



Universidad Autónoma De Querétaro
Facultad De Contaduría y Administración
Doctorado Gestión Tecnológica e Innovación

Indicadores de eficiencia y competitividad para la gestión de la
teleoftalmología en Querétaro.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Doctor en Gestión de la Innovación tecnológica

Presenta
M. A. Laura Marcela Ramírez Muñoz

Dirigido por:
Dra. María del Pilar Escott Mota

Sinodal Presidente - Dra. Ma. del Pilar Escott Mota

Sinodal Secretario – Dr. Luis Osvaldo Gutiérrez Aceves

Sinodal Vocal – Dra. Ma. De la Luz Fernández Barros

Sinodal Suplente - Dra. Carla Patricia Bermúdez Peña

Sinodal Suplente – Dr. Francisco Flores Agüero

Centro Universitario, Querétaro, Qro. México
Mayo, 2026.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Agradecimientos

A todos mis maestros.

Índice

Resumen	8
Introducción	10
Planteamiento del problema	12
Problemática	14
Justificación	15
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Preguntas de investigación	17
1. Antecedentes	
1.1 Marco conceptual	19
1.1.1 Teleoftalmología	19
1.1.2 Telesalud	20
2. Revisión sistemática de la literatura	21
2.1. Proceso secuencial de la revisión de la literatura para el análisis de la gestión y contexto actual de la teleoftalmología	22
2.2 Criterios de elegibilidad	23
2.3 Diagrama de flujo PRISMA	25
2.4 Ecuación de búsqueda	26
2.5 Matriz de análisis de argumentos	27
2.6 Exploración de la literatura con base a la elaboración de fichas técnicas	28
2.7 Conceptos que sintetizan el conocimiento	30
2.8 Análisis por coocurrencias, mapeos bibliométricos	30
2.9 Matriz de similaridad semántica	34
2.10 Desarrollo de los argumentos	35

3. Fundamentación Teórica	
3.1 Competitividad conceptos y relevancia	42
3.2 Eficiencia conceptos y relevancia	47
3.2.1 Eficiencia en el sector salud: una perspectiva integral	48
3.3 Gestión tecnológica conceptos y relevancia	51
3.3.1 Tecnología, innovación y competitividad	52
3.3.2 Desafíos de la gestión de la innovación tecnológica en los sistemas de salud	55
3.3.3 La innovación como motor estratégico para la competitividad	57
3.4 Innovación disruptiva	59
4. Derivaciones de la contrastación teórica y la revisión sistemática de la literatura	
4.1 La teleoftalmología como innovación	62
4.2 Contrastación teórica de indicadores encontrados	65
4.3 Propuesta de Indicadores estratégicos para un sistema de teleoftalmología	73
5. Metodología	
5.1 Diseño general de la investigación	76
5.2 Unidad de análisis para el estudio de caso	78
5.3 Investigación-Acción	80
5.4 Herramientas y validación de los instrumentos	83
6. Resultados	
6.1 Indicadores identificados por dimensiones	87
6.2 Estructura operativa dimensional de un sistema de Teleoftalmología	91
6.3 Operacionalización de variables	94
6.4 Investigación-Acción como proceso de evaluación y aprendizaje en un sistema de Teleoftalmología	98
7. Conclusiones	104

8. Discusión	110
9. Referencias bibliográficas	115
10. Anexos	
Anexo I. Encuesta	126
Anexo II. Gráficas de resultados	130

Índice de Tablas

Tabla 2.1 Matriz secuencial de revisión de la literatura científica adaptada para el análisis estratégico	23
Tabla 2.2 Matriz de análisis de argumentos	28
Tabla 2.3 Ficha de búsqueda de la literatura	29
Tabla 2.4 Matriz de similaridad semántica	34
Tabla 2.5 Facilitadores y barreras detectados en la Revisión sistemática de la literatura por dimensión	39
Tabla 3.1 Niveles de competitividad	42
Tabla 3.2 Concepto de competitividad, revisión de la literatura	45
Tabla 3.3 Medición de eficiencia, revisión de la literatura.	49
Tabla 3.4 Gestión de la innovación tecnológica como factor de competitividad, revisión de la literatura	53
Tabla 4.1 Relación de Autores e indicadores encontrados en la revisión sistemática y teórica	68
Tabla 4.2 Facilitadores (factores que habilitan) y barreras (factores que frenan) la teleoftalmología	71
Tabla 4.3 Indicadores estratégicos para un sistema de teleoftalmología	74
Tabla 3.2 Concepto de competitividad, revisión de la literatura	40
Tabla 5.1 Matriz de implementación por etapas Investigación acción participativa	84
Tabla 5.2 Matriz de Matriz de diagnóstico para Centros de visión	85
Tabla 5.3 Matriz de Matriz de diagnóstico para Administrativos	86
Tabla 6.1 Sistema de gestión por indicadores e instrumentos de medición para la teleoftalmología	99
Tabla 6.2 Resultado y hallazgos principales de los indicadores en un sistema de teleoftalmología en práctica	100

Índice de Figuras

Figura 1. Desarrollo del proceso para la construcción dialógica del conocimiento en teleoftalmología.	16
Figura 2.1 Esquema de delimitación temática	25
Figura 2.2 Diagrama de flujo PRISMA	26
Figura 2.3 Mapa de conceptos que sintetizan el conocimiento	30
Figura 2.4 Análisis bibliométrico de citación por país	31
Figura 2.5 Análisis bibliométrico de citación de coocurrencias por año	32
Figura 2.6 Análisis bibliométrico de citación de coocurrencias por clústeres	33
Figura 4.1 Características de la teleoftalmología como innovación disruptiva	64
Figura 5.1 Metodología para determinar indicadores en un sistema de innovación en proceso	77
Figura 5.3 Componentes de la Investigación-acción y herramientas	82
Figura 6.1 Dimensiones propuestas a evaluar para un sistema de gestión de teleoftalmología	91
Figura 6.2 Dimensionalidad de un sistema de gestión de teleoftalmología.	93
Figura 6.3 Tablero de indicadores para un sistema de gestión en teleoftalmología.	96

