

January 2016

Concepto y aplicación de la teleoptometría

Johanna Sareth Acuña Gómez

Universidad Jorge Tadeo Lozano, jsareth77@yahoo.com

Wilson Giovanni Jiménez Barbosa

Universidad Jorge Tadeo Lozano, giovijimenez@yahoo.com

Jenny Sofía Guerrero Rocha

Universidad Jorge Tadeo Lozano, jennys.guerror@utadeo.edu.co

Jenny Paola Durán Chaparro

Universidad Jorge Tadeo Lozano, jennyp.duranc@utadeo.edu.co

Laura Lizeth Alfonso Elizalde

Universidad Jorge Tadeo Lozano, laura.alfonsoe@utadeo.edu.co

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Acuña Gómez JS, Jiménez Barbosa WG, Guerrero Rocha JS, Durán Chaparro JP, Alfonso Elizalde LL, Pastrán Pastrana LG y Villamizar Rodríguez YM. Concepto y aplicación de la teleoptometría. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2016;(2): 25-41. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.3701>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Concepto y aplicación de la teleoptometría

Autor

Johanna Sareth Acuña Gómez, Wilson Giovanni Jiménez Barbosa, Jenny Sofía Guerrero Rocha, Jenny Paola Durán Chaparro, Laura Lizeth Alfonso Elizalde, Luisa Gabriela Pastrán Pastrana, and Yohana Mayerly Villamizar Rodríguez

Concepto y aplicación de la teleoptometría*

Concept and application of teleoptometry

LAURA LIZETH ALFONSO ELIZALDE**
JENNY PAOLA DURÁN CHAPARRO**
JENNY SOFÍA GUERRERO ROCHA**
LUISA GABRIELA PASTRÁN PASTRANA**
YOHANA MAYERLY VILLAMIZAR RODRÍGUEZ**
JOHANA SARETH ACUÑA GÓMEZ**
WILSON GIOVANNI JIMÉNEZ BARBOSA****✉

Recibido: 16-12-2015 / Aceptado: 16-05-2016

RESUMEN

Introducción: la telemedicina es una alternativa de atención en salud que permite eliminar las barreras de acceso que impiden el desplazamiento y la valoración oportuna de los usuarios por los profesionales de la salud, a través del intercambio de datos mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Uno de sus campos de aplicación es la teleoptometría, rama de la salud visual que se encuentra incursionando en el campo de la telemedicina y que ha sido poco explorada en el ámbito mundial. **Objetivo:** proponer el concepto de teleoptometría, definiendo sus alcances, usos y posibles limitaciones legales, económicas, administrativas y asistenciales. **Métodos:** se desarrolló una investigación cualitativa, hermenéutica y analítica, por medio de una indagación bibliográfica en bases de datos y buscadores académicos y un trabajo de campo con la aplicación de entrevistas a optómetras. **Resultados:** a partir de la búsqueda bibliográfica se identificó la ausencia del concepto de teleoptometría y una escasa aplicación, en comparación con la teleofthalmología. En el trabajo de campo, la mayoría de los entrevistados no tienen claridad del concepto de teleoptometría; sin embargo, proyectan posibles alcances y plantean ciertas limitaciones. **Conclusiones:** la teleoptometría se encarga del cuidado primario ocular, la detección de patologías del segmento anterior y alteraciones visuales, lo que permite un diagnóstico oportuno, el tratamiento y la rehabilitación, por medio del empleo de las TIC, con previas capacitaciones a profesionales y técnicos.

Palabras clave: telesalud, telemedicina, teleofthalmología, optometría, teleoptometría.

* Artículo de investigación e innovación, producto de un proceso de reflexión. Este documento presenta los resultados del proyecto de investigación *Equidad en el acceso efectivo a los servicios de teleoptometría: una propuesta para la Colombia profunda*, el cual viene siendo desarrollado por las universidades de La Salle y Jorge Tadeo Lozano.

** Especialista en Gerencia y Auditoría de la Calidad en Salud, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.

*** Estudiante del doctorado en Modelado en Política y Gestión Pública, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia, and Università Degli Studi Di Palermo, Italia.

**** Doctor en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, Universidad de Manizales y Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE), Colombia. ✉ wilsong.jimenezb@utadeo.edu.co

Cómo citar este artículo: Alfonso Elizalde LL, Durán Chaparro JP, Guerrero Rocha JS, Pastrán Pastrana LG, Villamizar Rodríguez YM, Acuña Gómez JS, Jiménez Barbosa WG. Concepto y aplicación de la teleoptometría. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2016;14(2):25-41. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/sv.3701>

ABSTRACT

Introduction: Telemedicine is an alternative in health care that helps to eliminate access barriers that prevent displacement and timely assessment of users by health professionals, using data exchange through information and communication technologies (ICT). One of its applications is teleoptometry, which is a branch of visual health in the field of telemedicine, and which has been little explored worldwide. *Objective:* To propose the concept of teleoptometry, and to define its scope, uses, and possible legal, economic, administrative, and healthcare limitations. *Methods:* A qualitative, hermeneutical, and analytical research was developed through a literature search in academic databases and search engines, and a fieldwork based on interviews with optometrists. *Results:* Literature search evidences the lack of the concept of teleoptometry and its poor application compared with teleophthalmology. The fieldwork showed that most respondents do not have a clear concept of teleoptometry; nevertheless, they can consider possible uses and certain limitations. *Conclusions:* Teleoptometry is responsible for primary eye care, detection of pathologies of the anterior segment and visual alterations, allowing early diagnosis, treatment and rehabilitation, using ICT, with prior training of professionals and technicians.

Keywords: telehealth, telemedicine, teleophthalmology, optometry, teleoptometry.

INTRODUCCIÓN

La telesalud es el sistema que vincula el uso a distancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el campo de la salud, con el fin de mejorar las condiciones de bienestar de los pacientes. Uno de los campos de acción de la telesalud es la telemedicina (proviene del griego *tele* —distancia— y *medicina* —curar—), definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Americana de Telemedicina (ATA) como:

[...] el suministro de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan las tecnologías de la información y comunicaciones con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, mejorar e indicar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven (1,2).

Históricamente, se habla de telemedicina desde el siglo XX, cuando se incursionó en la transmisión de datos electrocardiográficos a través del telégrafo y la radio durante la Primera Guerra Mundial y otros

conflictos bélicos (guerras de Corea y Vietnam), para conectar a los médicos con los frentes de batalla y los hospitales de retaguardia. Una de las primeras herramientas tecnológicas empleadas fue la televisión, que permitió el primer enlace video-interactivo, en 1964, para consulta psiquiátrica, convirtiéndose en una herramienta diagnóstica. A mediados de la década de los sesenta, científicos de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA, por su sigla en inglés) desarrollaron un sistema de asistencia médica, que dio la posibilidad de vigilar constantemente las funciones fisiológicas de los astronautas en el espacio (telemetría fisiológica). En 1993 se incluyó dentro de los términos del Medical Subject Headings (MeSH) y atrajo el interés en su desarrollo, por ejemplo, en las investigaciones realizadas por la Armada de los Estados Unidos, con alcances en telepresencia en cirugía robótica laparoscópica sobre daños por trauma cerebral, lo que mejoró el pronóstico y disminuyó los reingresos. Para 2006, el centro de investigación Telemedicine and Advanced Technology Research Center (TATRC) generó programas en diferentes áreas médicas, convirtiéndose en el centro más avanzado en el tema (2,3).

Al tratarse de una herramienta multidisciplinaria, nace el concepto de *E-health* dentro de las tecnologías de información de salud (4), cuyas bases son la informática médica, la salud pública y las

relaciones generadas por la prestación de servicios de salud, así como la información suministrada por Internet y otras tecnologías (5). También emergen los conceptos de *telecuidado*, es decir, el diagnóstico y tratamiento de pacientes a nivel domiciliario, y *telesalud*, como técnica de intercambio de información clínica, demográfica y operacional (3).

