
 - Mesa para ordenador.
 - Impresora.

- En el Servicio de Oftalmología del Hospital de Cruces:
 - IMAGenet I-BASE ADVANCED.
 - IMAGenet I-BASE Telemedicina.
 - CPU Ordenador + Monitor 19’.
 - Mesa para ordenador.
 - Impresora.
- Contrato de mantenimiento del retinógrafo.
- Conexión a Internet.
- Fármacos utilizados en el diagnóstico.
- Recursos humanos:
 - Oftalmóloga/o adjunta/o.
 - DUE.

b) Para el Oftalmoscopio

- Coste del equipo que contempla:
 - Lámpara de hendidura.
 - Oftalmoscopio indirecto.
 - Lente 78 DP para biomicroscopía.
 - Lente 20 DP para oftalmoscopía indirecta.
- Contrato de mantenimiento del Oftalmoscopio.
- Fármacos utilizados en el diagnóstico.
- Recursos humanos:
 - Oftalmólogo/a adjunto/a.
 - DUE.

VII.3. Resultados

VII.3.1. Resumen de la evidencia

La mayor parte de los estudios encontrados comparaban el oftalmoscopio con la cámara de retina no midriática (sistema Polaroid), es por ello, que se han desechado al no ser objeto de nuestro trabajo. A continuación se detallan los estudios relacionados con el objetivo de la presente investigación.

El estudio de Aoki y cols. (5) analiza las dos alternativas mediante un análisis coste utilidad. El resultado es que con la teleoftalmología el coste medio por Año de Vida Ajustado a Calidad es de 882\$ frente a 947\$ con la no teleoftalmología. Los autores concluyen que a la cámara de retina no midriática se la considera una gran promesa al reducir el coste del cuidado del paciente y la ceguera causada por la retinopatía diabética en pacientes diabéticos tipo II.

Bjorvig y cols. (67) en su estudio realizado en un Centro de Atención Primaria (Alta) a 400 km del Hospital Universitario de Tromso (norte de Noruega), enfermeras entrenadas para la obtención de imágenes de retina examinaron a 42 diabéticos mediante una cámara digital. Las imágenes eran enviadas por e-mail a un oftalmólogo del hospital. El resultado de su análisis de minimización de costes demostró que con una carga de trabajo de 20 pacientes al año, la telemedicina resulta más cara que el método tradicional, 8.555 coronas noruegas frente a 428 por paciente. No obstante, el punto de inflexión estaba en 110 pacientes/año. Dado que la zona de Alta tiene 250 diabéticos, la telemedicina (cámara de retina no midriática digital) resulta un servicio más barato para el sector público que el oftalmoscopio.

El estudio realizado por Garvican y cols. (68) analiza el oftalmoscopio versus la cámara de retina no midriática digital, así como sus costes a efectos de desarrollar un programa de screening nacional de reducción de riesgo en el tratamiento precoz de la retinopatía diabética.

La ventaja del oftalmoscopio indirecto es la amplia aceptación entre los principales optometristas, a pesar de que se requiere una gran destreza en su manejo. Las ventajas de la cámara digital son: la captación de la imagen, la revisión progresiva de la enfermedad y la seguridad de la calidad.

Los costes de un nuevo screening sistemático y del tratamiento del programa suponen un ahorro similar a los gastos corrientes que se producirían en el tratamiento de la retinopatía avanzada con un diagnóstico tardío. Los autores concluyen que, para llevar a cabo un programa nacional, se proponga utilizar la cámara de retina no midriática digital.

Lin y cols. (69) analizan tres diferentes técnicas (oftalmoscopio, cámara de retina no midriática digital monocromática y de estereo color) en el diagnóstico de retinopatía diabética. Sus resultados muestran que la cámara no midriática digital simple monocromática es equivalente a la estándar fotográfica de color y más sensible que el oftalmoscopio en la detección de la retinopatía diabética. Los autores concluyen que la cámara de retina no midriática digital simple monocromática es sensible y coste efectiva para detectar retinopatía diabética en población de alto riesgo.

Maberley y cols. (70) estudian el coste efectividad de dos programas de screening de retinopatía diabética que comparan la cámara de retina digital versus el oftalmoscopio. Los resultados demostraron que el programa que utiliza la cámara era el más coste efectivo, el que mantiene el mayor número de años de visión y el más barato. Asimismo, el coste por año de vida ajustada a calidad (AVAC) fue mejor con el uso de la cámara, 15.000\$ y 37.000\$ dólares canadienses respectivamente.

Sharp y cols. (34) en su estudio analizan la imagen digital frente a otras modalidades de imagen, entre ellas, la oftalmoscopia directa para el screening de retinopatía diabética. En una cohorte de 1.000 pacientes se obtiene un coste por verdadero positivo detectado con la imagen digital automatizada de 460£ frente a las 583£ del oftalmoscopio (año 1998-1999). Los autores concluyen que en un programa de screening nacional, la imagen digital es un método efectivo y más sensible que el examen realizado con una lámpara de hendidura por un optometrista.

En el estudio realizado por Tu y cols. (71) comparan dos modelos de screening para la detección de la retinopatía diabética: uno llevado a cabo por un optometrista usando un biomicroscopio con lámpara de hendidura y otro usando una cámara digital modelo TRC-NW5S. Realizan un análisis de costes de ambas alternativas que da como resultado un coste por paciente de 23,99£ y 29,29£, y un coste efectividad (coste por verdaderos positivos detectados) de 839£ y 853£, respectivamente. Prácticamente los resultados son similares, sin embargo la ventaja que presenta la fotografía digital es su registro informatizado haciendo que sea más fácil la seguridad de la calidad.

Whited y cols. (65) realizan, mediante un modelo económico, un análisis coste efectividad en el que se compara el sistema de teleoftalmología (Joslin Vision Network) digital no midriático versus el método tradicional (oftalmoscopio). El objetivo es detectar la retinopatía diabética proliferante y sus consecuencias dentro del Servicio de Salud Indio, Departamento de Asuntos de Veteranos de Guerra y de Defensa. Concluyen que la Joslin Vision Network (JVN) tiene el potencial de ser una técnica más efectiva que el oftalmoscopio en cuanto a casos evitados de pérdida de visión severa a un coste más bajo. En el caso del Departamento de Defensa, los casos de pérdida de visión severa perdidos anualmente usando la JVN (36 casos) en comparación con el oftalmoscopio (42 casos) suponen una ganancia de efectividad de 6 casos con un coste de 82.492\$. El ratio coste efectividad incremental por caso ahorrado de pérdida de visión severa es de 13.748\$.

VII.3.2. Costes de las alternativas a evaluar

VII.3.2.1. Diagnóstico por el método del oftalmoscopio indirecto tradicional

El oftalmoscopio indirecto está ubicado en el Centro de Salud de Las Arenas. Lo utilizan una DUE y un oftalmólogo adjunto durante las cinco horas al día que dura la consulta. Los costes en términos económicos y de tiempo son los que se detallan a continuación, no obstante, ni el apartado a),

ni la partida de espacios dedicados dentro del Centro de Salud del apartado b) se han considerado en el análisis como se ha explicitado anteriormente.

a) Para el paciente (Costes indirectos e intangibles):

- Disposición de tiempo de espera derivado de la administración de fármacos midriáticos que son siempre necesarios.
- Incapacitación temporal del paciente durante varias horas por el efecto de la administración del fármaco y pérdida de tiempo de sus familiares por estar a su cuidado.

b) Para el Servicio de Oftalmología (Costes directos):

– Recursos humanos:

- DUE: dedica 10 minutos por paciente para la administración del fármaco midriático.
- Oftalmólogo adjunto: dedica 5 minutos por paciente para la exploración.

– Material fungible:

- Fármaco midriático: se aplican dos gotas por paciente de cada uno de los fármacos que se detallan a continuación:
 - Colicursi Tropicamida.
 - Colicursi Fenilefrina.

– Espacios dedicados dentro del centro de salud:

- La sala de espera es una sala compartida para todos los especialistas de la primera planta.
- La sala de exploración tiene una superficie de 27 m².

– Equipamiento:

| | |
|--|-------------------|
| • Lámpara de hendidura | 11.553,86€ |
| • Oftalmoscopio indirecto | 2.139,60€ |
| • Lente 78 DP para biomicroscopía | 513,50€ |
| • Lente 20 DP para oftalmoscopia indirecta | 213,96€ |
| Total: | 14.420,92€ |

– Contrato de mantenimiento o coste de asistencia técnica de reparación del equipamiento: se estima en un 7,5% del valor del equipo al año.

Para valorar los costes de capital fijo hemos utilizado el Coste Anual Equivalente, método que incorpora tanto la amortización como el coste de oportunidad del coste de capital. Para ello, se ha fijado, como se ha comentado previamente, la vida del equipamiento en 5 años y el tipo de descuento del 3%, tipo adoptado por consenso entre el grupo de expertos que han elaborado la propuesta «Instrumento para la evaluación de la calidad de las

evaluaciones económicas elaboradas en las Agencias/Unidades de Evaluación de Tecnologías Sanitarias».

Tabla 7.1. Cálculo del coste anual equivalente del equipamiento con el oftalmoscopio tradicional

| Tiempo años (n) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------|--|-------|-------|-------|
| Amortización (A) | 2.884 | 2.884 | 2.884 | 2.884 | 2.884 |
| K sin amortización al inicio del periodo (S) | 14.421 | 11.537 | 8.653 | 5.768 | 2.884 |
| Coste de oportunidad (CO) | 433 | 346 | 260 | 173 | 87 |
| A + CO | 3.317 | 3.230 | 3.144 | 3.057 | 2.971 |
| Valor Actual (VA) | 3.220 | 3.045 | 2.877 | 2.716 | 2.563 |
| Valor Actual Neto del Coste de Equipamiento = Σ VA | | 14.420,92 € | | | |
| K | 14.420,92 | (A) = Amortización anual = K/n | | | |
| n | 5 | (CO) ^s = Coste de oportunidad = $r \times S_n$ $n = 1$ | | | |
| r | 3% | (VA) ^s = valor actual = $A+CO/(1+r)^n$ $n=1$ | | | |
| FA $n = 5; r = 3\%$ | 4,5797 | | | | |

Se ha calculado el Valor Actual Neto (VAN) utilizando el factor de anualidad (FA) que presenta un valor de 4,5797 (72) para 5 años con una tasa de descuento del 3%.

VII.3.2.2. Diagnóstico por el método del retinógrafo no midriático digital

Desde febrero de 2004 el Centro de Salud de Bidezabal (Getxo, Bizkaia) cuenta con un retinógrafo no midriático de tecnología digital marca TOPCOM TRC-NW100. Un DUE lo utiliza durante dos horas al día que pasa las imágenes por vía telemática a un oftalmólogo adjunto situado en el Hospital de Cruces (Barakaldo, Bizkaia) para que realice el diagnóstico. Los costes en términos económicos y de tiempo son los que se detallan a continuación, no obstante, ni el apartado a), ni la partida de espacios dedicados dentro del Centro de Salud del apartado b) se han considerado en el análisis.

- a) Para el paciente (Costes indirectos e intangibles):
- Un corto tiempo de espera ya que en la mayoría de los casos no es necesario administrar fármacos.
 - La incapacitación sólo se produce en el 6,25% de los casos por el efecto de la administración del fármaco.

b) Para el Servicio de Oftalmología (Costes directos):

– Recursos humanos:

- DUE: dedica 7 minutos por paciente para la obtención de la imagen digital del fondo de ojo, a excepción de que sea necesaria la administración del fármaco midriático, caso en el que la consulta se alarga a 15 minutos.
- Oftalmólogo adjunto: dedica 1 minuto por paciente para la exploración.

– Material fungible:

- Fármaco midriático: al 6,25% de los pacientes se le aplican dos gotas de Colucursi Tropicamida.

– Espacios dedicados dentro del Centro de Salud:

- La sala de espera es una sala compartida para todos los especialistas de la primera planta.
- La sala de exploración tiene una superficie de 16 m²

– Equipamiento:

- En el Centro de Salud:
 - TOPCON Retinografo TRCNW200
 - Mesa eléctrica ATE-600
 - IMAGenet I-BASE ADVANCED
 - IMAGenet I-BASE Telemedicina
 - CPU Ordenador + Monitor 19'
 - Mesa para ordenador
 - Impresora

Subtotal: 24.616,8 €

- En el Servicio de Oftalmología del Hospital de Cruces:
 - IMAGenet I-BASE ADVANCED
 - IMAGenet I-BASE Telemedicina
 - CPU Ordenador + Monitor 19'
 - Mesa para ordenador
 - Impresora

Subtotal: 4.468,8 €

Total: 29.085,60 €

- Contrato de mantenimiento o coste de asistencia técnica de reparación del equipamiento: se estima en un 7,5% del valor del equipo al año.

De nuevo, con un tipo de descuento del 3%, se ha calculado el Valor Actual Neto (VAN) utilizando el factor de anualidad (FA) que presenta un valor de 4,5797 (72).