Resumen

En México, alrededor de 2.7 millones de personas viven con alguna deficiencia visual, que en muchos casos podría prevenirse o tratarse mediante un diagnóstico oportuno y especializado, particularmente en contextos de alta demanda y en regiones con acceso limitado a servicios oftalmológicos. En este escenario, la teleoftalmología se ha considerado una alternativa tecnológica con potencial; no obstante, su adopción en el país se mantiene en una fase primaria. Datos preliminares sugieren que es debido a la ausencia de marcos analíticos que permitan evaluar su desempeño y sustentar decisiones informadas sobre viabilidad, eficiencia y aporte estratégico.

La presente investigación tiene como objetivo identificar, estructurar y validar un conjunto de indicadores clave que permitan observar de manera integral la teleoftalmología como innovación en salud visual desde una perspectiva de gestión. Para ello se opta por un enfoque metodológico deductivo–inductivo, organizado en tres momentos analíticos interrelacionados.

En un primer momento se desarrolla una revisión sistemática de la literatura para identificar las dimensiones estratégicas relevantes, así como los facilitadores y barreras asociados a su implementación. Esto permite ordenar y sistematizar el estado del conocimiento existente, así como operacionalizar variables para derivar indicadores aplicables.

En un segundo momento, se construye el marco teórico principalmente a partir del modelo de innovación disruptiva de Christensen y de la teoría de la ventaja competitiva de Porter. Desde esta base conceptual se analiza el potencial de la teleoftalmología para transformar la provisión de servicios oftalmológicos y generar valor organizacional como recurso estratégico en los sistemas de salud.

El último momento consta de la aplicación empírica de los indicadores mediante un estudio de caso apoyado en la metodología Investigación-Acción para validar su existencia y uso en un entorno real de atención en salud visual generando criterios operativos para su gestión estratégica.

Esta investigación articula teoría, evidencia empírica y práctica institucional, dando lugar a un marco conceptual e instrumental de contribución descriptiva y prescriptiva al sistematizar dimensiones clave de la teleoftalmología y proponer indicadores que orienten su gestión y evaluación ofreciendo información relevante para la gestión de innovaciones en salud digital.

Palabras clave: Teleoftalmología, Salud visual, Gestión de la innovación, Indicadores de desempeño, Telesalud.

Abstract

In Mexico, approximately 2.7 million people live with some form of visual impairment, a condition that in many cases could be prevented or treated through timely and specialized diagnosis, particularly in high-demand settings and in regions with limited access to ophthalmological services. Within this context, teleophthalmology has been considered a technological alternative with significant potential; however, its adoption in the country remains at an early stage. Preliminary evidence suggests that this situation is largely associated with the absence of analytical frameworks capable of assessing its performance and supporting informed decisions regarding its viability, efficiency, and strategic contribution.

The objective of this research is to identify, structure, and validate a set of key indicators that allow for a comprehensive assessment of teleophthalmology as an innovation in visual health from a management perspective. To this end, the study adopts a deductive–inductive methodological approach, structured around three interrelated analytical stages.

In the first stage, a systematic literature review is conducted to identify relevant strategic dimensions, as well as the main facilitators and barriers associated with the implementation of teleophthalmology. This process enables the organization and systematization of existing knowledge and supports the operationalization of variables for the derivation of applicable indicators.

The second stage focuses on the construction of the theoretical framework, drawing primarily on Christensen's model of disruptive innovation and Porter's theory of competitive advantage. From this conceptual basis, the analysis examines the potential of teleophthalmology to transform the provision of ophthalmological services and to generate organizational value as a strategic resource within health systems.

The final stage consists of the empirical application of the proposed indicators through a case study supported by the action research methodology. This approach allows for the validation of the indicators' existence and practical use within a real visual health care setting, generating operational criteria to support their strategic management.

Overall, this research integrates theory, empirical evidence, and institutional practice, resulting in a conceptual and instrumental framework with both descriptive and prescriptive contributions. By systematizing key dimensions of teleophthalmology and proposing indicators to guide its management and evaluation, the study provides relevant inputs for the management of digital health innovations.

Keywords: Teleophthalmology; Visual health; Innovation management; Performance indicators; Telehealth.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) estima que al menos 2.2 mil millones de personas en el mundo presentan algún tipo de deficiencia visual, de los cuales al menos 1 mil millones de casos podrían haberse prevenido o aún no han sido tratados. En México, existen 2.7 millones de personas que refieren deficiencia visual (INEGI, 2020).

Por otro lado, si estas personas se quisieran atender, la disponibilidad de oftalmólogos para toda la población es limitada, según datos del Consejo Mexicano de Oftalmología (CMO, 2024), hay cerca de 3,500 oftalmólogos en el país. Considerando una población de aproximadamente 126 millones de habitantes (INEGI, 2020) esto representa una proporción de un oftalmólogo por cada 36,000 personas, esta cifra indica una brecha significativa entre la demanda de servicios oftalmológicos y la oferta disponible tanto en áreas rurales como urbanas en la mayoría de los países latinoamericanos (Resnikoff et al, 2002).

Los datos anteriores reflejan la necesidad urgente de optimizar el acceso a la atención ocular en México abordando tanto la escasez de profesionales como la distribución irregular de los servicios médicos especializados, esto no es menor, la salud visual desempeña un papel fundamental en el desarrollo físico, social, emocional y económico de las personas, su ausencia no solo afecta la calidad de vida individual, sino que también impone una carga significativa sobre los sistemas de salud y la economía de los países. Según el World Report on Vision de la Organización Mundial de la Salud (2019), se estima que la pérdida de visión no tratada representa un costo global anual de productividad de aproximadamente 411 mil

millones de dólares, además, la discapacidad visual reduce la autonomía, limita la capacidad de aprendizaje y disminuye las oportunidades laborales, exacerbando la pobreza y la exclusión social, (Mitchell, 2019; IAPB, 2021). Por ello, la falta de atención a la salud visual no solo constituye una omisión en términos de salud pública, sino una inversión fallida que afecta directamente al ser humano y al crecimiento económico.