En virtud de este avance en la tecnología, la telemedicina permite eliminar una de las mayores barreras de acceso: el desplazamiento de los usuarios a las instituciones de salud y la valoración oportuna con especialistas, lo que reduce el tiempo de espera a este tipo de consulta, disminuye costos y promueve la satisfacción del usuario (6-8).

Dentro de las ventajas para los profesionales de la salud se encuentran la facilidad del intercambio de información, el apoyo de especialistas y la disponibilidad de datos con evidencia científica para la toma de decisiones. Una de las mayores preocupaciones es el deterioro de la relación médico-paciente, al no tener un contacto directo; otra es la no disponibilidad de infraestructura y la falta de interés de los gobiernos para su desarrollo (5).

Dentro de los primeros avances de la telemedicina está realizar un diagnóstico acertado, que beneficia a pacientes con enfermedades crónicas y debilitantes, así como el cuidado preventivo. Hoy en día se aplica en especialidades médicas como dermatología, cardiología, neumología, neurología, infectología (pacientes con VIH/Sida en estadios terminales) y oftalmología (tamizaje de retinopatía diabética) (8,9). Otra aplicación es la transmisión de datos como telerradiología y telepatología, que facilitan el acceso a información clínica con la ayuda de las diferentes especialidades y disminuyen el sesgo diagnóstico, sin importar las barreras de espacio y tiempo (10,11). Las entidades militares han empleado esta tecnología como medio diagnóstico y terapéutico para el manejo de soldados en rehabilitación; de igual manera, tiene aplicaciones en el campo de la educación de personal de salud, al establecer capacitaciones, educación continuada y grupos de apoyo (12).

Entre las especialidades médicas visuales, la oftalmología ha sido una de las que ha adquirido un considerable auge en los últimos años, debido al significativo avance e impacto poblacional de la detección precoz y el monitoreo de lesiones oculares (13). Según la OMS, “En el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegos y 246 millones presentan baja visión. Aproximadamente un 90 % de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países de ingresos bajos” (12), “[...] donde dos tercios de la población viven en las zonas rurales” (14). A pesar de ello, hoy en día el acceso a los servicios de salud visual en el mundo se ve limitado por diversos factores; entre los más predominantes encontramos la afiliación al sistema de seguridad social en salud, el desplazamiento a las entidades, el factor económico para traslado y, tal vez el más frecuente, la oportunidad de consultas, bien sea por mayor demanda de usuarios o falta de profesionales especialistas.

En Gales, Reino Unido, en 2004, se llevó a cabo un estudio en el Hospital Tywyn, donde se capacitaban a enfermeras por medio de videoconferencias para la toma de imágenes en una emergencia oftalmológica con posterior envío al especialista; de esta manera, se evidenció el aumento del uso de la teleoftalmología, lo que redujo la remisión innecesaria al Hospital Bronglais a este servicio (15,16).

En Alicante, España, en 2006, se desarrolló un estudio que permitió la detección temprana y el diagnóstico diferencial de la retinopatía diabética, por medio de la capacitación previa al personal de enfermería para la disminución de costos por contrato directo y permanente con el especialista, lo que redujo las cargas en las prácticas oftalmológicas ambulatorias, se obtuvo un diagnóstico y tratamiento en menor tiempo y evitó retrasos que podrían agravar la enfermedad de los pacientes (17).

En Karnataka, India, en 2008, se adelantó un estudio de telemedicina que buscaba la identificación

de retinopatía en pacientes prematuros a través de la implementación de un programa institucional, con el fin de prevenir y tratar la ceguera infantil en los niños que no cuentan con fácil acceso a servicios de salud. Se capacitaron a técnicos para realizar el examen a los pacientes en los centros donde no hay especialistas; sin embargo, se presentaron dificultades en el entrenamiento y limitación en los recursos económicos (18).

Otra de las áreas de la salud visual que se encuentran incursionando en el campo de la telemedicina es la optometría, definida como la “profesión encargada del cuidado primario del ojo y el sistema visual que proveen cuidado comprensivo del ojo y de la visión, incluyendo la refracción y despacho de anteojos, la detección o el diagnóstico y la derivación de las enfermedades del ojo y la rehabilitación de las condiciones del sistema visual” (19). Según la Asociación Latinoamericana de Optometría y Óptica, “la palabra optometría viene del griego *optos* —ojo— y *metron* —medición—, como la ciencia que estudia el sistema visual, sus alteraciones no patológicas y los tratamientos ópticos y optométricos, así como las normas de salud e higiene visual” (20); en Colombia, está reglamentada por la Ley 372 de 1997.

La teleoptometría es un área poco explorada en el ámbito mundial y tiene escasa literatura investigativa. Uno de los estudios que se encontró fue el adelantado por la Universidad Pacific, en Oregon, en 2001, en el que se desarrollaron pruebas de lentes de contacto rígidos gas-permeables, con el fin de evaluar la adaptación por medio de patrones de fluoresceína, mapas topográficos y parámetros del lente, imágenes enviadas al optómetra especialista para su análisis. Dicho estudio concluyó que es factible investigar en el área teleoptométrica, lo que produciría resultados favorables para la población en aspectos de telemedicina (21).

El objetivo del presente artículo es proponer el concepto de teleoptometría, definiendo sus alcances y posibles limitaciones, así como sus campos de aplicación en los diferentes tipos de telemedicina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo cualitativo, hermenéutico y analítico, desarrollada en Bogotá, Colombia, dentro del marco de la especialización de Gerencia y Auditoría de la Calidad en Salud, de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, sede Bogotá, con una duración de doce meses.

La metodología se fundamentó en la indagación de documentos bibliográficos, por medio de bases de datos y buscadores académicos (Google Scholar, Pubmed, etc.), y un trabajo de campo, a través de la aplicación de entrevistas.

Se incluyeron investigaciones en diferentes idiomas (español e inglés) y métodos de búsqueda convencionales, para minimizar el sesgo de selección y obtener información directa de instituciones asociadas con telemedicina. Una vez obtenidas las referencias bibliográficas, se filtraron bajo criterios de inclusión y exclusión (tabla 1).

TABLA 1. Criterios de inclusión y exclusión de artículos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
La participación del personal de salud	Artículos que no estuviesen en inglés o español
Uso de aplicaciones de la telemedicina	
Comparación entre medicina tradicional y telemedicina	Fecha de publicación anterior al 2000
Diferentes tipos de investigación	

La indagación bibliográfica se desarrolló con las siguientes herramientas electrónicas: BMC Ophthalmology; Pubmed; The Royal Society of Medicine, Telemedicine & Telecare; Elsevier; Healio (Primary Care Optometry News); ProQuest; EBSCOhost; ScienceDirect; SpringerLink; Middle East African Journal of Ophthalmology; Sage Journals; IEEE Xplore; Oxford University Press, Journal of the American Medical Informatics Association; Palgrave MacMillan Journals; World Health Organization; American Academic of Optometry y Google Scholar.

Para esta búsqueda de información se utilizaron palabras clave, digitadas en las bases de datos de manera individual o combinada, y conectores booleanos (AND, OR, NOT), requeridos por la herramienta. Los términos empleados se presentan en la tabla 2.

TABLA 2. Palabras clave

TÉRMINOS EN ESPAÑOL	TÉRMINOS EN INGLÉS
Telesalud	Telehealth
Telemedicina	Telemedicine
Teleoftalmología	Teleophthalmology
Optometría	Optometry
Teleoptometría	Teleoptometry

Los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión fueron descargados de manera completa y organizados en una ficha bibliográfica para facilitar su almacenamiento, lectura, categorización y referencia. La ficha bibliográfica utilizada para la clasificación de los artículos se presenta en la tabla 3.

TABLA 3. Ficha bibliográfica

TÍTULO	AUTOR	AÑO	PAIS	RESUMEN (OBJETIVO, METODOLOGÍA, RESULTADOS, CONCLUSIONES)	CUMPLE CRITERIOS	
					SÍ	NO

Como trabajo de campo para la recolección de datos, se desarrollaron cuatro entrevistas semiestructuradas a optómetras colombianas, magísteres en Ciencias de la Visión, con énfasis en cuidado primario y lentes de contacto y terapia y rehabilitación visual, especialistas en Farmacología y áreas investigativas. Las entrevistas fueron programadas con antelación y realizadas de manera presencial, con una duración de 30 minutos, aproximadamente, bajo el siguiente marco de preguntas:

1. ¿Cómo define usted optometría?