Tabla 7.2. Cálculo del coste anual equivalente del equipamiento con el retinógrafo no midriático digital

| Tiempo años (n) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|--|--------|--------|-------|
| Amortización (A) | 5.817 | 5.817 | 5.817 | 5.817 | 5.817 |
| K sin amortización al inicio del periodo (S) | 29.086 | 23.268 | 17.451 | 11.634 | 5.817 |
| Coste de oportunidad (CO) | 873 | 698 | 524 | 349 | 175 |
| A + CO | 6.690 | 6.515 | 6.341 | 6.166 | 5.992 |
| Valor Actual (VA) | 6.495 | 6.141 | 5.803 | 5.479 | 5.168 |
| Valor Actual Neto del Coste de Equipamiento = Σ VA | 29.085,60 € | | | | |
| K | 29.085,60 | (A) = Amortización anual = K/n | | | |
| n | 5 | (CO) ^s = Coste de oportunidad = $r \times S_n$ n=1 | | | |
| r | 3% | (VA) ^s = valor actual = $A+CO/(1+r)^n$ n=1 | | | |
| FA n = 5; r = 3% | 4,5797 | | | | |

En la Tabla 7.3 se presentan los recursos que necesita cada una de las técnicas para su óptimo funcionamiento, información facilitada por los propios facultativos en cada uno de los Centros.

A partir de este análisis, se ha calculado el coste por paciente utilizando como muestra el número de pacientes diagnosticados en cada una de las técnicas durante un año, en base a una hora de trabajo diaria tal y como se detalla en la Tabla 7.4.

Tabla 7.3. Relación de recursos en las dos técnicas a estudio

| Variables | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital |
|---------------------------------|---------------------------|---|
| Precio equipamiento | 14.420,92 € | 29.085,60 € |
| Contrato de mantenimiento anual | 1.081,57 € | 2.181,42 € |
| Coste Anual Equivalente | 3.148,88 € | 6.350,98 € |
| Oftalmólogo adjunto | 5 min / paciente | 1 min / paciente |
| DUE | 10 min / paciente | 7 min / paciente (sin midriasis) 15 min / paciente (con midriasis) |
| Sala de exploración | 27 m ² | 16 m ² |
| Fármacos | | |
| – Colicursi Tropicamida | 2 gotas / paciente | 2 gotas / paciente |
| – Colicursi Fenilefrina | 2 gotas / paciente | – |
| Conexión anual a Internet | – | 113,21 € |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.4. Coste total por paciente en las dos técnicas a estudio (€)

| Variables | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|
| | n* = 3.012 | Sin midriasis n* = 1.882,5 | Con midriasis n* = 2.008 n* = 125,5 |
| Oftalmólogo adjunto | 3,23 € | 0,65 € | 0,65 € |
| DUE | 3,62 € | 2,53 € | 5,43 € |
| Amortización equipamiento | 1,05 € | 3,16 € | 3,16 € |
| Asistencia técnica del equipamiento | 0,36 € | 1,09 € | 1,09 € |
| Fármaco midriático | | | |
| – Colicursi Tropicamida | 0,05 € | – | 0,05 € |
| – Colicursi Fenilefrina | 0,02 € | – | – |
| Conexión a internet | – | 0,06 € | 0,06 € |
| Coste total / paciente | 8,33 € | 7,49 € | 10,44 € |
| Coste total medio / paciente | 8,33 € | | 7,67 € |

* Número de pacientes diagnosticados a la hora durante un año.

Fuente: Elaboración propia.

A efectos de complementar la valoración según los datos base del estudio, se ha realizado un análisis de sensibilidad variando los tiempos de dedicación del o de la DUE en la técnica del retinógrafo no midriático digital, simulando un escenario optimista y otro pesimista, con objeto de valorar la destreza en el uso de dicho aparato.

– *Escenario optimista:*

- DUE: dedica 4,67 minutos por paciente sin midriasis y 10 minutos en el caso de tener que administrar fármaco midriático.

Escenario optimista

Tabla 7.5. Coste total por paciente en las dos técnicas a estudio (€)

| Variables | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|
| | n*= 3.012 | Sin midriasis n*= 1.882,5 | Con midriasis n*= 2.008 n*= 125,5 |
| Oftalmólogo adjunto | 3,23 € | 0,65 € | 0,65 € |
| DUE | 3,62 € | 1,69 € | 3,62 € |
| Amortización equipamiento | 1,05 € | 3,16 € | 3,16 € |
| Asistencia técnica del equipamiento | 0,36 € | 1,09 € | 1,09 € |
| Fármaco midriático | | | |
| – Colicursi Tropicamida | 0,05 € | – | 0,05 € |
| – Colicursi Fenilefrina | 0,02 € | – | – |
| Conexión a internet | – | 0,06 € | 0,06 € |
| Coste total / paciente | 8,33 € | 6,64 € | 8,63 € |
| Coste total medio / paciente | 8,33 € | | 6,76 € |

* Número de pacientes diagnosticados a la hora durante un año.

Fuente: Elaboración propia.

– Escenario pesimista:

- DUE: dedica 10,5 minutos por paciente sin midriasis y 22,5 minutos en el caso de tener que administrar fármaco midriático.

Escenario pesimista

Tabla 7.6. Coste total por paciente en las dos técnicas a estudio (€)

| Variables | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|
| | n*= 3.012 | Sin midriasis n*= 1.882,5 | Con midriasis n*= 2.008 n*= 125,5 |
| Oftalmólogo adjunto | 3,23 € | 0,65 € | 0,65 € |
| DUE | 3,62 € | 3,80 € | 8,15 € |
| Amortización equipamiento | 1,05 € | 3,16 € | 3,16 € |
| Asistencia técnica del equipamiento | 0,36 € | 1,09 € | 1,09 € |
| Fármaco midriático | | | |
| – Colicursi Tropicamida | 0,05 € | – | 0,05 € |
| – Colicursi Fenilefrina | 0,02 € | – | – |
| Conexión a internet | – | 0,06 € | 0,06 € |
| Coste total / paciente | 8,33 € | 8,75 € | 13,15 € |
| Coste total medio / paciente | 8,33 € | | 9,03 € |

* Número de pacientes diagnosticados a la hora durante un año.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se ha realizado una comparativa entre las dos técnicas para conocer el ahorro que supondría la implantación del retinógrafo no midriático digital en el municipio de Getxo y por tanto, aplicable en la Comarca Uribe de Osakidetza. Para ello se han escogido cuatro escenarios:

- a) *Escenario actual*: de un total de 19.076 pacientes que acuden anualmente al Servicio de Oftalmología en los dos Centros de Salud de Getxo, 15.060 pacientes se diagnostican mediante el oftalmoscopio tradicional y 4.016 mediante el retinógrafo. El coste total anual asciende a 156.265,07€ (Ver Tabla 7.7).
- b) *Escenario con uso exclusivo del oftalmoscopio tradicional*: supone que los 19.076 pacientes se diagnostican mediante esta técnica. El coste total anual asciende a 158.918,70€ (Ver Tabla 7.8).
- c) *Escenario con uso exclusivo del retinógrafo no midriático digital*: supone que los 19.076 pacientes se diagnostican mediante esta técnica. El coste total anual asciende a 146.313,96€ (Ver Tabla 7.9).
- d) *Escenario en el que el 90% de los pacientes (17.168) se diagnostican mediante el retinógrafo no midriático digital y el 10% (1.908) mediante el oftalmoscopio tradicional*. El coste total anual asciende a 147.574,44€ (Ver Tabla 7.10).

Tabla 7.7. Escenario actual (a)

| | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | Total |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Nº pacientes/año | 15.060,00 | 4.016,00 | 19.076,00 |
| Precio por paciente | 8,33 € | 7,67 € | |
| Coste total | 125.462,13 € | 30.802,94 € | 156.265,07 € |

Tabla 7.8. Escenario con diagnóstico mediante oftalmoscopio tradicional (b)

| | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | Total |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Nº pacientes/año | 19.076,00 | 0,00 | 19.076,00 |
| Precio por paciente | 8,33 € | 7,67 € | |
| Coste total | 158.918,70 € | 0,00 € | 158.918,70 € |

Tabla 7.9. Escenario con diagnóstico mediante retinógrafo no midriático digital (c)

| | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | Total |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Nº pacientes/año | 0,00 | 19.076,00 | 19.076,00 |
| Precio por paciente | 8,33 € | 7,67 € | |
| Coste total | 0,00 € | 146.313,96 € | 146.313,96 € |

Tabla 7.10. Escenario con el 90% de los pacientes diagnosticados mediante retinógrafo no midriático digital (d)

| | Oftalmoscopio tradicional | Retinógrafo no midriático digital | Total |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Nº pacientes/año | 1.908 | 17.168 | 19.076,00 |
| Precio por paciente | 8,33 € | 7,67 € | |
| Coste total | 15.891,87 € | 131.682,57 € | 147.574,44 € |

A continuación se compara el escenario actual versus los escenarios c) y d) ya que suponen un ahorro en costes de 9.951,11€ y 8.690,64€, respectivamente. Dado que el coste del retinógrafo es de 29.085,60€ y el periodo de amortización es de 5 años, obtendríamos que con el escenario c) se recuperaría la inversión en 2,92 años y con el d) en 3,35 años, siendo en ambos casos inferior a la vida útil del aparato.

VII.4. Conclusiones

- El método del retinógrafo no midriático digital es 0,66€ más barato por paciente que el del oftalmoscopio indirecto.
- El retinógrafo no midriático digital presenta, para el paciente, un menor tiempo de espera que el oftalmoscopio tradicional ya que en la mayoría de los casos no es necesario administrar fármacos.
- El retinógrafo no midriático digital sólo presenta incapacidad temporal en el 6,25% de los casos derivada del efecto de la administración del fármaco mientras que el oftalmoscopio la produce en el 100% de los casos.

- Para el escenario optimista, el estudio presenta un ahorro de 1,57€ por paciente del retinógrafo no midriático digital frente al oftalmoscopio tradicional. Sin embargo, en un escenario pesimista el oftalmoscopio tradicional es 0,70€ por paciente más económico que el retinógrafo.
- En comparación con el escenario actual, el escenario con uso exclusivo del retinógrafo no midriático digital y el escenario en el que el 90% de los pacientes se diagnostican mediante el retinógrafo no midriático digital suponen un ahorro en costes de 9.951,11€ y 8.690,64€, respectivamente.
- De esta manera, el coste de adquisición del retinógrafo se recuperaría en un horizonte de 2,92 años y de 3,35 años según estos escenarios analizados.

VIII. Referencias

1. Roine R, Ohinmaa A, Hailey D. Assessing telemedicine: a systematic review of the literature. *CMAJ* 2001 Sep 18; 165(6): 765-71.
2. Canto Neguillo R. Telemedicina: informe de evaluación y aplicaciones en Andalucía. 2000 May.
3. Gutiérrez A, Asua J. Análisis coste-efectividad de la cámara de retina no-midriática en el diagnóstico de retinopatía diabética. Informe de evaluación. 1996.
4. Boucher MC, Nguyen QT, Angioi K. Mass community screening for diabetic retinopathy using a nonmydriatic camera with telemedicine. *Can J Ophthalmol* 2005 Dec; 40(6): 734-42.
5. Aoki N, Dunn K, Fukui T, Beck JR, Schull WJ, Li HK. Cost-effectiveness analysis of telemedicine to evaluate diabetic retinopathy in a prison population. *Diabetes Care* 2004 May; 27(5): 1095-101.
6. Choremis J, Chow DR. Use of telemedicine in screening for diabetic retinopathy. *Can J Ophthalmol* 2003 Dec; 38(7): 575-9.
7. Lowitt MH, Kessler II, Kauffman CL, Hooper FJ, Siegel E, Burnett JW. Teledermatology and in-person examinations: a comparison of patient and physician perceptions and diagnostic agreement. *Arch Dermatol* 1998 Apr; 134(4): 471-6.
8. Oakley AM, Astwood DR, Loane M, Duffill MB, Rademaker M, Wootton R. Diagnostic accuracy of teledermatology: results of a preliminary study in New Zealand. *N Z Med J* 1997 Feb 28; 110(1038): 51-3.
9. Perednia DA, Gaines JA, Butruille TW. Comparison of the clinical informativeness of photographs and digital imaging media with multiple-choice receiver operating characteristic analysis. *Arch Dermatol* 1995 Mar; 131(3): 292-7.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). Nota descriptiva N 312. Diabetes. 2006.
11. Prevención de la ceguera y la discapacidad visual evitables. Informe de la Secretaría de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 2005 Dec 22.
12. Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. 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 Apr; 102(4): 520-6.
13. Klein R. Diabetic retinopathy. *Annu Rev Public Health* 1996; 17: 137-58.