La telemedicina consiste en el aprovechamiento de tecnologías en información, comunicación e inteligencia artificial para ofrecer consulta médica a distancia apoyada en la transmisión de datos clínicos entre profesionales o técnicos ubicados en distintos lugares para atender al paciente, en el caso de la oftalmología, esta práctica se denomina teleoftalmología, y utiliza imágenes digitales, fotografías y estudios complementarios para realizar tamizajes, diagnósticos, seguimientos y estratificación de enfermedades visuales siendo tan sencilla como una consulta telefónica entre pacientes y/o especialistas, o tan sofisticada como el análisis de estudios visuales mediante equipos avanzados de telecomunicación (IAPB, 2021).

En este contexto, la teleoftalmología se presenta como una alternativa innovadora que facilita accesibilidad hacia servicios médicos de especialidad al integrar la tecnología a la prestación de servicios médicos pudiendo ser a distancia de forma sincrónica dando un resultado inmediato al paciente o asincrónica, mediante la lectura de imágenes y posterior diagnóstico y tratamiento. Entre sus beneficios se han destacado la mejora en la atención al paciente, la ampliación de la cobertura en servicios y el acceso a servicios médicos especializados, contribuye también a la reducción de costos generales, permite la atención de diversas patologías y optimiza el uso de las estructuras y recursos disponibles (Nuzzi et. al, 2021).

Lo anterior posibilita establecer un sistema de atención visual más eficiente y sostenible centrado en dar respuesta a la falta de diagnósticos y con ello a tratamientos oportunos en enfermedades visuales discapacitantes, facilitando el uso de la medicina especializada en zonas rurales, urbanas y un acceso generalizado (Liu et. al, 2018).

Planteamiento del problema

La revisión preliminar sistemática de la literatura evidencia los beneficios clínicos de la teleoftalmología y su uso en países como India, Gran Bretaña, China, Canadá, Australia, entre otros, así como la existencia permanente de retos y dudas relacionadas con su implementación, aceptación, escalabilidad y sostenibilidad dentro de los prestadores de salud tradicionales (Snider et. al, 2022), e igualmente sobre el avance acelerado que la tecnología representa en el mercado global de la salud a distancia y cómo manejarlo en la práctica (Khanna et. al, 2019).

En Gran Bretaña la retinopatía diabética ha dejado de ser un problema de salud pública (Korot et. al, 2019), debido a que desde hace casi 20 años se han instalado sistemas completos de detección preventiva para gran parte de la población adulta mayor a 50 años.

En India, bajo el esquema Ayushman Bharat del Gobierno, con el sistema e-Sanjeevani que usa fotos del segmento anterior, es ya el primer intento exitoso de digitalizar la atención médica en ese país y lograr de esta forma una cobertura nacional en salud visual aún con su extenso territorio y población (Ramesh et. al, 2022). En otros países, se han integrado imágenes de la retina, así como ejercicios de telemedicina ocular al sistema de salud pública mejorando la eficiencia de la detección y el control, acercando servicios a zonas

remotas y disminuyendo el tiempo de espera para consulta presencial hasta por un año tal como en Irlanda del Norte y Estados Unidos (March de Ribot, 2021).

Acuña-Gómez (2016) en el análisis centrado en el acceso, alcance y desarrollo de la teleoftalmología en Latinoamérica, menciona que en esta región si bien se encuentran avances respecto a la situación global, las iniciativas se han limitado hasta el año 2017 a pruebas piloto, sin que alguna haya logrado consolidarse como un modelo permanente de atención integrado formalmente en los sistemas de salud, salvo Colombia y Perú, en este último el Ministerio de Salud y Protección Social ha incluido la telemedicina, la tele educación y tele orientación, sin embargo, no la teleoftalmología, como una opción para optimizar la atención médica y contribuir a la prevención de enfermedades (Vinadé Chagas et. al, 2024).

Esta situación se explica en Latinoamérica principalmente por la presencia más de un número mayor de barreras, que de facilitadores entre ellas se encontraron la influencia de factores culturales tanto en profesionales, operadores y pacientes al preferir la presencia del médico especialista frente a frente, la escasa evidencia sobre la relación costo-efectividad de estos servicios, el alto costo de implementación para tecnologías diagnósticas, además de una gran brecha en políticas públicas encontrándose todavía en vías de desarrollo en la mayoría de los países y finalmente, una situación de limitaciones locales en el acceso a la tecnología por país, especialmente en zonas comunitarias (Hashiguchi, 2020), (Foreman et. al, 2022).

En México el sistema nacional de Telesalud, el Instituto Mexicano de Oftalmología en Querétaro, la Asociación Para Evitar la Ceguera, el Hospital Conde de Valenciana, el

Hospital General en Guadalajara, entre otros pocos, realizan de forma privada actividades en teleoftalmología en las modalidades de centros de lectura, sistemas de cribado y consulta remota sincrónica y asincrónica, refiriendo buenos resultados en concordancia diagnóstica (Ramírez, 2023), detección de enfermedades oculares con potencial de ceguera (Flores González, 2017), estimaciones clínicas (Packza, 2006) y centros de lectura (Franco et. al, 2017).