- ¿Cuáles son los campos de acción clínicos y administrativos de la optometría?
- ¿Qué conoce de telesalud?
- ¿Qué conoce sobre telemedicina?
- ¿Conoce más ejemplos de aplicación de la telemedicina?
- ¿Conoce usted la aplicación del desarrollo de la telemedicina en el campo optométrico en el que usted ejerce? Si su respuesta es sí, ¿cómo se ha desarrollado? Si es no, ¿cómo se imagina su desarrollo?
- ¿Ha tenido experiencias en el ejercicio de su campo profesional con el uso de la telemedicina?
- Según su criterio, ¿cuáles son los beneficios que la telemedicina puede aportar a su área?
- Según su criterio, ¿cuáles son los perjuicios que la telemedicina puede generar a su área?

Posteriormente, se analizó la información concerniente a las definiciones existentes entre telemedicina y optometría y se determinaron los alcances y las limitaciones de cada una. Así mismo, se realizaron transcripciones sistemáticas y literales de las entrevistas ejecutadas, lo cual aportará a la construcción del concepto de teleoptometría.

Luego de la búsqueda y revisión de los títulos, se generaron 61 registros de interés para la investigación, a los cuales se les aplicó criterios de inclusión y exclusión; así, se obtuvo un total de 51 documentos que aportaron al estudio (87,1%) y se descartaron 10 artículos (12,9%).

Del total de artículos incluidos en el estudio, predominaron los procedentes de Colombia (nueve artículos), seguido de Estados Unidos de América

(cinco), España (dos), Australia, Grecia, India, Reino Unido, México y Brasil (un artículo cada uno), además del artículo del Consejo Mundial de Optometría. Los años de publicación de los estudios oscilaron entre 2002 y 2015.

RESULTADOS

LA TELEMEDICINA, CONCEPTOS Y USOS

Previo al concepto de telemedicina, es preciso revisar la definición de telesalud como el “uso costo-efectivo y seguro de las tecnologías de información y comunicación en apoyo de la salud y los campos relacionados con esta”. Actualmente, la OMS (12) insta a los Estados miembro a:

[...] movilizar a la colaboración multisectorial para definir criterios y normas de telesalud basadas en la evidencia, para evaluar las actividades de ciber salud, y para compartir el conocimiento de modelos rentables, lo que garantiza la calidad, la seguridad, las normas éticas y el respeto a los principios de confidencialidad de la información, la privacidad, la equidad y la igualdad.

Dentro de los conceptos revisados, se parte de los tipos de telemedicina:

1. *Teleconsulta*: se define como el intercambio de información de manera virtual entre dos o más profesionales de la salud que se encuentran a distancia, a través de tecnologías que permitan la transmisión de datos, imágenes, audios y videos. Los programas de teleconsulta están clasificados en dos tipos para la búsqueda de información médica o asesoramiento local o externo: *asincrónica*, donde el almacenamiento de datos es la clave para establecer diagnósticos, ya que, al no darse en tiempo real, la información transferida puede revisarse en diferentes momentos; y *sincrónica*, con el empleo de teleconferencias que permiten el intercambio de información visual y auditiva en tiempo real entre médico y paciente, además del empleo de la telemetría para monitorear variables fisiológicas de los pacientes —este es el tipo más empleado (35%)— (3-13).
2. *Teleeducación*: empleo de las TIC para la educación médica a distancia, a través de herramientas como Internet y teleconferencias, para expandir conocimientos y recibir capacitaciones y entrenamiento en áreas de la salud. Dependiendo de quién recibe la información y cuál es su fin, existe la posibilidad de adquirir conocimientos a partir de la teleconsulta, la educación clínica (bases de datos), los estudios académicos (cursos, prácticas y evaluaciones) y la educación pública (cuidados para la comunidad en temas de salud pública) (3).
3. *Telemonitoreo*: a partir del empleo de las TIC, el médico puede revisar variables fisiológicas, exámenes de laboratorio, imagenología, entre otros, que le permiten tomar decisiones a distancia sobre cambios en el tratamiento de pacientes (3).
4. *Telecirugía*: es una técnica empleada por cirujanos que consiste en la utilización de equipos teleelectrónicos y de telecomunicación para realizar procedimientos quirúrgicos, con la información visual y la manipulación de dichos dispositivos a distancia. Los inicios de esta se remontan a la década de los ochenta. Se puede llevar a cabo como teleeducación, donde un especialista a distancia da instrucciones y apoyo a otro cirujano para desarrollar la intervención, y cirugía telepresencial, en la que se emplean brazos robóticos, microcámaras, ecógrafos, láser e instrumentos ópticos de alta resolución y TIC, ya que el cirujano no puede estar en el mismo lugar y desarrolla el procedimiento a distancia (6).
5. *Teletratamiento*: a través de las TIC también se lleva a cabo el teletratamiento, que consiste en hacer un seguimiento a distancia al paciente o usuario que tiene un tratamiento en curso propuesto por un especialista, con el fin de

evaluar su eficacia, eficiencia y adherencia. Su finalidad es tomar decisiones oportunas, en caso que exista alguna deficiencia, o incentivar la continuidad del tratamiento (22).

Desde el siglo XX se han desarrollado diversas herramientas de telecomunicaciones que han sido adaptadas a las diferentes áreas de la medicina, lo que ha permitido “el intercambio de datos, con el propósito de facilitar el acceso de la población a servicios que presentan limitaciones de oferta, acceso a los servicios o de ambos en su área geográfica” (23,24).

Se ha demostrado que dichas barreras de acceso pueden eliminarse con un trabajo amplio desde la telemedicina, como se ha desarrollado en España, Australia, Reino Unido, Colombia, entre otros. Según el reporte del Second Global Survey on EHealth (12), se identificó en el mundo que únicamente el 20% de los países reportaron publicaciones de telemedicina a partir de 2006 y solo el 30% de ellos tienen una agencia nacional para la promoción y el desarrollo de la telemedicina. La mayoría de ellos instauraron sus prácticas en ausencia de un organismo de control o de políticas; sin embargo, se cree que “las tecnologías de telemedicina ofrecen una solución real al problema de mantener la calidad de los servicios de atención de la salud en Europa” (25) y el resto del mundo.

En Colombia, en 2009, se llevó a cabo una revisión sistemática de los proyectos relacionados con telemedicina existentes hasta mayo de 2008. Se encontró un total de 32 estudios que reunían 550.000 pacientes de 650 instituciones de salud; no obstante, ninguno de estos presentó una evaluación de su desempeño ni un impacto real, lo que evidencia fallas metodológicas al no contar con el rigor investigativo ni el respaldo científico. En dicha revisión se encontraron diferentes grupos de investigación en telemedicina, entre los cuales se destacan el Centro de Telemedicina y el Grupo de Bioingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, el Grupo de Tecnología y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, el Centro

de Telemedicina de Colombia de la Universidad Javeriana, el Grupo de Ingeniería Biomédica de la Universidad de los Andes y la Fundación Santa Fe de Bogotá, entre otros (26,27).

OPTOMETRÍA, UN RECORRIDO MUNDIAL

Dentro de los campos de aplicación de la telemedicina se encuentra la optometría, una ciencia de la salud visual que inició en los años 400 a. C., con la invención del primer lente, y fue adquiriendo con el paso de los años una orientación hacia el estudio del ojo y la visión, con los aportes del llamado “padre de la óptica moderna”, Alhacén, hacia el primer milenio después de Cristo. Su campo de acción crece con la primera adaptación de lentes de contacto, en 1948, y tecnológicamente con la invención de aparatos que aportan a la práctica clínica, como el autorefractómetro, comercializado desde 1970 (28).