14. Moss SE, Klein R, Klein BE. The incidence of vision loss in a diabetic population. *Ophthalmology* 1988 Oct; 95(10): 1340-8.
15. Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. IX. Four-year incidence and progression of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. *Arch Ophthalmol* 1989 Feb; 107(2): 237-43.
16. Lamminen H, Voipio V, Ruohonen K, Uusitalo H. Telemedicine in ophthalmology. *Acta Ophthalmol Scand* 2003 Apr; 81(2): 105-9.
17. Li HK. Telemedicine and ophthalmology. *Surv Ophthalmol* 1999 Jul; 44(1): 61-72.
18. Cavallerano AA, Cavallerano JD, Katalinic P, Tolson AM, Aiello LP, Aiello LM. Use of Joslin Vision Network digital-video nonmydriatic retinal imaging to assess diabetic retinopathy in a clinical program. *Retina* 2003 Apr; 23(2): 215-23.
19. Gomez-Ulla F, Fernandez MI, Gonzalez F, Rey P, Rodriguez M, Rodriguez-Cid MJ, y cols. Digital retinal images and teleophthalmology for detecting and grading diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 2002 Aug; 25(8): 1384-9.
20. 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 Aug; 134(2): 204-13.
21. Bursell SE, Cavallerano JD, Cavallerano AA, Clermont AC, Birkmire-Peters D, Aiello LP, y cols. Stereo nonmydriatic digital-video color retinal imaging compared with Early Treatment Diabetic Retinopathy Study seven standard field 35-mm stereo color photos for determining level of diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 2001 Mar; 108(3): 572-85.
22. Whitten PS, Mair FS, Haycox A, May CR, Williams TL, Hellmich S. Systematic review of cost effectiveness studies of telemedicine interventions. *BMJ* 2002 Jun 15; 324(7351): 1434-7.
23. National Health Service Centre for Evidence-Based Medicine. Levels of evidence and grades of recommendation. 2007.
24. Peter J, Piantadosi J, Piantadosi C, Cooper P, Gehling N, Kaufmann C, y cols. Use of real-time telemedicine in the detection of diabetic macular oedema: a pilot study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006 May; 34(4): 312-6.
25. Boucher MC, Gresset JA, Angioi K, Olivier S. Effectiveness and safety of screening for diabetic retinopathy with two nonmydriatic

- digital images compared with the seven standard stereoscopic photographic fields. *Canadian Journal of Ophthalmology-Journal Canadien D Ophtalmologie* 2003; 38(7): 557-68.
26. Liesenfeld B, Kohner E, Piehlmeier W, Kluthe S, Aldington S, Porta M, y cols. A telemedical approach to the screening of diabetic retinopathy: Digital fundus photography. *Diabetes Care* 2000; 23(3): 345-8.
 27. Whited JD. Accuracy and reliability of teleophthalmology for diagnosing diabetic retinopathy and macular edema: a review of the literature. *Diabetes Technol Ther* 2006 Feb; 8(1):102-11.
 28. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Grading diabetic retinopathy from stereoscopic color fundus photographs - an extension of the modified Airlie House classification ETDRS report n° 10. *Ophthalmology* 1991; 98: 786-806.
 29. Kumar S, Giubilato A, Morgan W, Jitskaia L, Barry C, Bulsara M, y cols. Glaucoma screening: Analysis of conventional and telemedicine-friendly devices. *Clinical & Experimental Ophthalmology* 2007;35(3).
 30. Marcus DM, Brooks SE, Ulrich LD, Bassi FH, Laird M, Johnson M, y cols. Telemedicine diagnosis of eye disorders by direct ophthalmoscopy - A pilot study. *Ophthalmology* 1998; 105(10):1907-14.
 31. Yen KG, Hess D, Burke B, Johnson RA, Feuer WJ, Flynn JT. Telephotoscreening to detect retinopathy of prematurity: preliminary study of the optimum time to employ digital fundus camera imaging to detect ROP. *J AAPOS* 2002 Apr; 6(2): 64-70.
 32. Taleb AC, Bohm GM, Avila M, Wen CL. The efficacy of telemedicine for ophthalmology triage by a general practitioner. *J Telemed Telecare* 2005; 11: 83-5.
 33. Crowston JG, Kirwan JF, Wells A, Kennedy C, Murdoch IE. Evaluating clinical signs in trabeculectomized eyes. *Eye* 2004 Mar; 18(3): 299-303.
 34. Sharp PF, Olson J, Strachan F, Hipwell J, Ludbrook A, O'Donnell M, y cols. The value of digital imaging in diabetic retinopathy. *Health Technol Assess* 2003; 7(30): 1-119.
 35. Ahmed J, Ward TP, Bursell SE, Aiello LM, Cavallerano JD, Vigersky RA. The sensitivity and specificity of nonmydriatic digital stereoscopic retinal imaging in detecting diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 2006; 29(10): 2205-9.
 36. Pirbhai A, Sheidow T, Hooper P. Prospective evaluation of digital non-stereo color fundus photography as a screening tool in age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2005;139 (3): 455-61.

37. Conlin PR, Fisch BM, Cavallerano AA, Cavallerano JD, Bursell SE, Aiello LM. Nonmydriatic teleretinal imaging improves adherence to annual eye examinations in patients with diabetes. *J Rehabil Res Dev* 2006; 43(6): 733-9.
38. Fernández-Rodríguez M, González-García F, Gómez-Ulla de Irazazabal F. Cribado de la retinopatía diabética a través de la telemedicina. *FMC.Formación Médica Continuada en Atención Primaria* 2006;13(5), 244.
39. Bowman RJ, Kennedy C, Kirwan JF, Sze P, Murdoch IE. Reliability of telemedicine for diagnosing and managing eye problems in accident and emergency departments. *Eye* 2003 Aug; 17(6): 743-6.
40. Schwartz SD, Harrison SA, Ferrone PJ, Trese MT. Telemedical evaluation and management of retinopathy of prematurity using a fiberoptic digital fundus camera. *Ophthalmology* 2000; 107(1): 25-8.
41. Cheung JC, Dick PT, Kraft SP, Yamada J, Macarthur C. Strabismus examination by telemedicine. *Ophthalmology* 2000; 107(11): 1999-2005.
42. Rosengren D, Backwell N, Kelly G, Lenton L, Glastonbury J. The use of telemedicine to treat ophthalmological emergencies in rural Australia. *J Telemed Telecare* 1998; 4: 97-9.
43. Luzio S, Hatcher S, Zahlmann G, Mazik L, Morgan M, Liesenfeld B, y cols. Feasibility of using the TOSCA telescreening procedures for diabetic retinopathy. *Diabet Med* 2004; 21(10): 1121-8.
44. Paul PG, Raman R, Rani PK, Deshmukh H, Sharma T. Patient satisfaction levels during teleophthalmology consultation in rural south India. *Telemedicine Journal and e-Health* 2006; 12(5): 571-8.
45. Rendell J, Burns J, Murdoch I. Patients' satisfaction with teleconsultation. *OPHTHALMIC NURS* 2000; 2000 Sep; 4(2): 12-5.
46. Rotvold GH, Knarvik U, Johansen MA, Fossen K. Telemedicine screening for diabetic retinopathy: staff and patient satisfaction. *J Telemed Telecare* 2003; 9(2): 109-13.
47. Cummings DM, Morrissey S, Barondes MJ, Rogers L, Gustke S. Screening for diabetic retinopathy in rural areas: The potential of telemedicine. *J Rural Health* 2001; 17(1): 25-31.
48. Lamminen H, Salminen L, Uusitalo H. Teleconsultations between general practitioners and ophthalmologists in Finland. *J Telemed Telecare* 1999; 5(2): 118-21.
49. Tuulonen A, Ohinmaa A, Alanko HI, Hyytinen P, Juutinen A, Toppinen E. The application of teleophthalmology in examining patients with glaucoma: A pilot study. *J Glaucoma* 1999; 8(6): 367-73.
50. Zahlmann G, Mertz M, Fabian E, Holle R, Kaatz H, Neubauer L, y cols. Perioperative cataract OP management by means of tele-

- consultation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002 Jan; 240(1): 17-20.
51. Massin P, Aubert JP, Eschwege E, Erginay A, Bourovitch JC, BenMehidi A, y cols. Evaluation of a screening program for diabetic retinopathy in a primary care setting. *Diabetes & Metabolism* 2005; 31(2): 153-62.
 52. Kumari RP, Raman R, Manikandan M, Mahajan S, Paul PG, Sharma T. Patient satisfaction with tele-ophthalmology versus ophthalmologist-based screening in diabetic retinopathy. *J Telemed Telecare* 2006; 12(3): 159-60.
 53. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74.
 54. American Diabetes Association. Diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 1998; 21: 157-9.
 55. Kohner EM, Porta M. Protocols for screening and treatment of diabetic retinopathy in Europe. *Eur J Ophthalmol* 1991 Jan; 1(1): 45-54.
 56. Lopez-Galvez MIMI, Hornero R, cebes-Garcia M, Calonge T. Teleophthalmology for diabetic retinopathy screening in a rural area of Spain [abstract]. *Telemedicine Journal and e-Health* 2003;9(Suppl 1): S111.
 57. 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* 2005 Oct; 28(10): 2448-53.
 58. Yogesan K, Kumar S, Goldschmidt L, Cuadros J. *Teleophthalmology*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2006.
 59. Hutchinson A, McIntosh A, Peters J, Home P, Feder G, Baker R, y cols. Clinical Guidelines for type 2 diabetes. Diabetic retinopathy: early management and screening. 2002.
 60. National Institute for Clinical Excellence (NICE). Management of type 2 diabetes. Retinopathy - screening and early management. 2002. Report No.: Clinical Guideline E.
 61. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes* 2003; 27 (Suppl 2).
 62. Vázquez JA, Hernández MC, Miguel N, Soto E. Incidencia de retinopatía diabética a partir de un programa de despistaje en cámara no midriática empleado en pacientes diabéticos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). Investigación comisionada. Vitoria-

- Gasteiz. Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco, 2003. Informe N° Osteba D-06-03.
63. García Fortea, P, Lorca Gómez, M. Julio. Evaluación Económica en Telemedicina Clínica. *Revista e-Salud* .2005; 1(1):1-7.
 64. Fernández I, Ruiz J, Pascual de la Pisa. Efectividad del control de fondo de ojo en pacientes con diabetes e hipertensión. *Actualizaciones FMC* 2007;14(4):176-86.
 65. Whited JD, Datta SK, Aiello LM, Aiello LP, Cavallerano JD, Conlin PR y cols. A modelled economic analysis of a digital teleophthalmology system as used by three federal health care agencies for detecting proliferative diabetic retinopathy. *Telemed J E. Health* 2005 Dec;11(6): 641-51.
 66. Hirokawa H, Yoshida A. Practical use of telemedicine system. *Folia Ophthalmologica Japonica* 2001;52(2).
 67. Bjorvig S, Johansen MA, Fossen K. An economic analysis of screening for diabetic retinopathy. *J Telemed Telecare* 2002; 8(1): 32-5.
 68. Garvican L, Clowes J, Gillow T. Preservation of sight in diabetes: developing a national risk reduction programme. *Diabet Med* 2000 Sep; 17(9):627-34.
 69. Lin DY, Blumenkranz MS, Brothers R. The role of digital fundus photography in diabetic retinopathy screening. *Digital Diabetic Screening Group(DDSG)*. *Diabetes Technol Ther* 1999;1(4):477-87.
 70. Marberley D, Walker H, Koushik A, Cruess A. Screenning for diabetic retinopathy in James Bay, Ontario: a cost-effectiveness analysis. *CMAJ* 2003 Jan 21; 168(2): 160-4.
 71. Tu KL, Palimar P, Sen S, Mathew P, Khaleeli A. Comparison of optometry vs digital photography screening for diabetic retinopathy in a single district. *Eye* 2004;18(1):3-8.
 72. Drummond M, Sculpher M, Torrance G, O'Brien B, Stoddart G. *Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Asistencia Sanitaria*. (3ª edición). Oxford University Press; 2005.

IX. Anexos

Anexo IX.1. Registro de búsquedas bibliográficas para la revisión sistemática

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Documentos recuperados | Posibles artículos de utilidad | Fecha |
|---------------|--|--|--------------------------------|-----------------|
| MEDLINE | <p>#1 "eye diseases" [MeSH] #2 "eye injuries" [MeSH] #3 eye disease* OR eye injur* OR ocular disease* OR ocular injur* OR ophthalmic disease* OR ophthalmology #4 diabetic retinopathy #5 (#1) OR (#2) OR (#3) OR (#4) #6 telemedicine OR telehealth OR telediagnosis OR telecommunication* OR teleconsultation OR teleconf* OR health telematic* OR medical informatic* OR remote consultation OR telecare OR teleophthalmology #7 (#5) AND (#6) #8 (#5) AND (#6) Limits: English, French, Spanish, Italian, Published in the past 10 years #9 (#5) AND (#6) Limits: English, French, Italian, Spanish, published in the last 10 years, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, "Clinical Trial, Phase I", "Clinical Trial, Phase II", "Clinical Trial, Phase III", "Clinical Trial, Phase IV", Comparative Study, Controlled Clinical Trial, Government Publications, Guideline, Journal Article, Multicenter Study, "Research Support, N I H, Extramural", "Research Support, N I H, Intramural", "Research Support, Non U S Gov't", "Research Support, U S Gov't, Non P H S", "Research Support, U S Gov't, P H S", Technical Report</p> | <p>329000 14444 61136 15652 352713 21482 346 271</p> | <p>240</p> | <p>07/05/07</p> |
| | | 240 | | |