Problemática

En México y en gran parte de América Latina persiste una brecha considerable en el acceso a servicios de salud visual. Aunque es más evidente en comunidades rurales, remotas o con limitaciones de movilidad, también se presenta en zonas urbanas debido al alto costo de la atención especializada, la escasez de oftalmólogos frente a la demanda poblacional y la saturación permanente de los servicios de salud. Esta combinación de factores genera tiempos de espera prolongados, diagnósticos tardíos y desigualdades en la atención, especialmente en enfermedades que requieren detección temprana para evitar pérdida visual (Liu et. al, 2018), (Vinadé Chagas et. al, 2024).

La telemedicina ha demostrado ser una alternativa eficaz en diversas especialidades para ampliar cobertura, optimizar tiempos y reducir costos. Sin embargo, en el campo de la salud visual, y particularmente en la oftalmología, su adopción sigue siendo limitada en países en desarrollo. La teleoftalmología, pese a su potencial para incrementar el acceso, mejorar la oportunidad diagnóstica y disminuir costos institucionales y familiares, se enfrenta a importantes barreras identificadas en la revisión sistemática de la literatura como altos

costos iniciales de implementación, falta de modelos operativos claros y ausencia de indicadores validados que permitan medir su desempeño y justificar su sostenibilidad.

La brecha existente en evidencia sistematizada sobre su gestión, procesos, resultados clínicos y sociales limita la expansión de esta innovación y dificulta que se adopte como sistema replicable y eficiente. Esto genera un vacío de conocimiento respecto a cómo evaluar, gestionar y optimizar la teleoftalmología en contextos donde podría tener mayor impacto.

Ante esta situación, surge la necesidad de identificar y estructurar indicadores que permitan evaluar de manera integral un sistema de teleoftalmología, comprendiendo su eficiencia, eficacia, competitividad y valor social. Esta investigación busca operacionalizar variables clave para proponer un marco de medición replicable y sostenible, capaz de orientar la gestión y contribuir al cierre de brechas en el acceso a la atención visual.

Justificación

La problemática representa una oportunidad para realizar la presente investigación en torno a la gestión de la teleoftalmología, profundizar en su comprensión e identificar los factores críticos que influyen en su desarrollo. Al ser justo un sistema en desarrollo se parte de una revisión sistemática de la literatura para conocer el estado del arte, pero también para identificar cuál es su situación actual, tendencias, facilitadores, barreras y con ello operacionalizar las variables que nos llevarán a la identificación de indicadores.

Desde el enfoque teórico y para comprender cómo indicadores clave en una innovación disruptiva como la teleoftalmología pueden generar eficiencia operativa, ampliar

el alcance institucional y posicionar los servicios de atención como activos estratégicos en los sistemas públicos y privados, esta investigación se analiza y fundamenta bajo el modelo de innovación disruptiva propuesto por Clayton Christensen y se sustenta en la teoría de la ventaja competitiva de Michael Porter.

Para evaluar la aplicación de los indicadores obtenidos en un contexto real, se adopta el Estudio de Caso con la herramienta de Investigación-Acción, que permiten interpretar el fenómeno observado y co-construir e intervenir sistemáticamente junto con todos los actores. Esta metodología mostrada en la Figura 1 facilitará la comprensión e integración del estado actual de la teleoftalmología, la fundamentación teórica, la comprobación y la co-creación de soluciones adaptadas al entorno institucional mexicano.

Figura 1. Desarrollo del proceso para la construcción dialógica del conocimiento en teleoftalmología.



Fuente: elaboración propia.

El propósito será generar evidencia objetiva que permita tomar decisiones informadas y sostenibles en una innovación en salud visual. Este enfoque mejora la gestión del modelo

de atención, fortalece los servicios existentes y amplía su cobertura, contribuyendo así a reducir inequidades en el acceso y a mejorar el bienestar de las personas y comunidades.

Objetivo general:

Estructurar un sistema de indicadores de gestión de la teleoftalmología con el fin de fortalecer su desarrollo en contextos aplicados como el del estado de Querétaro, México.

Objetivos específicos:

Identificar y definir las dimensiones estratégicas de la teleoftalmología con el fin de establecer una base conceptual sólida para su análisis y gestión.

Determinar los indicadores clave asociados a cada dimensión estratégica identificada, a partir del cruce entre evidencia teórica y datos empíricos obtenidos.

Validar la presencia del sistema de indicadores estratégicos identificados en un contexto real de atención en salud visual, con el fin de evaluar su utilidad, adaptabilidad y pertinencia en la gestión operativa de la teleoftalmología.

Preguntas de investigación

¿Cuáles son las dimensiones estratégicas que estructuran el sistema de teleoftalmología y cómo se han abordado en la práctica, con base en literatura académica y técnica reciente?

¿Qué indicadores estratégicos permiten operacionalizar dichas dimensiones para evaluar la eficiencia, competitividad e innovación en la gestión de la teleoftalmología?

¿Cómo se comporta y qué utilidad tiene el sistema de indicadores propuesto cuando se aplica en un entorno real de atención en salud visual como el del estado de Querétaro?

1. Antecedentes

1.1 Marco conceptual

La noción de telemedicina fue atribuida a Thomas Bird, estadounidense desde la década de 1970. Aunque su definición inicial implicaba simplemente la combinación de "distancia" y "medicina" es decir, un "tratamiento médico a distancia", ésta ha evolucionado significativamente a lo largo del tiempo. Un estudio realizado por Sood et al. en 2007 identificó hasta 104 definiciones diferentes del término, evidenciando su creciente complejidad y adaptabilidad al contexto tecnológico y médico contemporáneo (Ochoa, 2024).

En 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) describió la telemedicina como la provisión de servicios de atención médica en los que la distancia constituye el factor crítico. Según esta definición, los profesionales de la salud podían ejercer la medicina a distancia mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación con el propósito de intercambiar imágenes y datos válidos que permitan diagnosticar, evaluar, tratar y prevenir enfermedades o lesiones. De este modo, la telemedicina tenía como objetivo mejorar la salud de los individuos y las comunidades a través del acceso remoto a servicios médicos especializados.