Todos estos avances contribuyen a la definición que se tiene hoy en día de la profesión optométrica, que incluye actividades como la atención primaria de la salud ocular y el sistema visual, mediante el examen, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del ojo, y la rehabilitación de las condiciones anómalas de dicho sistema. De igual forma, debe fundamentarse en una formación técnica o profesional que cuente con rigor científico y enfoque humanístico (19-29), así como lo ratifican los entrevistados:

Profesión que cuida la salud ocular y preserva la visión de los pacientes (entrevistado 1) [...] que en los últimos años ha tenido unos avances interesantes, cuyos campos de acción radican en la prevención y corrección de las enfermedades del ojo y el sistema visual, a través del diagnóstico, examen y tratamiento avalado (entrevistado 3).

El optómetra, dentro de la atención primaria en salud (APS), desempeña un papel fundamental en la educación de la población respecto a la promoción de salud visual integral, que busca la satisfacción de los usuarios, la adherencia a los tratamientos

y, con ello, la reducción de complicaciones que generan costos adicionales y consecuencias para la salud visual del paciente. Para el caso de Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social establece el “Perfil y competencias profesionales del optómetra”, donde se expone la importancia de la APS como la herramienta fundamental de los sistemas de salud, que permite mejorar la atención y brindar mayor equidad (30).

El perfil del optómetra corresponde a un profesional competente en actividades de promoción y prevención (fomento del autocuidado, identificación de determinantes de salud, tamizaje visual, aplicación de APS, trabajo interdisciplinario e intersectorial); diagnóstico de alteraciones visuales y oculares, según el ciclo vital, a través de la aplicación de pruebas diagnósticas y electrodiagnósticas (estado refractivo, sensorio-motor perceptual y ocular, sensibilidad al contraste, visión cromática, visión binocular, campos visuales y patologías del segmento anterior, evaluación optométrica, ortóptica, valoración pre y posquirúrgica, examen de adaptación de lentes y prótesis); tratamiento (diseño y adaptación de lentes y monturas oftálmicas, ayudas diagnósticas en baja visión y prótesis oculares, delimitación de parámetros de lentes y filtros, realización de terapias ortópticas, pleópticas, entrenamiento y reeducación y prescripción de medicamentos o alternativas para segmento anterior); seguimiento y evaluación (controles de adaptación de lentes y prótesis, postterapias y posquirúrgicas, definición de hallazgos epidemiológicos para la toma de decisiones), y rehabilitación visual y ocular, con base en principios éticos, morales y humanistas, para preservar la salud del individuo y la comunidad (30-31). Al respecto, un entrevistado aporta:

El optómetra tiene un campo grande de acción que es: la refracción, la adaptación de lentes de contacto, la terapia, el manejo del segmento anterior del ojo, sin incluir el glaucoma. Puede hacer el uso de medicamentos diagnósticos y prescribir medicamentos para todas las patologías del segmento anterior a excepción del glaucoma.

Esta patología del segmento anterior es específicamente del manejo del oftalmólogo. Y todo el segmento posterior, de cristalino a retina, ya es de manejo del oftalmólogo (entrevistado 1).

Además, deberá desarrollar habilidades en investigación (definición de perfiles epidemiológicos, generación de nuevo conocimiento, evaluación de políticas, planes y programas en beneficio de la población, transferencia de tecnologías para aumentar cobertura, ente otros); docencia (difusión e intercambio de conocimientos, formación y capacitación pedagógica, reflexión en el ámbito interuniversitario), y dirección y administración (participación activa en el diseño, planeación, ejecución y control de políticas públicas, planes, proyectos y programas que permitan la autosostenibilidad, así como la dirección y administración de entidades de cualquier nivel de complejidad), en un continuo fomento del conocimiento (30). Dentro de estos campos administrativos y asistenciales, los entrevistados refieren:

Los campos de acción clínicos tienen varias especialidades: entrenamiento visual, rehabilitación visual, el manejo de patología del segmento anterior, la adaptación de lentes de contacto, y a nivel administrativo tiene que ver con la administración en ópticas, de laboratorio de insumos ópticos, administración de centros hospitalarios, centros de salud, etc. (entrevistado 4).

En 2009, Padilla y Di Stefano (32) plantean las diversas formas de práctica de esta profesión en diferentes zonas del mundo, las cuales se ven afectadas por las legislaciones y los sistemas educativos de cada país. Por ejemplo, en Japón la práctica de la optometría se restringía a la refracción, no reconocida ni por el Ministerio de Salud ni por el de Educación, pero el gremio creó la Asociación Óptica, que cuenta con un programa de certificación. De esta manera, se asegura la calidad de la práctica y el esquema académico, que desde 2010 no permite su ejercicio a aquellos que no hacen parte de la asociación.

En Nueva Zelanda es una licenciatura de cinco años; esta permite a los optómetras la prescripción de todos los medicamentos oculares, a excepción de los destinados al manejo del glaucoma. Desde 2010 cuentan con un posgrado en terapéutica ocular, en Victoria. Australia tiene un acuerdo de reconocimiento mutuo, lo que permite a optómetras de los dos países trabajar bajo las mismas legislaciones (32).

En Nigeria su campo de acción es el examen completo del ojo, las alteraciones de la refracción, la ortóptica, la visión baja, los primeros auxilios y el tratamiento de enfermedades menores del ojo que no comprometan la integridad del sistema visual, sin incluir los servicios optométricos. En Sudáfrica los optómetras registrados hacen diagnóstico ocular, pero no tratamiento; solo el 5% hacen parte del sector público. Para 2009, África solo contaba con cuatro instituciones académicas con licenciaturas de cuatro años, una limitante bastante amplia, pues la región aportaba el 19% de los casos de ceguera en el mundo para aquel momento. Los problemas clave en la atención eran la poca distribución de personal, la heterogeneidad en su formación, su direccionamiento y una infraestructura deficiente en salud para el campo de la salud visual y ocular, en la que solo 6 de los 57 países de la región contaban con programas de formación en optometría (32).

En Israel se le dio el estatus de profesión académica en 1995. Su práctica se enfoca en la valoración de pacientes de todas las edades en cuanto a función visual sin llegar al diagnóstico, con excepción de pacientes menores de 6 años o desde los 60 años en adelante, quienes deberán recibir la atención de un oftalmólogo. En el Reino Unido los optómetras reciben el título de licenciados, pueden realizar la terapéutica y prescribir, administrar y proporcionar medicamentos con la colaboración de un médico (32).

En Estados Unidos el optómetra realiza el examen de ojos para la prescripción visual y los lentes correctivos, así como el diagnóstico, tratamiento y

otros manejos para enfermedades oculares y alteraciones del sistema visual. La formación de estos profesionales no incluye escuelas de medicina: estudian por cuatro años en universidades y reciben el título de Doctores de Optometría; en algunos casos realizan un año de residencia para adquirir habilidades en áreas específicas. Para desarrollar sus prácticas deben aprobar el examen del Panel Nacional para Examinadores en Optometría (33). Existen diferencias entre los estados de este país sobre la posibilidad de que los optómetras puedan ejecutar procedimientos quirúrgicos con o sin láser, ya que, según la legislación, el área quirúrgica hace parte de la medicina, y este tipo de profesionales no tienen formación médica. A pesar de las discrepancias con la Asociación Médica Americana, el estado de Oklahoma aprobó que los optómetras puedan realizar procedimientos quirúrgicos con el empleo del láser. Otro caso es el de Virginia Occidental, estado que busca expandir la prescripción de medicamentos con efectos sistémicos para patologías oculares y visuales. El debate plantea hasta dónde pueden llegar las prácticas de la optometría dentro del campo de la medicina y las legislaciones de cada estado dentro de los Estados Unidos (34).

Debido a la heterogeneidad en la formación académica y los campos de acción de la optometría alrededor del mundo y el proceso de la globalización, que ha propiciado movimientos de personal de la salud a nivel internacional, en 2005, el Concejo Mundial de Optometría (WCO, World Council of Optometry) adoptó el modelo global basado en las competencias del alcance de la práctica en optometría. Dicho modelo se compone de cuatro categorías, las cuales se presentan en la tabla 4.