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Documentos recuperados | Posibles artículos de utilidad | Fecha |
|--|--|---|--------------------------------|-----------------|
| EMBASE / CINAHL / PASCAL BIOMED | <p>#1 (telemedicine or telehealth or telediagnosis or telecommunication\$ or teleconsultation or teleconf\$ or health telematic\$ or medical informatic\$ or remote consultation or telecare or teleophthalmology).mp. [mp=ti, hw, ab, it, sh, de, df, ds, tn, ot, dm, mf, ie, if, ss, tt]</p> <p>#2 exp Eye Injury/</p> <p>#3 exp Eye Disease/</p> <p>#4 (eye disease\$ or eye injur\$ or ocular disease\$ or ocular injur\$ or ophthalmic disease\$ or ophthalmology).mp. [mp=ti, hw, ab, it, sh, de, df, ds, tn, ot, dm, mf, ie, if, ss, tt]</p> <p>#5 diabetic retinopathy.mp. [mp=ti, hw, ab, it, sh, de, df, ds, tn, ot, dm, mf, ie, if, ss, tt]</p> <p>#6 (#2) OR (#3) OR (#4) OR (#5)</p> <p>#7 (#1) AND (#6)</p> <p>#8 limit 7 to english or french or italian or spanish</p> <p>#9 limit 8 to yr="1997 - 2007"</p> <p>#10 remove duplicates from 9</p> | <p>13040</p> <p>12986</p> <p>291237</p> <p>68552</p> <p>14746</p> <p>332766</p> <p>289</p> <p>274</p> <p>250</p> <p>211</p> | <p>211</p> | <p>07/05/07</p> |
| Cochrane Library Plus | <p>#1 (telemedicine or telehealth or telediagnosis or telecommunication* or teleconsultation or teleconf* or (health next telematic*) or (medical next informatic*) or (remote next consultation) or telecare)</p> <p>#2 teleophthalmology</p> <p>#3 (#1 or #2)</p> <p>#4 EYE DISEASES término simple (MeSH)</p> <p>#5 EYE INJURIES término simple (MeSH)</p> <p>#6 ((eye next disease*) or (eye next injur*) or (ocular next disease*) or (ocular next injur*) or (ophthalmic next disease*) or ophthalmology)</p> <p>#7 (diabetic next retinopathy)</p> <p>#8 (#4 or #5 or #6 or #7)</p> <p>#9 (#3 and #8)</p> <p>#10 (#3 and #8) (1997 hasta la fecha actual)</p> | <p>837</p> <p>2</p> <p>838</p> <p>251</p> <p>72</p> <p>6795</p> <p>791</p> <p>7247</p> <p>23</p> <p>21</p> | <p>21</p> | <p>07/05/07</p> |

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Documentos recuperados | Posibles artículos de utilidad | Fecha |
|--|--|--|--------------------------------|----------|
| WOK – Web of Science; Current Contents Connect; ISI Proceedings; Derwent Innovations Index | <p>#1 topic=(eye disease* OR eye injur* OR ocular disease* OR ocular injur* OR ophthalmic disease* OR ophthalmology) Databases=Current Contents Connect, Web of Science, Derwent Innovations Index, ISI Proceedings; Timespan=All Years</p> <p>#2 topic=(diabetic retinopathy) Databases=Current Contents Connect, Web of Science, Derwent Innovations Index, ISI Proceedings; Timespan=All Years</p> <p>#3 topic=(#1 OR #2)</p> <p>#4 topic=(telemedicine OR telehealth OR telediagnosis OR telecommunication* OR teleconsultation OR teleconf* OR health telematic* OR medical informatic* OR remote consultation OR telecare OR teleophthalmology) Databases=Current Contents Connect, Web of Science, Derwent Innovations Index, ISI Proceedings; Timespan=All Years</p> <p>#5 topic=(#3 AND #4)</p> <p>#6 remove duplicates from #5</p> | <p>66188</p> <p>21832</p> <p>84651</p> <p>>100000</p> <p>187</p> <p>182</p> | 182 | 08/05/07 |
| CRD Databases (DARE, HTA, NHS EED) | <p>#1 MeSH Eye Diseases EXPLODE 1</p> <p>#2 MeSH Eye Injuries EXPLODE 1</p> <p>#3 eye AND disease* OR eye AND injur* OR eye AND disease* OR ocular AND injur* OR ophthalmic AND disease* OR eye AND manifestation* OR ophthalmology</p> <p>#4 diabetic AND retinopathy</p> <p>#5 (#1 OR #2 OR #3 OR #4)</p> <p>#6 telemedicine OR telehealth OR telediagnosis OR telecommunication* OR teleconsultation OR teleconf* OR health AND telematic* OR medical AND informatic* OR remote AND consultation OR telecare OR teleophthalmology</p> <p>#7 MeSH Telemedicine EXPLODE 1 2 3</p> <p>#8 MeSH Remote Consultation EXPLODE 1 2 3 4</p> <p>#9 MeSH Telecommunications EXPLODE 1</p> <p>#10 MeSH Medical Informatics EXPLODE 1 2</p> <p>#11 (#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10)</p> <p>#12 (#5 AND #11)</p> <p>#12 (#5 AND #11) RESTRICT YR 1997-2007</p> | <p>474</p> <p>7</p> <p>318</p> <p>104</p> <p>640</p> <p>340</p> <p>277</p> <p>108</p> <p>351</p> <p>855</p> <p>1211</p> <p>26</p> <p>25</p> | 25 | 08/05/07 |

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Documentos recuperados | Posibles artículos de utilidad | Fecha |
|---|--|--|--------------------------------|----------|
| TIE (Telemedicine Information Exchange) | <p>#1 Teleophthalmology #2 Eye disease #3 Diabetic retinopathy #4 Total number of references #5 Remove duplicates from #4 No se pueden emplear operadores booleanos para las búsquedas bibliográficas en el TIE. Se buscaron las palabras clave anteriormente citadas por separado y se revisaron las referencias recopiladas manualmente. La búsqueda se restringió a los 10 últimos años. No se limitó el idioma.</p> | 102 27 89 218 182 | 182 | 08/05/07 |
| IME (Índice Médico Español) | <p>#1 Oftalmopatía #2 Enfermedad ocular #3 Ocular #4 Oftálmic* #5 Oftalmologic* #6 Retinopatía diabética #7 Oftalmología #8 (#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7) #9 Telemedicina #10 Telesalud #11 Telecomunicaciones #12 Teleconsulta #13 Teleoftalmología #14 (#9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13) #15 (#8 AND #14) Se revisaron los resúmenes de los 253 artículos recuperados con la palabra clave "retinopatía diabética" manualmente.</p> | 42 67 831 110 368 253 4253 4976 45 1 3 4 2 51 3 | 3 | 09/05/07 |

| Base de datos | Estrategia de búsqueda | Documentos recuperados | Posibles artículos de utilidad | Fecha |
|----------------------------------|---|--|--------------------------------|----------|
| LILACS | #1 Teleophthalmology #2 Telemedicine No se pueden emplear operadores booleanos para las búsquedas bibliográficas en LILACS. Se buscaron las palabras clave anteriormente citadas por separado y se revisaron las referencias recopiladas manualmente. Se seleccionaron los artículos en base a los criterios de inclusión establecidos. | 4 78 | 4 | 09/05/07 |
| NRR (National Research Register) | #1 (telemedicine or telehealth or telediagnosis or telecommunication* or teleconsultation or teleconf* or (health next telematic*) or (medical next informatic*) or (remote next consultation) or telecare) or (telescreening) #2 Teleophthalmology #3 EYE DISEASES single term (MeSH) #4 EYE INJURIES single term (MeSH) #5 ((eye next disease*) or (eye next injur*) or (ocular next disease*) or (ocular next injur*) or (ophthalmic next disease*) or ophthalmology) #6 (diabetic next retinopathy) #7 (#3 OR #4 OR #5 OR #6) #8 (#1 AND #7) | 455 0 153 9 1591 292 1779 9 | 9 | 09/05/07 |
| HTAI vortal | Se realizó una revisión manual de los informes obtenidos empleando como palabras clave "telemedicina", "diabetic retinopathy" y "eye diseases" | 5 | 5 | 10/05/07 |
| RELEMED | Search terms: "telemedicine AND eye disease" "telemedicine AND ophthalmology" "telemedicine AND diabetic retinopathy" | 59 125 64 | ? | 10/05/07 |
| AskMEDLINE | Search queries: "Telemedicine versus face to face consultations in ophthalmology" "Telemedicine for the screening of diabetic retinopathy" "Is telemedicine effective for the coordination between primary care and specialist care in ophthalmology?" "Patient satisfaction with telemedicine in ophthalmology" "Effectiveness of telemedicine in ophthalmology" | 45 65 47 6 127 | ? | 10/05/07 |

Anexo IX.2.a. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de efectividad

Recopilación de estudios en los que se compara la telemedicina con la revisión oftalmológica cara a cara (mediante fotografía estereoscópica de 7 campos, biomicroscopía con lámpara de hendidura y oftalmoscopia)

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--------------------------|--|---|---|---|---|--|-------------------------|
| Peter y cols., 2006 (24) | <p>Objetivo: determinar si se puede distinguir entre el ojo con EM clinicamente significativo y el ojo libre de enfermedad mediante telemedicina.</p> <p>Estudio cegado (3 oftalmólogos distintos para cada técnica, no conocen el diagnóstico realizado por los otros oftalmólogos ni el perfil de cada paciente).</p> <p><i>Métodos de resultado:</i> medidas de precisión diagnóstica.</p> <p>Australia</p> | <p>Pacientes diabéticos</p> <p>La población objeto de estudio se seleccionó a partir de registros (pacientes con fondo de ojo normal y pacientes con diferentes grados de retinopatía).</p> | <p>Telemedicina (videoconferencia a tiempo real mediante videocámara Sony SSC-DC50 AP conectada a una cámara de hendidura Topcon SL-7F)</p> | <p>Revisión oftalmológica cara a cara (biomicroscopía con lámpara de hendidura de 90 dioptrías y oftalmoscopia indirecta) (estándar de referencia).</p> <p>Fotografía estereoscópica de 7 campos con midriasis.</p> | <p>Para la telemedicina la sensibilidad fue del 38% (95%, IC: 35%-40%) y la especificidad fue del 95% (95%, IC: 91%-99%).</p> <p>Para la fotografía de 7 campos la sensibilidad fue del 75% (95%, IC: 71-79%) y la especificidad fue del 95% (95%, IC: 91-99%).</p> | <p><i>Conclusiones:</i> en este estudio piloto la sensibilidad para la detección del EM clinicamente significativo mediante fotografía fue considerablemente mayor que mediante telemedicina a tiempo real. El estudio confirma que el mejor método para la detección del EM clinicamente significativo es la exploración del paciente por un oftalmólogo experimentado.</p> | I |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|----------------------|---|--------------------------------------|-------------------|---|---|---|-------------------------|
| Whited, 2006 (27) | <p>Objetivo: evaluar las características de las pruebas diagnósticas de teleofthalmología y exploraciones cara a cara para las dos complicaciones oculares más frecuentes de la diabetes elíticas: la RD y el EM.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> | REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA | Teleofthalmología | <p>Revisión oftalmológica cara a cara (mediante oftalmoscopia directa o indirecta para la detección de la RD; mediante biomicroscopia con lámpara de hendidura y fotografía funduscópica estereoscópica de 7 campos para la detección del EM)</p> | <p>El estándar de referencia para la RD es la fotografía estereoscópica de 7 campos con diapositivas de 35mm frente a la cual se comparan tanto la oftalmoscopia como la telemedicina. La sensibilidad para la oftalmoscopia varió en distintos estudios entre el 0% y el 96%, siendo la especificidad alta en todos los estudios revisados 84%-100%.</p> <p>Se ha demostrado que la sensibilidad de la telemedicina es incluso mayor que la de la oftalmoscopia (50%-93%), con una especificidad consistentemente alta (76%-99%).</p> <p>La fiabilidad diagnóstica entre la teleofthalmología y la oftalmoscopia, analizada mediante valores kappa y concordancia simple, es elevada para la detección y clasificación de la RD (concordancia simple: del 72,5% al 94%; valores Kappa con un nivel de confianza del 95%: 0,61-0,92).</p> | <p>Conclusiones: en base a la información existente, la teleofthalmología parece ser una herramienta fiable y precisa para la detección de la RD y el EM.</p> | I |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|------------------------------|---------|-----------|--------------|-------------|---|--------------|-------------------------|
| Whited, 2006 (27) (cont.) | | | | | El estándar de referencia para la detección del EM es mixto (mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y fotografía funduscópica estereoscópica de 7 campos tras la dilatación pupilar). La teleoftalmología comparada con el doble estándar de referencia tiene una alta sensibilidad (62%-100%) y especificidad (94%-99%). | | I |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|----------------------------|--|-------------------------|---|--|---|--|-------------------------|
| Boucher y cols., 2003 (25) | <p>Objetivo: Evaluar si es efectivo realizar un cribado para la RD con dos imágenes de 45° centradas en el disco óptico y la mácula a base de una cámara de retina no midriática.</p> <p>Comparar los resultados obtenidos mediante la cámara digital no-midriática con la fotografía de estereoscopia de 7 campos y biomicroscopia directa con lámpara de hendidura.</p> <p>Evaluar si los protocolos para un cribado seguro pueden seguirse para identificar a pacientes que requieren ser derivados al oftalmólogo.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> | 98 pacientes diabéticos | <p>Imágenes tomadas con cámara de retina no-midriática TOPCON CRW6 y archivadas utilizando el software IMAGEnet 2000 (No enviadas por Internet pero con capacidad de hacerlo)</p> <p>- No telemedicina propiamente dicha.</p> | <p>Fotografía estereoscópica de 7 campos y examinación oftalmológica cara a cara mediante biomicroscopia con lámpara de hendidura (ambas técnicas realizadas con midriasis).</p> | <p>La calidad de las imágenes digitales fue suficientemente buena para determinar el grado de RD en el 87,8% de los casos.</p> <p>La concordancia diagnóstica entre la cámara digital no-midriática y la fotografía estereoscópica de 7 campos fue substancial ($\kappa = 0,626$; DS 0,045).</p> <p>La sensibilidad y especificidad para la cámara de retina no-midriática en los casos en los que se pudo realizar el diagnóstico fue del 97,1% y 95,5%, respectivamente.</p> | <p>Conclusiones: el cribado mediante cámara digital no-midriática presenta buena sensibilidad y especificidad, con una baja tasa de falsos positivos y negativos, lo que la convierte en una técnica de cribado poblacional para la RD adecuada y segura. Es una técnica que permite la identificación de los pacientes que más necesitan ser derivados al oftalmólogo.</p> | I |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------|
| Lim y cols., 2002 (20) | <p>Objetivos: Evaluar la cámara de retina no-miátrica monocromática de un sólo campo para el cribado de la RD en comparación con la oftalmoscopia con dilatación practicada por el oftalmólogo y la fotografía estereoscópica de 7 campos con diapositivas de 35mm.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> <p>Estudio de casos prospectivo comparativo observacional.</p> | 197 pacientes diabéticos | Telemedicina con Cámara de retina no-miátrica monocromática de un sólo campo Canon CR5-45 NM (imágenes tomadas sin dilatación). | Revisión oftalmológica cara a cara mediante oftalmoscopia con dilatación pupilar y fotografía estereoscópica de 7 campos con diapositivas de 35mm (estándar de referencia). | <p>La telemedicina tiene una sensibilidad del 78% y especificidad del 86% comparada con la fotografía estereoscópica de 7 campos con diapositivas de 35mm.</p> <p>Comparada con la oftalmoscopia directa con miaríasis la sensibilidad y especificidad para la telemedicina fue del 100% y 71%, respectivamente.</p> <p>La concordancia diagnóstica entre la telemedicina y la fotografía estereoscópica de 7 campos fue altamente significativa ($\kappa=0,97$; $P=0,0001$).</p> | <p>Conclusiones: la fotografía digital no-miátrica monocromática de un sólo campo amplio (del disco y la mácula) era más sensible para la detección de la RD que la oftalmoscopia con miaríasis, que es el método aceptado en la actualidad para el cribado de la RD.</p> | I |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-------------------------------|--|--------------------------|--|---|---|--|-------------------------|
| Liesenfeld y cols., 2000 (26) | Objetivos: evaluar la efectividad de la telemedicina en comparación con las fotografías de retina de 35 mm y con la revisión oftalmológica cara a cara para el diagnóstico de la RD. <i>Medidas de resultado:</i> medidas de precisión diagnóstica. | 129 pacientes diabéticos | Telemedicina (cámara digital no-midiática TOPCON TRC 50X; dos fotografías de 50°). | Revisión oftalmológica cara a cara mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura (estándar de referencia para el diagnóstico del EM) Fotografías estándar de 35 mm 7 campos (estándar de referencia para el diagnóstico de la RD cuando no hay EM). | La sensibilidad y especificidad de la cámara digital no-midiática fueron del 85% y 90%, respectivamente, con IC del 95% para 6 centros de cribado para la detección de la RDNP y RDP. | Conclusiones: el empleo de la teleoftalmología mediante fotografía digital de dos campos y 50° es una técnica válida para el cribado de la RD. A pesar de que la detección del EM es más efectiva mediante biomicroscopía que telemedicina, solo en unos pocos pacientes se llega al diagnóstico incorrecto. | I |