Posteriormente, en su guía de 2019 titulada "Recomendaciones sobre las intervenciones digitales para fortalecer los servicios de salud", la OMS amplió la definición de telemedicina para incluir dos nuevos conceptos clave: la "telemedicina entre proveedores de atención médica" como la comunicación entre profesionales para orientación clínica y/o apoyo y la "telemedicina de cliente a proveedor", que se refería a la prestación de servicios de atención médica directamente a usuarios que buscan servicios a distancia (Ramírez, 2024).

1.1.1 Teleoftalmología

La teleoftalmología se definió como la práctica de la oftalmología a distancia, derivando su etimología del griego: tele (a distancia), oftalmo (relativo a los ojos) y logía

(estudio). Esta disciplina se consolidó a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación, permitiendo consultas sin restricciones de ubicación geográfica ni de tiempo entre pacientes y profesionales de la salud (Ricur, 2013).

La teleoftalmología se caracterizó por la capacidad de capturar y transmitir imágenes oculares tanto estáticas como dinámicas, ya sea de forma sincrónica (en tiempo real) o asíncrona (tras la captura de las imágenes). Esta funcionalidad posibilitó la evaluación, diagnóstico y tratamiento remoto de pacientes. Además, su principal ventaja radicaba en la facilidad de integración de tecnologías accesibles y en su adaptabilidad a diferentes entornos, lo que promovió su aplicación incluso en regiones con recursos limitados (Ricur, 2013).

1.1.2 Telesalud

A lo largo de décadas, la teleoftalmología evolucionó significativamente como una herramienta fundamental para proporcionar atención en salud visual, superando las barreras geográficas y temporales. Se desarrollaron centros especializados en la detección temprana de patologías oculares, lo que impulsó el diagnóstico remoto de enfermedades en diversas partes del mundo.

Por ejemplo, en India, el Aravind Eye Hospital implementó un programa de atención rural que facilitó la detección temprana de enfermedades. De igual manera, en el Reino Unido, el Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust utilizó la teleoftalmología para proporcionar consultas remotas y segundas opiniones como parte del NHS Diabetic Eye Screening Program, que atendía anualmente a aproximadamente 1.9 millones de personas (Sim et al., 2016).

En Estados Unidos, Nueva York fue pionera en servicios móviles de teleoftalmología en tiempo real, enfocándose en poblaciones minoritarias y de bajos recursos. En Irán, se adaptó la teleoftalmología comparando la atención remota para la retinopatía diabética con visitas presenciales, logrando resultados de alta precisión con una sensibilidad del 97% y una

especificidad del 90%. En Australia Occidental, el programa Lions Outback Vision, basado en videoconferencias, demostró ventajas significativas en regiones rurales con escasez de especialistas, permitiendo el acceso a un mayor número de personas. Por su parte, en India, el uso de vehículos móviles equipados con tecnología satelital permitió realizar exámenes oculares en clínicas rurales, alcanzando más de 20,000 personas en un solo año (Dolar-Szczansny et al., 2023).

El progreso tecnológico también se reflejó en el diseño y desarrollo de equipos diagnósticos más precisos, portátiles y fáciles de usar. Estas mejoras permitieron que personal técnico, aunque no especializado, pudiera operar los dispositivos, facilitando su adopción en comunidades remotas. Los sistemas avanzados de gestión y transmisión de datos permitieron que los especialistas interpretaran los resultados a distancia, ampliando el acceso a la atención oftalmológica especializada. En varios países se adoptaron tecnologías médicas a distancia, integrándolas en sus sistemas de salud para mejorar la cobertura poblacional (Dolar-Szczansny et al., 2023).

Este desarrollo tecnológico generó también nuevas demandas en el ámbito médico, como la necesidad de capacitación especializada, certificación para los operadores, estandarización en la calidad de captura, seguridad en el manejo de información clínica y el consentimiento informado de los usuarios (Ricur, 2013).

2. Revisión sistemática de la literatura

El presente capítulo examina el conocimiento disponible sobre la teleoftalmología desde la perspectiva de la gestión de la innovación tecnológica en el período comprendido en 5 años, entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2023. Para ello se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura siguiendo la metodología del proceso secuencial MAGG (Marquina, Álvarez, Guevara & Guevara, 2013), adaptado de Hart (2003), Machi y McEvoy (2009) para construir la Matriz de Exploración de la Literatura y la Matriz de similitud semántica, mientras que el sistema VOSviewer (Van Eck, 2010) permitió el mapeo bibliométrico.

2.1. Proceso secuencial de la revisión de la literatura para el análisis de la gestión y contexto actual de la teleoftalmología.

Dado que el propósito central es obtener un análisis crítico sobre la gestión actual en teleoftalmología y la delimitación de posibles indicadores surge la pregunta de investigación en esta etapa: ¿qué se está realizando en este ámbito y cuáles son los aspectos clave que condicionan su gestión exitosa? se diseñó un proceso para el análisis de la literatura centrado en 6 años de investigaciones dividiendo la revisión en seis etapas interrelacionadas y secuenciales que permitieron sistematizar, clasificar y visualizar la información relevante.

Tabla 2.1

Matriz secuencial de revisión de la literatura científica adaptada para el análisis estratégico.