TELEOPTOMETRÍA: ALCANCES Y LIMITACIONES

La telemedicina en optometría tiene una variedad de aplicaciones que van más allá de la enseñanza a distancia, también es una herramienta eficaz para la valoración de casos puntuales por parte de optómetras expertos en áreas específicas. Se cuenta con diferentes procedimientos que permiten “capturar

TABLA 4. Categorías del modelo global basado en las competencias del alcance de la práctica en optometría

CATEGORÍA	ALCANCES
Tecnología de servicios ópticos	Manejo y dispensación de lentes oftálmicos y monturas. Incluye otros dispositivos oftálmicos para la corrección de defectos del sistema visual.
Servicios de función visual	Además de los alcances contenidos en la anterior categoría, está la investigación, el examen, las medidas, el reconocimiento, la corrección y el manejo de los defectos visuales. Desde esta categoría se consideran optómetras.
Servicios de diagnóstico ocular	Además de las dos anteriores, la valoración en esta categoría se extiende al ojo y sus anexos y los factores sistémicos asociados para la detección, el diagnóstico y el manejo de patologías.
Servicios terapéuticos oculares	Además de los tres anteriores, esta categoría incluye el uso de agentes terapéuticos y otros procedimientos para el manejo de patologías o condiciones oculares.

Fuente: elaboración propia a partir de World Council of Optometry (35).

en un formato digital y transmitirlos electrónicamente para fines de consulta” y son “particularmente útiles en las áreas de la retinopatía diabética, la degeneración macular relacionada con la edad, trastornos neurooftálmicos y el glaucoma” (36). Un ejemplo es la experiencia en Australia con el sistema de base de datos multimedia del Centro Lyons del Ojo, por medio del cual se envía información de pacientes (imágenes, videos, datos de la historia clínica y audio) que los especialistas en oftalmología pueden consultar; así mismo, se resalta la importancia de la optometría basada en la Web, en la prestación de servicios como la atención primaria, que evita desplazamientos y reduce los costos de atención (37).

Desde la práctica de optometría se han realizado investigaciones con la ayuda de *software*, como Paragon CRT, que contribuye a la transmisión de imágenes en tiempo real de tinciones corneales con fluoresceína para la fabricación final de lentes de contacto (38). Para el caso de Estados Unidos, el cuidado ocular desde la telemedicina se encuentra en expansión; específicamente, se han realizado investigaciones en evaluación de lentes de contacto, pruebas de visión binocular, valoración de población reclusa y tamizaje de retinopatía diabética (39-41).

La Escuela de Optometría de la Universidad de California en Berkeley (UCBSO) ha desarrollado

estudios en telemedicina desde 1995 (Unión de Optómetras Particulares de San José, California, y especialistas en Oftalmología en la UCBSO), que luego se expandieron a China (entre 1999 y 2000). Esta escuela lanzó y puso a prueba el EyePACS, que consiste en un sistema basado en Internet como herramienta de comunicación y envío de archivo de imágenes de pacientes y sus diagnósticos, lo que permite al clínico el ingreso de la información de la teleconsulta y los resultados de las pruebas de tamizaje de retinopatía diabética; así mismo, permitía evaluar estudiantes y realizar investigaciones (42). Otros ejemplos de programas en el tema son el Joslin Visión Network, el Vanderbilt Ophthalmic Imaging Center y el Inoveon, los cuales trabajan sobre pruebas de tamizaje para retinopatía diabética de manera remota —se envían las imágenes retinianas a lectores clínicos y no clínicos entrenados, quienes reportan el nivel de retinopatía y, si es necesario, el seguimiento— (39). Según el entrevistado:

En optometría, específicamente, en Estados Unidos, en la Universidad de Berkeley en California, se está haciendo teleoptometría. Se hace un estudio de retinopatía diabética con algunas instituciones ubicadas en el Caribe y aquí en Colombia. Se hace contacto en Berkeley, en donde se toman imágenes de los pacientes y se envían a los otros centros en Centroamérica y Colombia, y ahí se hace un análisis del resultado de las imágenes que se han enviado, se devuelve nuevamente a través de la plataforma que se ha instalado previamente, y llega el resultado a la Universidad de Berkeley. Y contrario, también se pueden enviar imágenes desde Colombia o Centroamérica hacia California, allá hacen la lectura y nos envían los resultados (entrevistado 1).

Otros centros que trabajan la misma afección retiniana son el Centro Optométrico Meredith Morgan y el Centro Médico del Condado de Alameda, que cuentan con el apoyo de la UCBSO. Para la aplicación del programa se equipan las áreas rurales con cámaras retinianas conectadas con la UCBSO a través de Internet. El Instituto

del Ojo, del Instituto Nacional de Salud, ha destinado inversiones multimillonarias a la creación de equipos de imágenes digitales de bajo costo, lo que permite hacer un diagnóstico más rápido y acertado de retinopatía diabética, amplía la cobertura e identifica pacientes en riesgo y con complicaciones que puedan disminuir la incidencia de ceguera secundaria a la patología de base. A partir de esta experiencia se están desarrollando programas para otras alteraciones, como glaucoma y degeneración macular (39).

En el Reino Unido se envían imágenes de tomografía óptica de coherencia de dominio espectral (OCT-SD) de pacientes con problemas maculares a oftalmólogos que hacen parte de hospitales del Sistema Nacional de Salud (NHS), desde centros optométricos en áreas urbanas, lo que muestra una mejora en la referencia de pacientes a especialistas y en el cuidado primario dado por optómetras, ya que permite una clasificación más especializada de aquellos pacientes que requieren atención urgente (24).

Según el doctor Anthony Cavallerano, miembro del Panel Editorial de Cuidado Primario en Optometría, el énfasis de telemedicina en optometría se ubica en la diabetes y la retinopatía diabética; adicionalmente, en el monitoreo de la degeneración macular relacionada con la edad o en casos sospechosos de glaucoma. Hace hincapié en actividades preventivas y en la eliminación de barreras, con el fin de brindar un tratamiento oportuno por medio de las imágenes enviadas por un técnico en tiempo real, las cuales son evaluadas por especialistas en salud visual (43). Cavallerano también señaló que:

[...] nosotros hemos hecho aquí en Bogotá, en la Universidad de La Salle, algunos inicios de investigación desde hace tres años con el Centro de Teleoptometría, que con la ayuda de la Universidad de California, quiso o tiene una perspectiva de ser [sic] un centro de comunicación con California y poder enviar imágenes desde cualquier rincón de Colombia, entonces el primer resultado que se tuvo fue la creación

para un dispositivo para celular, entonces se creó un dispositivo para celular, con el fin de enviar imágenes desde el oftalmoscopio directo: el panóptico de fondo de ojo. Estas imágenes a través del dispositivo del celular son procesadas por un *software* y llegan directamente al centro de control de teleoptometría de la Universidad de La Salle, un grupo de investigadores hemos estado investigando la caracterización de esas imágenes desde dos enfermedades muy importantes que son las principales causas de ceguera en el mundo como son la retinopatía diabética y la retinopatía hipertensiva, el proyecto ha tenido un inicio como proyecto piloto, pero nuestra pretensión es que pueda convertirse en un proyecto mucho más fuerte y que lo podamos difundir en muchas regiones, donde el acceso a servicios como una cámara retina o un OCT son casi imposibles para la población (43).

En 2015, en Canadá se generó la Declaración de Posición de la Asociación Canadiense de Optometristas (CAO), que establece como política que los optómetras “pueden utilizar telesalud visual para ofrecer atención clínica donde existen circunstancias que restrinjan el contacto directo con pacientes o exista demora en la consulta, con el fin de dar lugar a una intervención más temprana y reducir los tiempos de espera” (44). Además, la declaración resalta la relación laboral entre la optometría, la oftalmología y los proveedores de salud primaria en el contexto de la telemedicina, lo que facilita la detección de enfermedades del ojo de manera oportuna.