Anexo IX.2.b. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de efectividad

Recopilación de estudios en los que se compara la telemedicina con la revisión oftalmológica cara a cara (mediante oftalmoscopia directa o indirecta)

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--------------------------|---|--------------------------|---|--|--|--|-------------------------|
| Kumar y cols., 2007 (29) | <p>Objetivo: evaluar la efectividad de las herramientas de cribado aplicables a la telemedicina en comparación con las herramientas convencionales empleadas en el hospital para la detección de glaucoma.</p> <p>Métricas de resultado: medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> | 201 pacientes (399 ojos) | <p>Cámara digital no-miátrica (Nidek NM-200D). Para la medición de la presión ocular se empleó un tonómetro de no-contacto acoplable a sistemas de telemedicina. Se empleó también perimetría acoplable a la telemedicina para evaluar el campo visual. (No telemedicina como tal pero es directamente aplicable a un sistema de telemedicina).</p> | Revisión oftalmológica cara a cara (mediante oftalmoscópio, tonómetro y perímetro) | <p>El análisis indica una buena concordancia entre el oftalmoscópio y la lectura de imagen digital para la evaluación del ratio copa a disco vertical.</p> <p>El diagnóstico mediante la combinación de la edad e historia familiar de glaucoma tiene una sensibilidad del 35,6% (especificidad 94,2% y clasifica correctamente al 81,1%). Añadiendo a lo anterior pruebas acoplables a la telemedicina se optimiza la sensibilidad al 91,1% (especificidad del 93,6% y clasifica correctamente al 93%).</p> | <p>Conclusiones: la evaluación del ratio copa a disco y del campo visual utilizando aparataje acoplable a la telemedicina son muy útiles para el cribado del glaucoma.</p> | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|----------------------|---|--------------------------------------|-------------------|---|---|---|-------------------------|
| Whited, 2006 (27) | <p>Objetivo: evaluar las características de las pruebas diagnósticas de teleofthalmología y exploraciones cara a cara para las dos complicaciones oculares más frecuentes de la diabetes elíticas: la RD y el EM.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> | Revisión de la literatura científica | Teleofthalmología | Revisión oftalmológica cara a cara (mediante oftalmoscopia directa o indirecta para la detección de la RD; mediante biomicroscopia de lámpara de hendidura y fotografía funduscópica estereoscópica de 7 campos para la detección del EM) | <p>El estándar de referencia para la RD es la fotografía estereoscópica de 7 campos con diapositivas de 35mm frente a la cual se comparan tanto la oftalmoscopia como la telemedicina. La sensibilidad para la oftalmoscopia varió en distintos estudios entre el 0% y el 96%, siendo la especificidad alta en todos los estudios revisados 84%-100%.</p> <p>Se ha demostrado que la sensibilidad de la telemedicina es incluso mayor que la de la oftalmoscopia (50%-93%), con una especificidad consistentemente alta (76%-99%).</p> <p>La fiabilidad diagnóstica entre la teleofthalmología y la oftalmoscopia, analizada mediante valores kappa y concordancia simple, es elevada para la detección y clasificación de la RD (concordancia simple: del 72,5% al 94%; valores Kappa con un nivel de confianza del 95%: 0,61-0,92).</p> | <p>Conclusiones: en base a la información existente, la teleofthalmología parece ser una herramienta fiable y precisa para la detección de la RD y el EM.</p> | I |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--------------------------------|--|----------------|---|--|--|--------------|-------------------------|
| White, 2006 (27) (cont.) | | | | | El estándar de referencia para la detección del EM es mixto (mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y fotografía fundoscópica estereoscópica de 7 campos tras la dilatación pupilar). La teleofthalmología comparada con el doble estándar de referencia tiene una alta sensibilidad (62%-100%) y especificidad (94%-99%). | | I |
| Cavallerano y cols., 2003 (18) | Objetivo: evaluar la capacidad de un sistema de detección para la RD basado en una cámara digital no-miátrica (Joslin Vision Network). Medidas de resultado: medidas de fiabilidad diagnóstica. | 525 diabéticos | Telemedicina (cámara no-miátrica TOPCON TRC NW-5S). Se tomaron 3 fotografías estereoscópicas de 45° sin dilatación pupilar. | Revisión oftalmológica cara a cara con dilatación pupilar (siguiendo los estándares del Joslin Vision Network) | Concordancia diagnóstica exacta entre la telemedicina y la revisión cara a cara (72,5%), concordancia en el rango de un nivel de retinopatía (89,3%). | | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|------------------------|--|---|---|---|--|---|-------------------------|
| Yen y cols., 2002 (31) | <p>Objetivo: determinar si las imágenes obtenidas mediante la cámara RetCam 120 por una enfermera neonatal pueden emplearse para el cribado de la ROP.</p> <p><i>Medidas de resultado:</i> medidas de precisión diagnóstica.</p> | 96 ojos examinados (46 en el primer examen entre las semanas 32 y 34) y 50 en el segundo examen (entre las semanas 38 y 40) | RetCam 120 (fotografías digitales) (no telemedicina como tal) | Revisión oftalmológica cara a cara con midriasis (oftalmoscopia indirecta entre otras técnicas) | <p>La sensibilidad y especificidad para la detección de la ROP fueron del 46% y 100% para el primer examen y 76% y 100% para el segundo examen. El valor predictivo positivo es elevado (88%-100%) para la detección de la ROP con el método RetCam, el valor predictivo negativo es menor (43%-100%).</p> | <p>Conclusiones: el examen oftalmológico mediante la RetCam tiene sensibilidad y especificidad insuficientes para ser recomendado como método substitutivo de la oftalmoscopia indirecta en el cribado de la ROP.</p> | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|---|--|--|--|--|--|-------------------------|
| Marcus y cols., 1998 (30) | <p>Objetivo: evaluar un estudio piloto con un oftalmoscopio directo conectado a una red de telemedicina para el diagnóstico de la retinopatía relacionada con el SIDA en una población con el VIH y el diagnóstico de glaucoma, cataratas y retinopatía en una población diabética.</p> <p><i>Métodos de resultado:</i> medidas de precisión diagnóstica.</p> <p>Estudio prospectivo de series de casos EEUU.</p> | 17 pacientes VIH positivos y 20 pacientes diabéticos | Telemedicina (oftalmoscopio directo conectado a una microcámara capaz de transmitir imágenes a un centro remoto a tiempo real) | Revisión oftalmológica cara a cara (oftalmoscopia indirecta) | <p>Estudio en pacientes con VIH: Especificidad del 95% (21 ojos sin retinopatía mediante revisión cara a cara; 20 de los casos correctamente identificados mediante telemedicina).</p> <p>Sensibilidad del 83% (retinopatía presente en 12 de los 34 ojos examinados cara a cara; 10 de los ojos fueron correctamente identificados por telemedicina). El diagnóstico obtenido mediante los dos métodos fue idéntico para todos los ojos que no presentaban cataratas.</p> <p>Estudio en pacientes con diabetes: Debido a la mala calidad de imagen no se pudieron clasificar el 46% y el 36% de los ojos con glaucoma y RD, respectivamente, debido a la presencia de cataratas. En los ojos en los que se pudo realizar el diagnóstico la precisión fue baja (sensibilidad del 29% para RD, 50% para glaucoma y 41% para cataratas).</p> | <p>Conclusiones: la telemedicina a tiempo real con oftalmoscopia directa puede ser valiosa para realizar consultas de oftalmología en Atención Primaria en pacientes sin opacidad ocular, pero es inadecuada para aquellos pacientes con opacidad.</p> | II |

Anexo IX.2.c. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de efectividad

Recopilación de estudios en los que se compara la telemedicina con la revisión oftalmológica cara a cara (mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura)