Etapa	Objetivo	Acción metodológica	Resultado
Primera	Delimitar el objeto de estudio y definir criterios de búsqueda	Formular la pregunta de investigación y establecer criterios de inclusión y exclusión	Ecuación de búsqueda y delimitación temática
Segunda	Construir la base argumentativa del estudio	Diseñar una matriz de patrones argumentativos complejos	Guía de análisis para lectura crítica y filtro preliminar
Tercera	Articular los conceptos clave con las preguntas de análisis	Extraer y sintetizar los conceptos y criterios relevantes de los textos	Mapa conceptual temático y lista estructurada de conceptos clave
Cuarta	Sistematizar las fuentes documentales seleccionadas	Catalogar y registrar artículos en fichas técnicas con base en criterios estratégicos	Fichas técnicas codificadas por subtemas: gestión, tecnología, innovación, eficiencia
Quinta	Visualizar las relaciones semánticas entre los conceptos clave	Utilizar software VOSviewer para analizar coocurrencias y nodos de impacto	Mapas de coocurrencias por año, país, autor, palabra claves y subtema
Sexta	Integrar los hallazgos de forma lógica y narrativa	Integrar los aportes en un esquema narrativo y visual	Matriz de similaridad semántica y análisis de revisión sistemática

Fuente: elaboración propia.

2.2 Criterios de elegibilidad

En la primera etapa, se delimitó el alcance temático y priorizaron artículos y tesis de calidad académica recientes y con presencia de criterios relevantes a través de los siguientes criterios.

a. De inclusión:

Teleoftalmología como tema central.

Publicaciones revisadas por pares, artículos, revisiones, capítulos en español o inglés.

Periodo 2018-2023.

Texto completo disponible.

Contar con al menos cinco de los siguientes criterios: pacientes atendidos, periodos de atención, patologías detectadas, costos, equipo de diagnóstico, concordancia diagnóstica, seguimiento al paciente, satisfacción del paciente, tipo y uso de tecnología.

b. De exclusión:

Documentos sin texto completo o sin resumen.

Estudios que no aborden la consulta remota o el tamizaje mediante teleoftalmología.

Trabajos duplicados o secundarios.

Trabajos centrados únicamente en pertinencia médica.

c. Estrategia de búsqueda:

Combinó la exploración electrónica, rastreo manual y revisión de la lista de referencias de artículos incluidos para identificar estudios relacionados o descartados.

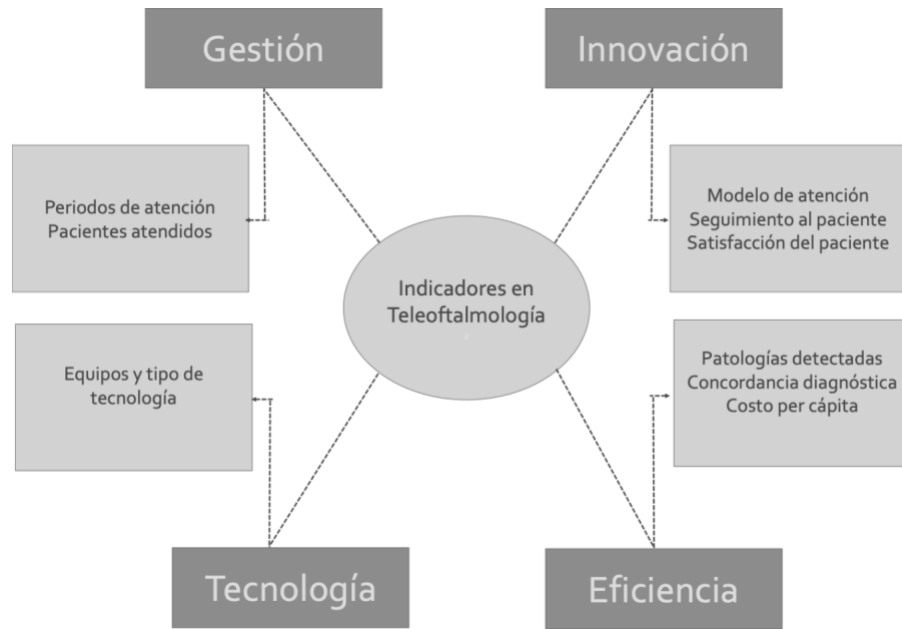
Bases de datos principales: Scopus y Web of Science.

Fuentes secundarias: Google Scholar para revisión de literatura gris, fuentes académicas no incluidas en bases como Scopus, pero de importancia local.

Se realizó un esquema de delimitación temática mostrado en la Figura 2.1 para orientar la síntesis de conceptos en la búsqueda, se definió su pertinencia por subtemas relacionados a la gestión tecnológica de la innovación.

Figura 2.1

Esquema de delimitación temática



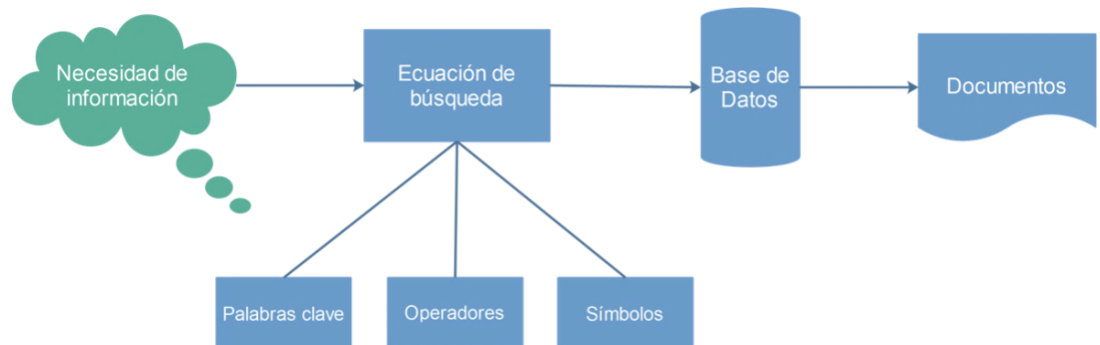
Fuente: elaboración propia.

2.3 Diagrama de flujo PRISMA

Se realizó el Diagrama de flujo PRISMA (Moher, 2009) para definir el flujo de información a través de las diferentes fases de la revisión sistemática, mostrado en la figura 2.2, detallando posteriormente la ecuación de búsqueda realizada con el objetivo de realizar una búsqueda y filtrado óptimos.