El éxito de la telemedicina depende de la interacción (comunicación) del personal de la salud, debidamente capacitado en el área visual, y los pacientes; el cuidado en la salud se divide en tres componentes: envío de datos (desde diferentes ubicaciones), toma de decisiones (diagnóstico y tratamiento) y comunicación con el paciente (personal de salud de cuidado primario o miembros de la comunidad). Sin embargo, la legislación norteamericana (Ley Californiana de Telemedicina, AB 384) establece que la optometría no hace par-

te de su desarrollo o acreditación, mientras que la oftalmología sí, lo que enfoca el debate de la telemedicina en los aspectos éticos, el control de calidad y su refinanciación (39).

En la instauración de los procesos de telemedicina en países desarrollados y en vía de desarrollo se reconocieron como limitaciones: la resistencia a adoptar nuevos modelos de atención con eficacia no comprobada, la diversidad de cultura, las cuestiones jurídicas en torno a la privacidad y confidencialidad del paciente, el mal funcionamiento del sistema de información, el conflicto de prioridades del sistema de salud, entre otros (6,45,46). Lo anterior se puede traducir en que la implementación de la telemedicina, en cualquier área del cuidado de la salud, implica cambios en la manera en que se desarrollan las actividades cotidianas en la atención y la implementación de nuevas tecnologías por parte de los profesionales de la salud (47). Otras de las limitaciones son los aspectos éticos, como lo mencionó uno de los entrevistados:

Bueno, yo siempre me he preguntado acerca de los dilemas éticos que puede conllevar el uso de las tecnologías de información en la salud, porque, primero, el tema de la custodia de la historia clínica no lo estamos teniendo tan en cuenta y a veces podemos observar hasta en redes sociales la publicación de imágenes, de fotografías, que seguramente son parte de la reserva de la custodia de una historia y son publicadas sin ningún tipo de pudor ni rigor. Segundo, también el hecho de que estos dispositivos puedan masificarse, para mí, es algo positivo, pero tienen su doble sentido, porque muchas personas con entrenamiento insuficiente pueden decir que pueden hacer un diagnóstico, pueden ser optómetras de telemedicina sin serlo, entonces esto me parece que puede ser un poco peligroso para nuestra profesión y para cualquier profesión (entrevistado 2).

Como lo expresa el entrevistado 2, aunado a lo expuesto en el perfil profesional del optómetra en diferentes regiones del mundo, existe una resisten-

cia por parte del mismo gremio a los cambios que permitan el ingreso de nuevas tecnologías (TIC) dentro de su práctica clínica, ya sea por fallas en la confidencialidad y seguridad que se le brinde a los datos clínicos de los pacientes, al seguir las normas de custodia, o también por la falta de conocimiento sobre el tema por su corto desarrollo en optometría. En parte, esta falta de información se evidenció al revisar las respuestas suministradas por los entrevistados, en las que solo algunos de ellos conocen sobre teleoptometría por estar vinculados en investigaciones en el área. En contraste, los optómetras asistenciales, cuyo desempeño clínico es convencional, no tenían conocimiento de telesalud ni telemedicina, así como tampoco de teleoptometría.

Unas de las estrategias que favorece el campo de acción de la teleoptometría es la teleeducación, en la que se pueden encontrar cursos virtuales que permiten que los optómetras crezcan profesionalmente, se actualicen y, así, puedan brindar consultas de mayor calidad. En la web se encuentran páginas como Optonet, la cual ofrece formación continua, en modalidades de cursos y conferencias, y a distancia, para permitirle al profesional laborar y estudiar simultáneamente (49). Por su parte, la Federación Colombiana de Optómetras (Fedopto) cuenta con una plataforma virtual de aprendizaje en la que oferta diplomados en síndrome de ojo seco y alergia ocular (50). En 2014 realizó el Congreso Internacional de Optometría Visión en Evolución, que integró la innovación, la investigación y las experiencias en las ciencias de la visión; allí, se generó la exposición de las temáticas: “Telesalud como herramienta de la estrategia de atención primaria en salud visual” e “Innovación en test diagnósticos y recursos online para optometría: de la caja de pruebas al Smartphone y la simulación clínica” (51).

A partir de las entrevistas se extrajo información de los diferentes conceptos sobre telemedicina y teleoptometría: se destacan puntualmente los avances realizados por la Universidad de California en Berkeley, así como el énfasis que se ha dado

al manejo de la retinopatía diabética e hipertensiva. Conjuntamente, el análisis de la revisión bibliográfica permitió identificar los alcances del optómetra en el ámbito mundial y la trayectoria en el contexto de la telemedicina, lo que llevó a un acercamiento al concepto de teleoptometría, sus usos y sus posibles limitaciones.

DISCUSIÓN

Con base en los datos epidemiológicos aportados por la OMS y al considerar que la carga mundial de discapacidad visual abarca más de la mitad de la población de ingresos bajos, la salud visual cada vez toma más importancia en el campo de la telemedicina, lo que provoca una mayor cobertura en la atención de pacientes y una comunicación más fluida entre los profesionales del área para intercambiar conocimientos y experiencias; sin duda, estas buenas prácticas fortalecen la profesión y eliminan barreras de acceso, incluso las económicas.

A partir de la revisión bibliográfica de optometría y telemedicina, los exámenes diagnósticos desarrollados a través de teleoptometría podrían ser: sensibilidad al contraste, agudeza visual lejana y cercana, biomicroscopía, valoración de fondo de ojo, motilidad ocular, tonometría, visión cromática, estereopsis, refracción y exámenes especiales (ecografías oculares, pentacam, tomografía óptica de coherencia [OCT], examen de campo visual, potencial visual evocado, esferometría y biometría); en cuanto a tratamiento y rehabilitación, permite el diseño y la adaptación de lentes oftálmicos, de contacto y de prótesis oculares, la ejecución de terapia de ortóptica y pleóptica y la prescripción de medicamentos para patologías de segmento anterior, con excepción del glaucoma.

De acuerdo con los hallazgos encontrados en las entrevistas, se puede identificar que algunos optómetras no tienen definidos los distintos alcances de su profesión en el campo de la telemedicina. Sin embargo, se puede afirmar que la teleoptometría permite un abordaje desde lo promocional,

en actividades de autocuidado de salud visual, y desde lo preventivo, en actividades como tamizajes visuales (agudeza visual, valoración de fondo de ojo, evaluación de motilidad ocular, examen externo y valoración de sombras), detección de alteraciones visuales (ambliopía y defectos de refracción altos) y detección de patologías oculares (queratocono, estrabismo, cataratas, retinopatía diabética, glaucoma y enfermedades infecciosas y alérgicas, como conjuntivitis, orzuelos, queratitis, chalazión, entre otras).

Así, la teleoptometría se convierte en una herramienta para satisfacer las necesidades visuales de la población; esta disciplina busca incidir en la equidad, la calidad y, posiblemente, la rentabilidad, por medio del uso de TIC y aplicaciones como videoconferencia, correo electrónico, teléfonos inteligentes, equipos inalámbricos, entre otras, con el fin de disminuir tiempos de atención, mejorar la calidad del servicio, ampliar la cobertura y brindar diagnóstico oportuno, tratamiento eficaz y seguimiento continuo a la población rural y urbana que requiera los servicios.

Durante el desarrollo de la investigación se identificaron limitaciones como la escasa literatura que aborda el término de teleoptometría, la cual se encuentra desactualizada, lo que evidencia quizá la falta de interés en el ámbito investigativo y el desarrollo de la disciplina. La revisión bibliográfica permitió determinar que no existe un concepto definido de teleoptometría; sin embargo, los estudios realizados demuestran que sí se ejecutan acciones encaminadas a la salud visual mediante el uso de las TIC, en su mayoría, con un enfoque oftalmológico.

En cuanto al marco legal, se evidenció la ausencia de normas que regulen la práctica del optómetra en telemedicina, lo que limita las actividades asistenciales, educativas y de investigación relacionadas con su desarrollo. De igual forma, no se encuentra definido el proceso que establezca los posibles alcances, ni las políticas que garanticen la buena práctica de la teleoptometría.