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--------------------------|---|--|--|---|--|---|-------------------------|
| Taleb y cols., 2005 (32) | <p>Objetivo: examinar la viabilidad de una experiencia de teleoftalmología en la que el médico de familia realiza la exploración contando con el consejo remoto de un oftalmólogo especialista.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de fiabilidad diagnóstica. Brasil.</p> | 40 pacientes con diferentes patologías oculares internas y externas seleccionados al azar. | Telemedicina (toma de imágenes digitales por el médico de atención primaria con cámara digital (Sony DSC P9) y videocámara (Sony SSC-DC54A) conectada a lámpara de hendidura (Topcon SL-2ED) | Revisión oftalmológica cara a cara por un oftalmólogo especialista (biomicroscopía con lámpara de hendidura, funduscopia, tonómetro de aplanación). | La concordancia diagnóstica entre la revisión mediante telemedicina y la exploración cara a cara fue del 95%. El uso de la cámara digital junto con la lámpara de hendidura permitió un mayor grado de precisión en el diagnóstico mediante telemedicina en comparación al empleo de la cámara digital únicamente. | <p>Conclusiones: la exploración realizada por un médico de atención primaria mediante telemedicina parece viable tras un adecuado adiestramiento con las nuevas técnicas.</p> <p>II</p> | |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|---|--|--|--|--|---|-------------------------|
| Crowston y cols., 2004 (33) | Objetivo: evaluar la concordancia entre diferentes observadores para los signos clínicos de los ojos trabectomizados tras el examen cara a cara con biomicroscopía con lámpara de hendidura y con telemedicina. Medidas de resultado: medidas de fiabilidad diagnóstica. Estudio prospectivo randomizado. | 40 pacientes trabectomizados (40 ojos) | Telemedicina (videoconferencia a tiempo real con un sistema Sony 5100) | Revisión oftalmológica cara a cara con biomicroscopía con lámpara de hendidura | Alto nivel de concordancia para la vascularidad entre la telemedicina y la exploración directa (diferencia media 0,26 unidades, 95% IC: 0,015 a 0,53, $P = 0,063$). El nivel de concordancia fue bastante bueno para el engrosamiento de la pared ($\kappa = 0,39 \pm 0,13$), pobre para la altura de la ampolla de fluido ($\kappa = 0,17 \pm 0,12$), buena para la supuración de la ampolla de fluido ($\kappa = 0,56 \pm 0,19$), y bastante buena para la morfología de la ampolla de fluido ($\kappa = 0,31 \pm 0,12$). | Conclusiones: La telemedicina podría permitir una exploración fiable de los ojos trabectomizados. Sin embargo, tiene limitaciones principalmente al evaluar la altura y anchura de pared de la ampolla de fluido. La exploración mediante telemedicina parece segura y adecuada en casos en los que no se puedan efectuar exploraciones cara a cara por oftalmólogos. | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|--|--|---|---|--|--|-------------------------|
| Sharp y cols. , 2003 (34) | <p>Objetivos: evaluar el empleo de la imagen digital, en comparación con otras técnicas, para el cribado y monitorización de la RD.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de precisión diagnóstica.</p> <p>Reino Unido.</p> | <p>Un total de 586 pacientes de los cuales: 103 pacientes con diabetes tipo I, 481 pacientes con diabetes tipo II y 2 pacientes con diabetes ellitas secundaria.</p> | <p>Cámara de retina no-midriática TOPCON TRC-50XT con el software IMAGENet (no telemedicina como tal pero se pueden extrapolar los resultados).</p> | <p>Revisión oftalmológica cara a cara mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura (estándar de referencia)</p> <p>Fotografía convencional mediante Cámara funduscópica Topcon 50X con transparencias de 35 mm.</p> | <p>La sensibilidad y especificidad de las imágenes digitales con detección automática de la RD comparadas con la revisión mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura fueron del 83% y 71%, respectivamente.</p> <p>La gradación manual de las imágenes digitales dio sensibilidades superiores al 90% con pocos falsos positivos.</p> <p>Las imágenes digitales produjeron 50% menos de imágenes no-gradables que las diapositivas a color de 35 mm.</p> | <p>Conclusiones: en el contexto de establecer un programa de cribado para la retinopatía diabética a gran escala, las imágenes digitales constituyen un método efectivo.</p> <p>Se dan menos fallos técnicos empleando las imágenes digitales en comparación con la fotografía convencional.</p> <p>La gradación automática puede mejorar la eficiencia mediante la correcta identificación de aproximadamente la mitad de la población como «libre de retinopatía».</p> | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-------------------------------|--|------------------------------------|--|--|--|---|-------------------------|
| Gómez-Ulla y cols., 2002 (19) | <p>Objetivo: Evaluar un sistema de telemedicina para la detección y gradación de la RD (Proyecto Fundusnet).</p> <p>Medidas de resultado: medidas de fiabilidad diagnóstica.</p> | 70 pacientes diabéticos (126 ojos) | Telemedicina (cámara fundoscópica no-miátrica Canon CR5-45NM con un digitalizador) | Evaluación directa cara a cara con lámpara de hendidura y lente de 90 dioptrías bajo midriasis | <p>El 55% de las imágenes fueron diagnosticadas con RD.</p> <p>La concordancia diagnóstica entre telemedicina y revisión cara a cara fue del 94%.</p> <p>Hubo discordancia entre las dos técnicas en 8 ojos (6%).</p> <p>El nivel de concordancia entre las dos técnicas fue de ICC = 0,92 (95%, IC 0,90-0,95) y la $\kappa = 1$.</p> | <p>Conclusiones: el uso de la telemedicina es efectivo para la detección de la RD. El estudio de cuatro campos retinales es suficiente para realizar un diagnóstico correcto. Sin embargo, existen limitaciones cuando existe EM sin exudados duros y para el diagnóstico de lesiones vasculares en las formas hemorrágicas de la RD.</p> <p>La telemedicina es una herramienta útil para determinar cuando debe hacerse la próxima revisión y para derivar los casos más graves al oftalmólogo.</p> | II-III |

Anexo IX.2.d. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de efectividad

Recopilación de estudios en los que se compara la telemedicina con la revisión oftalmológica cara a cara en los que no se especifica qué técnica se empleó para la exploración

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--|---|-------------------------|
| Ahmed y cols., 2006 (35) | <p>Objetivo: Determinar la sensibilidad y especificidad de la cámara digital espereoscópica no-miátrica del Joslin Vision Network como método de cribado para la detección de la RD.</p> <p><i>Medidas de resultado:</i> medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> | 244 pacientes diabéticos (482 ojos) | Telemedicina (Joslin Vision Network) | Evaluación funduscópica con dilatación (cara a cara) | <p>86% de concordancia diagnóstica entre la gradación realizada mediante los dos métodos empleados.</p> <p>En los casos en los que la gradación fue posible, la sensibilidad y especificidad de la telemedicina fue del 98% y 100%, respectivamente.</p> <p>En los casos con RD y EM (6) la concordancia diagnóstica con la exploración directa cara a cara fue del 100%.</p> | <p>Conclusiones: la telemedicina es un método sensible y específico para el cribado y diagnóstico de la RD.</p> | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|--|--|---|---|--|--------------|-------------------------|
| Conlin y cols., 2006 (37) | <p>Objetivo: evaluar si la teleoftalmología desde un centro de atención primaria mejora la adherencia de pacientes diabéticos a su revisión oftalmológica anual.</p> <p>Evaluar la concordancia diagnóstica entre la telemedicina y la evaluación cara a cara para la RD.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de fiabilidad diagnóstica.</p> <p>Estudio randomizado. EEUU</p> | <p>Un total de 448 pacientes diabéticos: 223 en el grupo examinado con telemedicina y 225 en el grupo control (asistencia cara a cara)</p> | <p>Telemedicina (mediante el sistema Joslin Vision Network)</p> | <p>Evaluación oftalmológica cara a cara</p> | <p>Resultados de la comparación entre telemedicina y revisión oftalmológica tradicional en 140 pacientes: La correlación fue considerable ($r = 0,60$, $p < 0,001$) pero la concordancia diagnóstica moderada ($k = 0,42$, $p < 0,01$).</p> <p>Los pacientes evaluados mediante telemedicina tuvieron mayor adherencia al seguimiento oftalmológico en los 12 siguientes meses que los evaluados mediante el método tradicional (87% versus 77%, $p < 0,01$). El tiempo medio transcurrido entre el telediagnóstico y la próxima revisión oftalmológica fue de 172 ± 10 días y para el grupo control 200 ± 10 días.</p> <p>En el 64% de los pacientes evaluados con telemedicina se pudo hacer una gradación de la RD mediante las imágenes digitales. Los principales obstáculos para evaluar las fotografías digitales fueron la presencia de cataratas y el pequeño tamaño pupilar.</p> | | II-III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--|--|------------------------------------|--|---|--|---|-------------------------|
| Fernández-Rodríguez y cols., 2006 (38) | <p>Objetivo: evaluar el grado de concordancia diagnóstica para la RD entre la telemedicina y la revisión tradicional.</p> <p>Determinación de ausencia o presencia de RD mediante ambos métodos y graduación de la patología.</p> <p><i>Medidas de resultado:</i> medidas de fiabilidad diagnóstica.</p> <p>España (Galicia)</p> | 70 pacientes (140 ojos) diabéticos | Telemedicina (cámara fundoscópica no-midiática Canon CR5 45NM) | Evaluación oftalmológica cara a cara (a los mismos pacientes evaluados mediante telemedicina) | <p>Hubo completo acuerdo ($k = 1$) en la determinación de presencia o ausencia de RD.</p> <p>El grado de acuerdo en la graduación de la RD fue muy bueno (ICC = 0,92)</p> | <p>Conclusiones:</p> <p>La teleoftalmología es válida para realizar un diagnóstico correcto de la RD.</p> | II-III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|---|---------------|---|--|---|--|-------------------------|
| Piribhai y cols., 2005 (36) | <p>Objetivo: evaluar las imágenes digitales funduscópicas a color (realizadas con midriasis) como método de cribado para la identificación y gradación de la DME exudativa.</p> <p><i>Métodos de resultado:</i> medidas de precisión y fiabilidad diagnóstica.</p> <p>Estudio de serie de casos prospectivo y cegado.</p> | 118 pacientes | Fotografía digital funduscópica a color realizadas con midriasis (telemedicina) | Evaluación oftalmológica cara a cara y angiografía con fluoresceína (estándares de referencia) | <p>La concordancia diagnóstica exacta entre la evaluación mediante fotografía digital y el estándar de referencia varió entre el 89,2% (para el DPE) y el 82,5% (para APE). La sensibilidad varió entre el 89,2% (para la presencia de MCN) y el 40,0% (para la presencia de DPE). La especificidad fue de entre el 94,1% (presencia de DPE) y el 86,8% (presencia de APE).</p> <p>El valor predictivo positivo varió entre el 86,1% y el 40,0% y el valor predictivo negativo entre el 94,1% y el 88,9%.</p> <p>Como herramienta diagnóstica para la detección de alteraciones secas de alto riesgo y alteraciones exudativas la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos medios fueron del 82,1%, 79,1%, 70,4% y 88,0%, respectivamente.</p> | <p>Conclusiones: la telemedicina mediante imágenes digitales funduscópicas ofrece una herramienta de cribado altamente sensible y con un elevado valor predictivo negativo. Muy pocas lesiones tratadas de la DME no son detectadas mediante telemedicina.</p> | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|--|--|---|---|---|---|-------------------------|
| Bowman y cols., 2003 (39) | <p>Objetivo: evaluar la precisión y eficiencia de la telemedicina para el diagnóstico y manejo de problemas oculares en la sección de accidentes y emergencias hospitalarias.</p> <p><i>Medidas de resultado:</i> medidas de fiabilidad diagnóstica.</p> <p>Estudio controlado con una fase cara a cara y una fase de telemedicina (no randomizado y sin enmascaramiento).</p> | 80 pacientes admitidos en la sección de accidentes y emergencias (40 pacientes para la fase cara a cara y 40 pacientes para la fase telemedicina). | Telemedicina (empleando un sistema de videoconferencia Sony 5100; enfermera realiza la evaluación mediante cámara de hendidura y tonómetro Goldman) | Revisión oftalmológica cara a cara | El grado de acuerdo entre la revisión cara a cara y la telemedicina con lámpara de hendidura fue del 58%. Teniendo en cuenta los desacuerdos con trascendencia clínica, no hubo diferencias significativas entre la telemedicina y la consulta cara a cara ($\chi^2 = 0,721, P = 0,396$). El lugar donde estaba situada la patología no influyó el grado de concordancia. | <p>Conclusiones: la telemedicina es una herramienta precisa, segura y eficiente para el diagnóstico y manejo de pacientes atendidos de emergencia, especialmente cuando se emplea la lámpara de hendidura.</p> <p>La telemedicina es una herramienta eficiente en términos de tiempo y se puede aprender con rapidez.</p> | II-III |
| Cheung y cols., 2000 (41) | <p>Objetivo: Evaluar la fiabilidad de la telemedicina para realizar la valoración del estrabismo.</p> <p><i>Medidas de resultado:</i> medidas de fiabilidad diagnóstica.</p> <p>Estudio prospectivo de concordancia entre observadores.</p> | 42 pacientes con estrabismo mayores de 4 años de edad. | Telemedicina (Cámara Power Cam 100, sistema de teleconferencia Picture Tel Concorde 4500). | Revisión oftalmológica cara a cara realizada por un oftalmólogo pediátrico. | La concordancia en el grado de estrabismo fue buena ($> 0,61$). Hubo muy buena concordancia para la desviación angular vertical (ICC = 0,78) y horizontal (ICC = 0,79). En general, se observó buena concordancia entre la telemedicina y la exploración cara a cara. | <p>Conclusiones: La exploración del estrabismo puede realizarse con un buen nivel de fiabilidad mediante telemedicina. Sin embargo, dicha fiabilidad disminuye cuando se intentan detectar pequeñas desviaciones verticales y la acción de los músculos oblicuos.</p> | II-III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|---|------------------------|---|--------------------------------------|---|--|-------------------------|
| Schwartz y cols., 2000 (40) | <p>Objetivos: determinar si la ROP puede ser evaluada y controlada mediante telemedicina.</p> <p>Medidas de resultado: medidas de fiabilidad diagnóstica.</p> <p>Estudio multicéntrico no-comparativo, serie de casos. Enmascaramiento de los lectores de imágenes de telemedicina con respecto al diagnóstico realizado cara a cara.</p> | 10 pacientes (19 ojos) | Telemedicina (Cámara funduscópica digital RetCam 120; envío de imágenes vía internet) | Evaluación oftalmológica cara a cara | <p>Concordancia diagnóstica del 100% entre la telemedicina y la evaluación cara a cara. La presencia de enfermedad fue diagnosticada correctamente en el 95% de los ojos evaluados mediante telemedicina. La detección de la ROP mediante telemedicina en estado de preumbral, umbral, estadios 4 y 5 fue correcta en el 89% de los ojos evaluados.</p> | <p>Conclusiones: los resultados indican que la telemedicina puede emplearse para la evaluación y manejo de la ROP.</p> | II-III |

Anexo IX.2.e. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de satisfacción

Recopilación de estudios en los que se compara la telemedicina con la revisión oftalmológica cara a cara