Figura 2.2

Diagrama de flujo PRISMA



Fuente: Moher, 2009.

2.4 Ecuación de búsqueda:

Para la ecuación de búsqueda (TITLE-ABS-KEY)

("teleophthalmology" OR "tele-ophthalmology" OR "remote ophthalmology" OR "eye telemedicine" OR "teleoftalmología")

AND ("technology" OR "digital health" OR "information technology" OR "e-health" OR "tecnología")

AND ("innovation" OR "disruptive innovation" OR "innovación")

AND ("efficiency" OR "cost-effectiveness" OR "productividad" OR "eficiencia")

AND ("management" OR "governance" OR "health management" OR "gestión")

AND (PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2024)

AND (LANGUAGE ("English", "Spanish"))

AND (DOCTYPE ("ar", "re", "cp"))

Ecuación Web of Science (TS)

TS= (("teleophthalmology" OR "tele-ophthalmology" OR "eye telemedicine" OR "remote eye care" OR "teleoftalmología")

AND ("technology" OR "digital health" OR "information technology" OR "ICT" OR "tecnología")

AND (“innovation” OR “disruptive innovation” OR “innovación”)

AND (“efficiency” OR “cost effectiveness” OR “healthcare productivity” OR “eficiencia”)

AND (“management OR “governance OR “health management” OR “gestión”)

AND PY= (2018-2023)

AND LA= (English OR Spanish)

AND DT= (Article OR Review OR Proceedings Paper)

AND WC= (“Health Care Sciences & Services” OR “Medical Informatics” OR “Business” OR “Management”)

Obteniendo como resultados: número de registros identificados (n = 1 254), filtrados (n = 310), evaluados a texto completo (n = 90) e incluidos en el análisis final (n = 60).

2.5 Matriz de análisis de argumentos

En la segunda etapa se estructuró un marco coherente para interpretar evidencia con rigor metodológico e identificar distintos patrones lógicos que fundamentan las afirmaciones sobre la teleoftalmología. Cada tipo de argumento como causa y efecto, analogía o autoridad, está vinculado a una lógica específica y una condición de evaluación, lo que facilita el análisis profundo y comparativo de los estudios revisados como se muestra en la Tabla 2.2. Esta herramienta, basada en los enfoques de Hart (2003), Machi y McEvoy (2009) permite depurar la información, realizar la lectura crítica y garantizar la validez de los hallazgos.

Tabla 2.2*Matriz de análisis de argumentos*

Patrón del argumento	Lógica	Condiciones o prerequisites
Causa y efecto	Para cada causa hay un efecto	¿Cuáles son los efectos de la teleofthalmología en cada uno de los marcos?
Efectos a causa	Todos los efectos tienen una causa	¿La adopción de la teleofthalmología como un método de atención médica puede lograr la eficiencia en la atención?
Signo	Síntomas identificables, señales o signos que preceden eventos y acciones	¿Cómo se puede reconocer en dónde es necesaria la teleofthalmología?, ¿Qué precede al uso de ésta tecnología?
Muestra de la población	Lo que es cierto para la muestra es cierto para la población	Lo que otros casos revelan sobre el uso de la teleofthalmología, eficiencia y gestión ¿es aplicable en otras situaciones?
Casos paralelos	Cuando dos casos son similares, lo que es cierto para el primer caso también es cierto para el segundo caso	Si se da un cambio producto del uso de la teleofthalmología, ¿esto ocurriría de la misma forma en otra organización?
Analogía	Dado que dos elementos son similares entonces lo que se concluye con respecto a uno se puede concluir con respecto al otro	¿La literatura revela que dentro de las organizaciones el uso de la teleofthalmología produce siempre efectos similares?
Autoridad	Mientras más se conoce sobre un hecho más se puede opinar	¿Se ha investigado suficiente para poder concluir que la teleofthalmología es una herramienta que conduce a la eficiencia organizacional?
Significados	El resultado es directamente atribuible a cierta acción	¿El cambio que produce la teleofthalmología en el sistema de atención de salud es atribuible directamente su uso?

Fuente: elaboración propia con información de McEvoy (2009).

2.6 Exploración de la literatura con base a la elaboración de fichas técnicas

La tercera etapa consistió en explorar y catalogar la literatura resultando en 60 fichas técnicas depuradas mostrando su construcción en la Tabla 2.3 y en completo en el Anexo 1

Fichas técnicas; en esta etapa se realizó una lectura detallada de las fuentes seleccionadas para extraer y ordenar la información bajo los criterios anteriores. Se condujo la selección filtrada y analizada por autor(es), año, título, país, idea principal, tema de investigación, pacientes, patologías detectadas por teleoftalmología, costo, equipo, seguimiento, satisfacción del paciente, resumen, palabras clave y conclusiones con el objetivo de detectar los cambios que se han tenido en la teleoftalmología en éstos últimos años e identificar todas las aristas y campo de trabajo.

Tabla 2.3

Ficha de búsqueda de la literatura, Nuzzi.

Subtema:	Gestión
Título:	Teleophthalmology Service: Organization, Management, Actual Current Applications, and Future Prospects.
Autor(es):	<i>Nuzzi, Raffaele</i> ; Bovone, Davide; Maradei, Fabio; Caselgrandi, Paolo; Rossi, Alessandro; Tsiknakis, Manolis.
Selección crítica:	Seleccionado por incluir palabras como organización, evaluación, recursos y gestión.
Resumen:	La teleoftalmología, combinada con una organización adecuada, puede dar lugar a un nuevo modelo de atención ocular más eficiente y sostenible. Este modelo presenta ventajas económicas y sociales en mediano y largo plazo al permitir el manejo de múltiples patologías de alta prevalencia y optimizar los recursos disponibles, siempre garantizando la protección legal y ética de los datos del paciente.
Notas:	Los desafíos se centran en la protección de datos confidenciales y la seguridad de las redes, aspectos que generan confianza en los pacientes y preocupación entre los médicos.