Así mismo, vale la pena cuestionarse sobre el tipo de costos que se disminuyen con el uso de la telemedicina y la teleoptometría; se puede ahondar en este tema, no sin antes preguntarse si es posible que el costo de equipos, tecnologías y mantenimiento de estos sea igual o superior al costo de la forma tradicional de hacer consulta presencial. Ahora bien, en el terreno de lo social sería interesante revisar cuál es la percepción de los pacientes sobre estas nuevas formas de relación con el profesional de la salud que atiende sus necesidades, con el fin de dilucidar preguntas como: ¿la distancia física puede constituir una barrera para mantener la confianza en la relación profesional de la salud-paciente y causar retrasos en la efectividad de los tratamientos?

Igualmente, se requieren nuevos estudios e investigaciones que profundicen en el seguimiento a programas de telemedicina y teleoptometría, para encontrar resultados en el mediano y largo plazo que permitan fortalecer su aporte al sector salud. Además, en función de indicadores epidemiológicos, se necesitan estudios sobre el impacto real de los servicios de telemedicina y teleoptometría.

Como conclusión, la teleoptometría es una rama de la telemedicina que se encarga del cuidado primario ocular y la detección de patologías del segmento anterior y alteraciones visuales, mediante el desarrollo de actividades de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación oportuna a través del empleo de las TIC, gracias al desarrollo de actividades de teleeducación, tele diagnóstico y teletratamiento, de forma sincrónica o asincrónica, para lo cual resulta necesario la previa capacitación de profesionales y técnicos que participen en el proceso de atención.

A partir del uso de las TIC en teleoptometría, se pueden enviar hallazgos clínicos completos y correlacionados a centros especializados, que incluyan datos como agudeza visual, queratometría, refracción, biomicroscopía, entre otros, para determinar el diagnóstico exacto y generar alternativas de tratamiento al paciente. En la biomicroscopía

se realizan tomas fotográficas de patologías aún no diagnosticadas o de su evolución; además, permite la ejecución de fluorogramas, tanto para la detección de anomalías en segmento anterior como para la adaptación de lentes de contacto. En cuanto a la valoración de fondo de ojo, se pueden enviar imágenes tomadas mediante una cámara retinal no midriática u otro dispositivo que permita la identificación oportuna de alteraciones del polo posterior ocular. También se pueden diseñar aplicaciones para dispositivos móviles que generen alertas en salud visual, por medio de una lista de chequeo y un test que contenga signos de alarma que contribuyan a sospechar de una patología ocular o una alteración visual.

La teleoptometría es un área nueva del ejercicio profesional del optómetra que debe desarrollarse teniendo en cuenta las particularidades de la profesión, así como sus contextos sociales, culturales, económicos y tecnológicos, con el fin de contribuir a la equidad en salud y, por esta vía, a la calidad de vida de las comunidades. En un mundo globalizado, la teleoptometría es un camino que permitirá el acercamiento de los saberes, las culturas y, en general, las cosmovisiones a la *techné* y la episteme propias del ejercicio tradicional de la optometría, lo que la enriquecerá y transformará para el bien de la sociedad.

REFERENCIAS

1. Asociación Mexicana de Telesalud [Internet]. Definiciones. Tijuana: Asociación Mexicana de Telesalud; 2015 [citado 29 de agosto de 2015]. ¿Qué es telesalud? Disponible en: <http://telesalud.org/index.php/que-es-telesalud>
2. Vergeles Blanca JM. Telemedicina: algo más que "medicina a distancia". Aten Primaria [Internet]. 2001 [citado 12 abril de 2015];27(1):21-2. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-telemedicina-algo-mas-que-medicina-13722>
3. Ruiz C, Zuluaga A, Trujillo A. Telemedicina: introducción, aplicación y principios de desarrollo. Rev CES Med. 2007;21(1):77-93.
4. Magrabi F, Ong M, Runciman W, Coiera E. Patient safety problems associated with healthcare informa-

- tion technology: an analysis of adverse events reported to the US Food and Drug Administration. *AMIA Annual Symp Proc* [Internet]. 2011 [citado 12 abril de 2015];853-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3243129/>
5. Cáceres-Méndez E, Castro-Díaz S, Gómez C, Puyana J. Telemedicina: historia, aplicaciones y nuevas herramientas en el aprendizaje. *Univ Med*. 2011;52(1):11-35.
 6. Jiménez W, Acuña J. Avances en telesalud y telemedicina: estrategia para acercar los servicios de salud a los usuarios. *Acta Odontológica Colombiana*. 2015;5(1):101-15.
 7. Silberman M, Clark L. M-health: the union of technology and healthcare regulations. *Medical Practice Management* [Internet]. 2012 [citado 12 abril de 2015];(2):118-20. Disponible en: http://www.duanemorris.com/articles/static/silberman_clark_mpm_0912.pdf
 8. Ortiz R. Telemedicina: mejorar la accesibilidad a los servicios de salud. *Revista del Observatorio de Salud Pública de Santander*. 2012;7(2):46-7.
 9. Kurji K, Kiage D, Rudnisky Ch, Damji K. Improving diabetic retinopathy screening in Africa: patient satisfaction with teleophthalmology versus ophthalmologist-based screening. *Middle East Afr J Ophthalmol* [Internet]. 2013 [citado 16 mayo de 2015]; 20(1):56-60. Disponible en: <http://pubmedcentralcanada.ca/pmc/articles/PMC3617530/?sessionid=BA1D98568596687505A477D48CA78328.thrasher?lang=en-ca>
 10. García A, Isaza J, Zapata U, Roldán S. Ejecución de un sistema piloto de teleradiología en Medellín, Colombia. *Colombia Médica* [Internet]. 2006 [citado 29 de agosto de 2015];37(3). Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/issue/view/48>
 11. Castaño G, Jiménez C, Duque S, Orozco A. Evaluación de los movimientos oculares a distancia utilizando cámaras de teléfonos celulares. *Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología* [Internet]. 2009 [citado 16 mayo de 2015];42(3):259-64. Disponible en: http://issuu.com/visionyoptica.com/docs/revista_sco_v42-3
 12. World Health Organization. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. Ginebra: World Health Organization; 2009. Disponible en: http://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf
 13. Novoa C, Wainer J. Un modelo taxonómico de teleconsultas. *Unifesp Brasil* [Internet]. 2002 [citado 1 de julio de 2015]. Disponible en: <http://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS/CBIS2002/dados/arquivos/423.pdf>
 14. López C, Valenzuela J, Calderón J, Velasco A, Fajardo R. A telephone survey of patient satisfaction with realtime telemedicine in a rural community in Colombia [Internet]. 2011 [citado 9 de agosto de 2015];17(2):83-7. Disponible en: <http://jtt.sagepub.com/content/17/2/83.long>
 15. Kulshrestha M, Lewis D, Williams C, Axford A. A pilot trial of teleophthalmology services in north Wales. *J Telemed Telecare*. 2010;16(4):196-7.
 16. Dragnev D, Mahmood U, Williams C, Kulshrestha M. Teleophthalmology: eye care in the community. En Madhavan R, Khalid S, editores. *Telemedicine*. Rijeka (Croacia): InTech; 2013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5772/55788>
 17. Martínez M, Moya M, Bellot A, Belmonte J. Diabetic retinopathy screening and teleophthalmology. *Arch Soc Esp Oftalmol* [Internet]. 2012 [citado 22 de agosto de 2015];87(12):392-5. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-archivos-sociedad-espanola-oftalmologia-296>
 18. Vinekar Al, Gilbert C, Dogra M, Kurian M, Shainesh G, Shetty B, Bauer N. The KIDROP model of combining strategies for providing retinopathy of prematurity screening in underserved areas in India using wide-field imaging, tele-medicine, non-physician graders and smart phone reporting. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2014 [citado 14 de abril de 2015];62(1):41-9.
 19. Sotiris Plainis. New technologies and diagnostic tools in Optometry. *J Optom* [Internet]. 2012 [citado 26 de septiembre de 2015];5:105-6. Disponible en <http://www.journalofoptometry.org/index.php?p=watermark&idApp=UINPBA00004D&piiItem=S1888429612000842&origen=optometry&web=optometry&urlApp=http://www.journalofoptometry.org&estadoItem=S300&idiomaItem=en>
 20. Masnick K, Gavzey R. What is an optometrist? *Optom Vis Sci*. 2004;81(5):289-90. doi: 10.1097/01.opx.0000134897.45038.e4
 21. Smythe J, Yolton RL, Leroy A, Achong R, Caroline P, Van Nurden M, Yolton D. Use of teleoptometry to evaluate acceptability of rigid gas-permeable contact lens fits. *Optometry*. 2001;72(1):13-8.
 22. Pinzón N. Propuesta de un esquema de aseguramiento de la calidad de servicio (QoS) para redes que prestan el servicio de telemedicina en Colombia [tesis de grado]. [Bogotá D. C.]: Universidad de San Buenaventura; 2013. Disponible en: http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1643/1/propuesta_esquema_aseguramiento_pinzon_2013.pdf
 23. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución 2003 de 2014, por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud. *Diario Oficial* 49.167 del 28 de mayo de 2014. Disponible en: http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minsaludps_2003_2014.htm
 24. Kelly S, Wallwork I, Haider D, Qureshi K. Teleophthalmology with optical coherence tomography imaging in community optometry: evaluation of a quality im-