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|--------------|-------------------------|
| Conlin y cols., 2006 (37) | Objetivo: evaluar si la teleoftalmología desde un centro de atención primaria mejora la adherencia de pacientes diabéticos a su revisión oftalmológica anual. Evaluar la concordancia diagnóstica entre la telemedicina y la evaluación cara a cara para la RD. | Un total de 448 pacientes diabéticos: 223 en el grupo examinado con telemedicina y 225 en el grupo control (asistencia cara a cara) Estudio randomizado EEUU | Telemedicina (mediante el sistema Joslin Vision Network) | Evaluación oftalmológica cara a cara | Un subgrupo de 60 pacientes expresó alto grado de satisfacción con la telemedicina en comparación con la consulta tradicional (media de puntuación de satisfacción de 1,1 en una escala del 1 al 4 en la que 1 representa muy satisfactoria la telemedicina. | | II-III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|---|--|-------------------|--------------------------------------|---|--------------|-------------------------|
| Kumari y cols., 2006 (52) | Objetivo: evaluación de la satisfacción de pacientes con la teleofthalmología en comparación con el cribado de RD convencional con oftalmólogo. | 132 pacientes diabéticos examinados con teleofthalmología y mediante asistencia cara a cara India | Teleofthalmología | Evaluación oftalmológica cara a cara | El 34% están más satisfechos con la teleofthalmología que con la asistencia cara a cara. 61% opinan que ambos métodos son igualmente satisfactorios. 5% no satisfechos con la teleofthalmología. Razones de satisfacción (beneficios): menores gastos para el paciente (20%), menos desplazamientos (10%), opinión de expertos en áreas remotas (26%), poder ver las fotografías directamente (42%). | | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|---|---|---|--|--|---|-------------------------|
| Boucher y cols., 2005 (4) | Objetivo: evaluar la efectividad y el grado de aceptación de la telemedicina como herramienta de cribado poblacional para la RD | 291 diabéticos Estudio transversal prospectivo Canadá Se administraron 3 cuestionarios a los pacientes: 1) al inicio para recoger el perfil de los participantes, 2) tras la toma de fotografías para la evaluación de la aceptación y satisfacción de los pacientes con la telemedicina y 3) tras la exploración cara a cara para la evaluación de las diferencias entre el método tradicional y la telemedicina. | Telemedicina (cámara de retina no-miátrica Topcon TRC-NW5S, se tomaron 4 fotografías de cada ojo que se transmitieron al centro de lectura para su evaluación por 2 especialistas). | Revisión oftalmológica cara a cara a todos los pacientes objeto de estudio | Al 96,6% de los pacientes la telemedicina les pareció un método de cribado aceptable (90,8% muy aceptable y 7,8% aceptable). El 99% de los pacientes estaban satisfechos con la información y el servicio prestado con la cámara no-miátrica. El 95,1% quisiera volver a ser evaluado mediante telemedicina antes que cara a cara. El 82% prefieren la telemedicina a la revisión cara a cara debido a la ausencia fármacos miátricos, rapidez de la exploración y facilidad de acceso. El 91,2% de los pacientes piensan que la telemedicina incrementaría su adherencia a las revisiones oftalmológicas anuales. La calidad de las imágenes fue clasificada como suficiente para realizar el diagnóstico por el especialista en el 81,7% de los casos. | Conclusiones: la telemedicina proporciona un método fiable y altamente aceptable por los pacientes para el cribado de la RD. La telemedicina hace posible que un mayor número de diabéticos sea sometido a revisiones periódicas para el control de la RD. | II |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|---------------------------|--|---|--|--|--|--------------|-------------------------|
| Massin y cols., 2005 (51) | Objetivo: evaluar el cribado de la RD mediante fotografías digitales del fondo de ojo transmitidas vía Internet a un centro oftalmológico de lectura de imágenes comparado con la exploración ocular cara a cara por el oftalmólogo <i>in situ</i> . | 882 pacientes diabéticos (456 pacientes fueron examinados mediante telemedicina (grupo experimental) y 426 pacientes fueron examinados mediante exploración cara a cara (grupo control)). Estudio observacional con grupo control. Francia. | Telemedicina (Cámara de retina no-miátrica TOPCON TRC-NW6S) Las fotografías fueron realizadas sin miđriasis | Revisión oftalmológica cara a cara (con miđriasis) | Se evaluó el grado de satisfacción en 336 pacientes de grupo experimental y 283 pacientes del grupo control. El 99,1 % de los pacientes del grupo experimental prefieren que su próxima revisión oftalmológica se realice mediante telemedicina. La duración de la revisión fue considerada aceptable por el 96% de los pacientes evaluados con telemedicina en comparación con el 82% en el grupo control. La incapacidad visual inducida por el flash durante la revisión fue considerada ausente o poco severa por el 86% de los pacientes del grupo experimental frente al 66% de los pacientes del grupo control. La accesibilidad al centro de cribado / oftalmólogos fue considerada buena por el 82% de los pacientes evaluados mediante telemedicina frente al 93% del grupo control. | | II-III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|---|--|--|--|--|---|-------------------------|
| Zahlmann y cols., 2002 (50) | Objetivo: demostrar la viabilidad de la telemedicina para el manejo peroperativo de pacientes con cataratas. Proveer datos a cerca de la calidad, aceptación y efectividad de los servicios de telemedicina en comparación de un grupo control (tratamiento convencional). | 20 pacientes operados de cataratas en los 3 meses precedentes al estudio formaron parte del grupo control. 42 pacientes con cataratas listas para operación formaron parte del grupo de telemedicina. | Telemedicina (teleconsulta por videoconferencia a tiempo real y store-and-forward mediante el sistema de videocámara Picture Tel 50 o 100, MeetMe). Una cámara se conectó a la lámpara de hendidura y cámara funduscópica. | Revisión oftalmológica cara a cara (exploración con lámpara de hendidura, biomicroscopia y oftalmoscopia). | Los pacientes tratados con telemedicina estaban ligeramente más satisfechos que aquellos tratados con el método convencional. A los pacientes tratados con telemedicina les gustaría que se empleara esta técnica otra vez si la operación de un segundo ojo resultara necesaria. Los pacientes tratados con telemedicina se sintieron más seguros con el apoyo de esta técnica. Los pacientes tratados mediante telemedicina opinaron que el nuevo sistema no les asustó en un principio y que se sintieron cómodos durante la teleconsulta. La impresión de los oftalmólogos fue que los pacientes estaban muy satisfechos con la telemedicina. | Conclusiones: los servicios de teleconsulta son efectivos para ayudar y mejorar el manejo del período peroperativo de cataratas. Los pacientes confiaban más en el tratamiento médico recibido cuando se emplearon servicios de teleconsulta. | II-III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|--|---|---|------------------------------------|--|---|-------------------------|
| Tuulonen y cols., 1999 (49) | Objetivos: evaluar la viabilidad de la teleofthalmología para la exploración de pacientes con glaucoma y examinar su uso como nexo de unión entre una unidad de atención primaria y una clínica oftalmológica universitaria. | 29 pacientes con glaucoma (grupo de telemedicina) 41 pacientes con glaucoma (grupo control - revisión cara a cara) | Telemedicina (lámpara de hendidura conectada a una video cámara Panasonic GP-KS162, cámara funduscópica no-miátrica Canon CR5-45NM equipada con una video cámara Snoy DXC-950P 3CCD y un sistema de videoconferencia (Videra)). Las fotografías se tomaron en un centro de atención primaria. | Revisión oftalmológica cara a cara | Los dos grupos de pacientes (telemedicina y control) se mostraron igualmente satisfechos con el servicio oftalmológico. El 96% de los pacientes atendidos mediante telemedicina dijeron preferir tener su próxima revisión en su centro de atención primaria en lugar de ir a la clínica universitaria. Las razones más importantes fueron las menores distancias a viajar (97%), menores costes (92%) y menor tiempo perdido para acudir a la consulta (92%). | Conclusiones: se necesita investigar más el campo de la teleofthalmología para mejorar el conocimiento acerca de los efectos y la efectividad de esta tecnología. Se necesitan estudios con mayor número de pacientes y grupos controles randomizados para cuantificar el grado de concordancia entre la telemedicina y la asistencia cara a cara. La calidad de las imágenes obtenidas en el centro de lectura remoto fue peor que la obtenida en la clínica universitaria. | II-III |

Anexo IX.2.f. Tablas de evidencia para los estudios de teleoftalmología relacionados con resultados de satisfacción

Recopilación de estudios en los que no hay comparación entre la telemedicina y la revisión oftalmológica cara a cara

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|--------------------------|---|--|---|---|--|---|-------------------------|
| Paul y cols., 2006 (44) | Objetivo: evaluar el grado de satisfacción de pacientes con la teleoftalmología y los factores que afectan dicha satisfacción | 348 pacientes atendidos mediante teleoftalmología en 8 poblaciones rurales de la India | Teleoftalmología | No hay comparación con revisión cara a cara | El 97,98% de los pacientes estaban satisfechos con la teleoftalmología (95%, IC: 96,50%-99,45%) El 97,6% de los pacientes preferiría ser atendido mediante teleoftalmología en el futuro. | | III |
| Luzio y cols., 2004 (43) | Objetivos: determinar la viabilidad de un sistema de telemedicina para el cribado de la RD y evaluar el grado de satisfacción de pacientes y profesionales con el procedimiento de cribado empleado en el proyecto TOSCA. | 390 diabéticos. Estudio multicéntrico no-randomizado llevado a cabo en distintos países durante 3 meses. | Telemedicina (fotografía con cámara digital tras midriasis, 2 fotografías de cada ojo fueron enviadas por vía electrónica a un centro de lectura remoto). | No hay comparación con revisión cara a cara | Se pudo identificar el grado de RD en el 99% de las imágenes. La mayoría de los pacientes se sintieron cómodos y satisfechos con el procedimiento de telemedicina. Sólo el 6% de los pacientes de un centro no recomendarían el procedimiento a otros pacientes. Los profesionales sanitarios se mostraron satisfechos con el procedimiento de telemedicina. | Conclusiones: este estudio demuestra que es viable la transmisión electrónica y posterior gradación de las imágenes digitales de retina empleando el procedimiento TOSCA. | III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|----------------------------|--|--|--------------|---|--|--------------|-------------------------|
| Rotvold y cols., 2003 (46) | Objetivo: Evaluar el grado de satisfacción de profesionales sanitarios y pacientes con la telemedicina para la detección de la RD. | 42 pacientes diabéticos de tipo II fueron atendidos mediante telemedicina. 37 de ellos respondieron el cuestionario de satisfacción. Todos los profesionales sanitarios que tomaron parte en el proyecto piloto fueron encuestados. Noruega (Alta) | Telemedicina | No hay comparación con revisión cara a cara | Profesionales sanitarios: los oftalmólogos pudieron diagnosticar la RD más rápidamente con las imágenes digitales que mediante la lámpara de hendidura tradicional. La mayoría de los pacientes (96,5%) preferirían que su próxima evaluación se realice mediante telemedicina bien con la enfermera de diabetes o con el oftalmólogo en Alta. El 77,4% de los pacientes piensa que el oftalmólogo posee información suficiente para realizar el diagnóstico. El 93,7% confiaba en la tecnología empleada para la consulta mediante telemedicina. | | III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|---|---|---|---|--|--|-------------------------|
| Cummings y cols., 2001 (47) | Objetivo: demostrar la viabilidad de un programa de cribado para la RD empleando una nuevo sistema de imagen digital no-miográfica. | 193 diabéticos EEUU | Telemedicina (cámara no miográfica Canon CR5-45NM y videocámara Sony DXC-970MD 3CC). El sistema móvil de telemedicina fue transportado a distintos hospitales, centros de atención primaria etc.) Las imágenes se enviaron a un centro de lectura donde fueron evaluadas por un especialista. | No hay comparación con la evaluación cara a cara | El 96,3% de los pacientes se sintió muy cómodo o cómodo con la cámara. El especialista clasificó el 85% de las imágenes como de buena calidad. El especialista dijo estar seguro o muy seguro del diagnóstico en el 84% de los casos. Hubo un alto grado de correlación entre la calidad de imagen y la certeza en el diagnóstico. | Conclusiones: La aplicación de un sistema de telemedicina para el cribado de la RD puede mejorar el acceso a las revisiones oftalmológicas periódicas de pacientes que viven en áreas rurales. | III |
| Rendell y cols., 2000 (45) | Objetivo: evaluar el grado de satisfacción de pacientes con la teleconsulta para el seguimiento post-operatorio de cataratas y trabeculectomía en pacientes con glaucoma. | Cohorte de 66 pacientes con glaucoma el día después de la operación. Inglaterra | Teleconsulta de oftalmología | No hay comparación directa con la consulta cara a cara <i>(a pesar de que en cuestionario sí se hace la comparación con la consulta cara a cara)</i> | La mayoría de los pacientes (90%) mostró su satisfacción con la teleconsulta. El 76% sintió que la teleconsulta era tan personal como la atención cara a cara. El 83% de los pacientes quisiera que su próxima consulta sea mediante teleconsulta. | | III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|-----------------------------|--|--|---------------------------------|---|---|--------------|-------------------------|
| Lamminen y cols., 1999 (48) | Objetivo: evaluar un sistema de videoconferencia entre médicos de AP y oftalmólogos. (Cuestionarios a médicos de AP y pacientes examinados). | 24 pacientes con problemas oftalmológicos. Finlandia (centro de AP en Ikaalinen y Hospital Universitario de Tampere) | Telemedicina (videoconferencia) | No hay comparación directa con revisión cara a cara | El 92% de los pacientes cree que la videoconferencia es una herramienta fiable para el médico de AP Al 96% de los pacientes les gustaría que su próxima revisión se diera por videoconferencia. Todos los pacientes tardaron menos tiempo en acudir a la consulta de telemedicina en comparación con la consulta oftalmológica tradicional. Los médicos de AP opinan que la videoconferencia es una herramienta eficiente para la colaboración entre los médicos de AP y los oftalmólogos. Los médicos de AP opinan que la teleconsulta beneficia al paciente debido a la mayor rapidez para comenzar con el tratamiento (en el 25% de los casos estudiados) y por contar con la opinión del especialista (en el 37% de los casos). | | III |

| REFERENCIA | ESTUDIO | POBLACIÓN | INTERVENCIÓN | COMPARACIÓN | RESULTADOS DE EFECTIVIDAD | CONCLUSIONES | CALIDAD DE LA EVIDENCIA |
|------------------------------|--|--|--|---|--|--|-------------------------|
| Rosengren y cols., 1998 (42) | Objetivo: evaluar el grado de satisfacción de pacientes y profesionales con un servicio de teleoftalmología para el diagnóstico y manejo de problemas oculares agudos. | 24 pacientes con problemas oftalmológicos agudos que requerían consejo oftalmológico urgente. Estudio retrospectivo. Australia | Telemedicina (imágenes obtenidas mediante transmisiones mediante oftalmoscopio con lámpara de hendidura fueron transferidas al especialista mediante un sistema de videoconferencia PCS 100 Picture Tel) | No hay comparación con revisión cara a cara | La evaluación del grado de satisfacción se realizó mediante entrevistas estructuradas. Todos los pacientes dijeron estar muy satisfechos con el servicio de teleoftalmología y se sintieron cómodos con el hecho de que el oftalmólogo estuviera a mucha distancia. Todos los pacientes se mostraron satisfechos con utilizar el sistema de teleoftalmología otra vez si tuvieran problemas oftalmológicos agudos. Ninguno de los pacientes prefirió ser derivado al hospital de Townville (situado a 900 km) a su consulta con telemedicina. Ninguno de los pacientes que requirió derivación sufrió complicaciones derivadas de haber tenido su primera consulta mediante telemedicina. Los 6 profesionales sanitarios se mostraron cómodos con la teleoftalmología y estarían dispuestos a emplear este servicio otra vez. Valoraron muy positivamente el hecho de obtener consejo especializado a través de la telemedicina durante la exploración del paciente. Los 3 oftalmólogos se sintieron cómodos con el servicio de telemedicina. Las imágenes fueron de buena calidad. La educación continuada de los profesionales de ambos extremos del sistema de telemedicina se consideró de gran importancia. | Conclusiones: la telemedicina es una herramienta efectiva, para proporcionar la consulta con un especialista en casos graves en un departamento de emergencias situado a mucha distancia del hospital más cercano. El principal beneficio para los pacientes fue la posibilidad de acceder al especialista de manera local (especialmente para ancianos y personas con niños). Otro importante beneficio fue el perder menos tiempo laboral para la consulta de telemedicina. | III |

RD: retinopatía diabética, RDP: retinopatía diabética proliferativa, RDNP: retinopatía diabética no proliferativa, EM: edema macular, IC: intervalo de confianza, AP: atención primaria, ICC: coeficiente de correlación interclase, DS: desviación Standard, DME: degeneración macular relacionada con la edad, DPE: desprendimiento del pigmento epitelial, APE: atrofia del pigmento epitelial, MCN: membrana corioidea neovasascular, SIDA: síndrome de la inmunodeficiencia adquirida, VIH: virus de la inmunodeficiencia humana, ROP: retinopatía del prematuro.

Anexo IX.3. Pacientes en lista de espera en las consultas de oftalmología que atienden población de Comarca Uribe

| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LAS ARENAS Jerarquizado 1 Atiende la UAP de Algorta | Enero | 57 | 73 | 69 | 35 | 71 |
| | Febrero | 41 | 96 | 63 | 36 | 65 |
| | Marzo | 43 | 83 | 36 | 42 | 60 |
| | Abril | 44 | 116 | 29 | 50 | 64 |
| | Mayo | 14 | 82 | 17 | 48 | 44 |
| | Junio | 10 | 126 | 26 | 35 | 30 |
| | Julio | 29 | 70 | 28 | 51 | 21 |
| | Agosto | 29 | 144 | 33 | 85 | 11 |
| | Septiembre | 35 | 130 | 94 | 50 | 15 |
| | Octubre | 9 | 148 | 57 | 78 | 17 |
| | Noviembre | 12 | 77 | 53 | 57 | 76 |
| | Diciembre | 76 | 68 | 19 | 72 | 89 |
| Media | 33,3 | 101,1 | 43,7 | 53,3 | 46,9 | |
| <hr/> | | | | | | |
| LAS ARENAS Cupo 1 Atiende las UAP de Las Arenas y Leioa | Enero | 70 | 87 | 150 | 15 | 8 |
| | Febrero | 86 | 74 | 97 | 10 | 13 |
| | Marzo | 100 | 59 | 59 | 11 | 7 |
| | Abril | 60 | 69 | 71 | 13 | 19 |
| | Mayo | 43 | 30 | 33 | 25 | 3 |
| | Junio | 22 | 48 | 3 | 22 | 10 |
| | Julio | 45 | 48 | 46 | 27 | 21 |
| | Agosto | 17 | 103 | 25 | 32 | 8 |
| | Septiembre | 56 | 81 | 63 | 37 | 50 |
| | Octubre | 48 | 146 | 15 | 99 | 43 |
| | Noviembre | 64 | 113 | 36 | 83 | 52 |
| | Diciembre | 104 | 124 | 27 | 49 | 57 |
| | Media | 59,6 | 81,8 | 52,1 | 35,3 | 24,3 |

| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LAS ARENAS Cupo 2 Atiende las UAP de Sopelana y Gorniz-Plentzia | Enero | 31 | 83 | 139 | 80 | 73 |
| | Febrero | 42 | 76 | 126 | 53 | 72 |
| | Marzo | 22 | 86 | 106 | 56 | 85 |
| | Abril | 19 | 92 | 90 | 46 | 70 |
| | Mayo | 51 | 78 | 77 | 27 | 70 |
| | Junio | 29 | 40 | 55 | 21 | 53 |
| | Julio | 20 | 63 | 38 | 24 | 64 |
| | Agosto | 72 | 81 | 64 | 29 | 69 |
| | Septiembre | 70 | 96 | 99 | 66 | 115 |
| | Octubre | 87 | 94 | 101 | 94 | 135 |
| | Noviembre | 67 | 102 | 64 | 0 | 111 |
| | Diciembre | 89 | 119 | 80 | 58 | 114 |
| | Media | 49,9 | 84,2 | 86,6 | 46,2 | 85,9 |

Los pacientes de las UAP Erandio, Astrabudúa, Txoriherri y Mungia son atendidos en dos consultas de oftalmología ubicadas en el Ambulatorio de Deusto junto con pacientes de la Comarca Bilbao.

Anexo IX.4. Días de demora en las consultas de oftalmología que atienden población de Comarca Uribe

| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LAS ARENAS Jerarquizado 1 Atiende la UAP de Algorta | Enero | 10 | 1 | 13 | 7 | 13 |
| | Febrero | 6 | 3 | 13 | 6 | 3 |
| | Marzo | 13 | 1 | 13 | 8 | 21 |
| | Abril | 10 | 28 | 7 | 8 | 15 |
| | Mayo | 1 | 13 | 1 | 10 | 10 |
| | Junio | 1 | 19 | 6 | 16 | 9 |
| | Julio | 25 | 37 | 37 | 9 | 14 |
| | Agosto | 13 | 28 | 18 | 18 | 4 |
| | Septiembre | 6 | 32 | 21 | 9 | 7 |
| | Octubre | 2 | 27 | 12 | 14 | 4 |
| | Noviembre | 2 | 14 | 15 | 19 | 24 |
| | Diciembre | 17 | 20 | 9 | 15 | 21 |
| | Media | 8,8 | 18,6 | 13,8 | 11,6 | 12,1 |
| | | | | | | |
| LAS ARENAS Cupo 1 Atiende las UAP de Las Arenas y Leioa | Enero | 10 | 19 | 1 | 2 | 1 |
| | Febrero | 9 | 1 | 14 | 3 | 3 |
| | Marzo | 14 | 9 | 18 | 2 | 1 |
| | Abril | 14 | 10 | 10 | 1 | 2 |
| | Mayo | 7 | 13 | 6 | 5 | 1 |
| | Junio | 5 | 7 | 1 | 3 | 2 |
| | Julio | 17 | 29 | 20 | 9 | 14 |
| | Agosto | 2 | 14 | 5 | 7 | 1 |
| | Septiembre | 9 | 19 | 9 | 7 | 7 |
| | Octubre | 8 | 20 | 5 | 14 | 7 |
| | Noviembre | 10 | 17 | 12 | 19 | 10 |
| | Diciembre | 24 | 21 | 8 | 8 | 11 |
| | Media | 10,8 | 14,9 | 9,1 | 6,7 | 5,0 |

| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LAS ARENAS Cupo 2 Atiende las UAP de Sopelana y Gorliz-Plentzia | Enero | 9 | 30 | 38 | 23 | 21 |
| | Febrero | 10 | 16 | 28 | 19 | 3 |
| | Marzo | 3 | 30 | 37 | 16 | 29 |
| | Abril | 7 | 30 | 29 | 14 | 23 |
| | Mayo | 15 | 8 | 28 | 7 | 28 |
| | Junio | 9 | 7 | 19 | 3 | 22 |
| | Julio | 35 | 9 | 50 | 9 | 13 |
| | Agosto | 22 | 37 | 40 | 21 | 50 |
| | Septiembre | 23 | 29 | 39 | 24 | 7 |
| | Octubre | 24 | 29 | 36 | 27 | 25 |
| | Noviembre | 38 | 50 | 30 | 1 | 58 |
| | Diciembre | 47 | 33 | 31 | 23 | 41 |
| | Media | 20,2 | 25,7 | 33,8 | 15,6 | 26,7 |

Los pacientes de las UAP Erandío, Astrabudúa, Txoriherri y Mungia son atendidos en dos consultas de oftalmología ubicadas en el Ambulatorio de Deusto junto con pacientes de la Comarca Bilbao.

Anexo IX.5. Cuestionario de satisfacción de pacientes con el sistema de Teleoftalmología

| Evaluación personal tras haber tenido una consulta de retinografía | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| 1. ¿Es más corta la lista de espera para esta nueva consulta que para la consulta con el oftalmólogo? | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| 2. ¿Está satisfecho/a con la calidad del servicio que ha recibido en esta consulta en comparación con la consulta con el oftalmólogo? | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| 3. En el futuro, ¿preferiría que su revisión ocular se realice mediante ésta nueva técnica? | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| 4. ¿Cree usted necesario que el oftalmólogo esté presente físicamente durante esta prueba? | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| 5. ¿Ha perdido menos tiempo acudiendo a esta revisión de ojos en comparación con la consulta con el oftalmólogo? | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| 6. ¿Le parece que esta nueva consulta le ofrece alguna ventaja con respecto a la consulta con el oftalmólogo? | Sí <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| Evaluación del servicio por parte del paciente | Escasa | Satisfactoria | Excelente |
| 7. La duración de la revisión ocular ha sido | | | |
| 8. La facilidad de acceso a esta consulta de retinografía ha sido | | | |
| 9. La información que le han proporcionado durante esta consulta ha sido | | | |
| 10. En general, su grado de satisfacción con ésta revisión de ojos es | | | |
| Información general sobre el paciente | | | |
| Fecha en la que tuvo la consulta de retinografía | ___ / ___ / ___ (día/mes/año) | | |
| Datos demográficos | Sexo | Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> | |
| | Edad | < 30 años <input type="checkbox"/> | 30-40 años <input type="checkbox"/> |
| | | 41-50 años <input type="checkbox"/> | 51-60 años <input type="checkbox"/> |
| | 61-70 años <input type="checkbox"/> | > 70 años <input type="checkbox"/> | |
| Tipo de diabetes | Tipo I <input type="checkbox"/> Tipo II <input type="checkbox"/> | | |
| Años transcurridos desde el diagnóstico de la diabetes | _____ años | | |
| ¿Le ha revisado alguna vez los ojos un oftalmólogo desde que le detectaron la diabetes? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| Municipio de residencia | | | |

Anexo IX.6. Cuestionario de satisfacción de los médicos de familia con el sistema de Teleoftalmología

| CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PROFESIONAL MÉDICO EN CONSULTA RESPECTO AL EMPLEO DEL RETINÓGRAFO | |
|--|---|
| 1. ¿Le parece que el diagnóstico obtenido mediante el retinógrafo es fiable? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 2. La información obtenida con el retinógrafo en relación con la obtenida en el procedimiento tradicional (oftalmólogo) le parece: | Mejor <input type="checkbox"/> Peor <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Cómo repercute la implantación del retinógrafo en su comarca sanitaria sobre su trabajo con los pacientes diabéticos? | Lo agiliza <input type="checkbox"/> Lo obstaculiza <input type="checkbox"/> Lo mantiene igual <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Cree que ha mejorado el seguimiento de la retinopatía en sus pacientes diabéticos desde la implantación del retinógrafo? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Seguimiento sigue igual <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿Cree que sus pacientes están satisfechos con la consulta del retinógrafo en comparación con el procedimiento tradicional? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Igual de satisfechos <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿Considera que el retinógrafo es una herramienta de trabajo útil para la práctica clínica? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿Obtiene los resultados de la revisión ocular de sus pacientes más rápidamente cuando se emplea el retinógrafo en comparación con el procedimiento tradicional? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Igual de rápido <input type="checkbox"/> |
| 8. ¿Está usted satisfecho con el uso del retinógrafo en comparación con el procedimiento tradicional? | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 9. ¿A cuántos pacientes diabéticos les realiza el control basal anualmente? | |
| 10. Número de pacientes diabéticos bajo su responsabilidad (en el año 2006) | |
| <i>Sugerencias o comentarios:</i> | |
| Información general sobre el profesional sanitario | |
| Cargo profesional | |
| Lugar de trabajo | |
| Fecha (día/mes/año) | |