- provement for macular patients. *Clinical Ophthalmol.* 2011;5:1673-8. Disponible en: 10.2147/OPHTH.S26753
25. Kovács L, Haidegger T, Rudas I. Surgery from a distance: application of intelligent control for telemedicine. En: 2013 IEEE 11th International Symposium on Herl'any. Herl'any: IEEE; 2013. p. 125-9. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6480959&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel7%2F6476066%2F6480936%2F06480959.pdf%3Farnumber%3D6480959>
 26. Rey C, Reigadas J, Villalba E, Vinagre J, Fernández A. A systematic review of telemedicine projects in Colombia. *J Telemed Telecare.* 2010;16(3):114-9. doi: 10.1258/jtt.2009.090709.
 27. Romero E. Modelo para telemedicina, educación virtual y administración de imágenes. *Revista Medicina.* 2010;32(1):8-14. Disponible en: <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Revistamedicina/article/view-File/88-2/299>
 28. Nazate D. Origen y evolución de la optometría en el mundo, en Colombia y en la Universidad de La Salle [tesis de grado]. [Bogotá D. C.]: Universidad de La Salle; 2008.
 29. Congreso de la República de Colombia. Ley 372 de 1997, por la cual se reglamenta la profesión de optometría en Colombia y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 43.053 del 3 de junio de 1997. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-105003_archivo_pdf.pdf
 30. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, Federación Colombiana de Optómetras (Fedopto), Academia Nacional de Medicina. Perfil y competencias profesionales del optómetra en Colombia. 2014. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Optometr%C3%ADa_Octubre2014.pdf
 31. Piñero D. Research in optometry: a challenge and a chance. *J Optom.* 2011;4(4):115-6.
 32. Padilla M, Di Stefano A. A snapshot of optometry around the world. *Review of Optometry* [Internet]. 2009 [citado 1 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.reviewofoptometry.com/content/d/cornea/c/14608/>
 33. Primary Care Optometry News [Internet]. Philadelphia: Healio Primary Care Optometry News; 30 de junio de 2014 [citado 14 de noviembre de 2015]. New AOA president encourages personal advocacy. Disponible en: <http://www.healio.com/optometry/regulatory-legislative/news/online/%7Be15ed7b4c130-4605-ace9-82940c290d6c%7D/new-aoa-president-encourages-personal-advocacy>
 34. Schleiter K. Ophthalmologists, optometrists, and scope of practice concerns. *AMA Journal of Ethics.* 2010;12(12):941-5. Disponible en: <http://journalofethics.ama-assn.org/2010/12/pdf/pfor1-1012.pdf>
 35. World Council of Optometry. A global competency-based model of scope of practice. 2015 [citado 1 de noviembre de 2015]. Disponible en: http://www.worldoptometry.org/filemanager/root/site_assets/governance_documents/global_competencies_model.pdf
 36. Lipp E. How telemedicine is impacting eye care, across continents and in your back yard. *Optometric Management* [Internet]. Febrero de 2006 [citado 25 de octubre de 2015]. Disponible en <http://www.optometricmanagement.com/articleviewer.aspx?articleid=71561>
 37. Kumar S. Teleoptometry: a western australian experience. Orlando (Estados Unidos): American Academy of Optometry; 2004. Disponible en: <http://www.aaopt.org/teleoptometry-western-australian-experience>
 38. Legerton JA. Contact lens practice: care in the cloud. *Review of Cornea and Contact Lenses* [Internet]. 18 de noviembre de 2011 [citado 1 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.reviewofcontactlenses.com/content/c/31142>
 39. Cuadros J. Is the future now? *Optom Vis Sci.* 2006 [citado 31 de octubre de 2015]; 83(2):62-4. Disponible en: http://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2006/02000/Is_the_Future_Now_.4.aspx
 40. Andonegui J, Serrano L, Eguzkiza A, Berástegui L, Jiménez L, Aliseda D, et al. Diabetic retinopathy screening using teleophthalmology in a primary care setting. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2010 [citado 8 de noviembre de 2015];16(8):429-32. Disponible en: <http://jtt.sagepub.com/content/16/8/429.long>
 41. Rudnisky C, Wong B, Virani H, Tennant M. Risk factors for progression of diabetic retinopathy in Alberta First Nations communities. *Can J Ophthalmol.* 2012;47(4):365-75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2012.04.006>
 42. Greensfelder L. Telemedicine eye care benefits state's underserved residents. *UC Berkeley News* [Internet]. 2006 [citado 1 de noviembre de 2015]. Disponible en: http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2006/08/14_telemedicine.shtml
 43. Byrne J. Telemedicine predicted to play larger role in optometry's future. *Primary Care Optometry News* [Internet]. Junio de 2006 [citado 14 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.healio.com/optometry/technology/news/print/primary-care-optometry-news/%7B7c53f39d-6078-45e1-95dd-42d9fe941b0c%7D/telemedicine-predicted-to-play-larger-role-in-optometrys-future>
 44. The Canadian Association of Optometrists. CAO Policy and Advocacy Position Statement: CAO position statement on Telemedicine. Ontario (Canadá): The Canadian Association of Optometrists; 2015. Disponible en: https://opto.ca/sites/default/files/resources/documents/cao_position_statement_-_telemedicine_en.pdf

45. Bujnowska-Fedak M, Pirogowicz I. Support for e-health services among elderly primary care patients. *Telemed J E Health*. 2014;20(8):696-704. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4106384/>
46. Coiera E, Aarts J, Kulikowski C. The dangerous decade. *J Am Med Inform Assoc*. 2012;19:2-5. doi:10.1136/amiajnl-2011-000674
47. Nicolini D. The work to make telemedicine work: a social and articulative view. *Soc Sci Med*. 2006;62(11):2754-67. doi:10.1016/j.socscimed.2005.11.001
48. Al-Shorbajia N, Geissbuhler A. Establishing an evidence base for e-health: the proof is in the pudding. *Bulletin of the World Health Organization*. 2012 [citado 8 de noviembre de 2015];90:322-322A. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/90/5/12-106146/en/>
49. Optonet [Internet] Cursos de Formación. España; 2015. Cursos de Formación. Disponible en: <http://www.optonet.org/cursos-de-formacion.html>
50. Federación Colombiana de Optómetras [Internet]. Diplomados virtuales. Colombia; 2015. Disponible en: <http://www.fedopto.org/diplomados.html>
51. Carreño A, Tavera I. Telesalud como herramienta de la estrategia de atención primaria salud visual. En: Congreso Internacional De Optometría Fedopto. Bogotá: Fedopto; agosto de 2014.