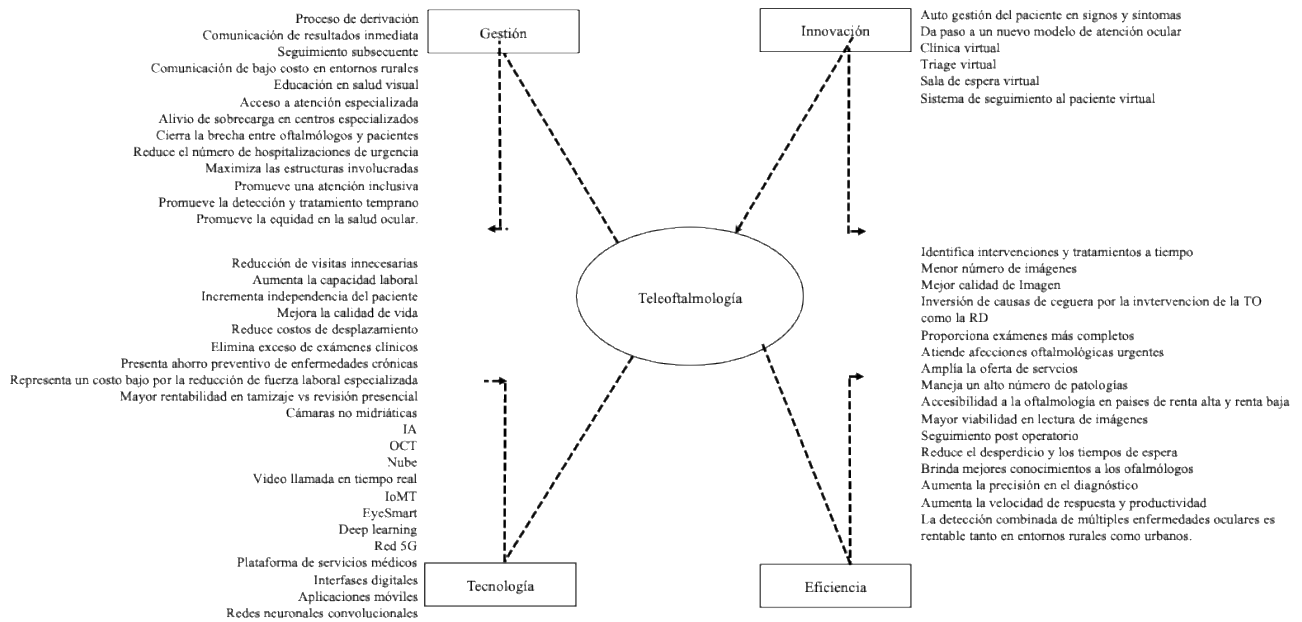
Fuente: elaboración propia.

2.7 Conceptos que sintetizan el conocimiento

Para la cuarta etapa se extrajeron de las fichas técnicas los conceptos y criterios de mayor relevancia en los textos y en concordancia con el análisis de argumentos, aquellos que, podrían aplicarse en cualquier contexto de telesalud y teleoftalmología, presentan nuevos aportes, barreras y desafíos y sintetizan el conocimiento general, obteniendo así el Mapa conceptual temático mostrado en la Figura 2.4

Figura 2.3

Mapa de conceptos que sintetizan el conocimiento temático.



Fuente: elaboración propia.

2.8 Análisis por cocurrencias y mapeos bibliométricos

En la quinta etapa se utilizó la herramienta VOSviewer para el cálculo de cocurrencias y la representación gráfica de las relaciones temáticas y conceptos relevantes,

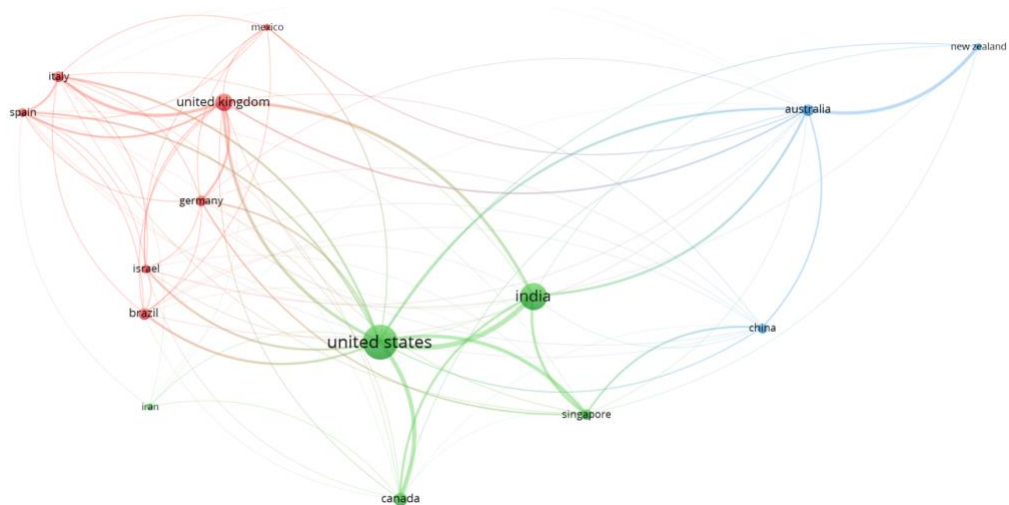
lo que permitió identificar la presencia y frecuencia de los conceptos que sintetizan el conocimiento temático a través de una matriz de similitud semántica

Se identificaron 7 988 términos y 207 nodos relevantes (frecuencia ≥ 10), agrupados en seis clústeres. Cada nodo se etiquetó mediante con los atributos innovación, gestión, eficiencia y tecnología obteniendo tres mapeos para ubicar la pertinencia de la investigación en México: el Análisis bibliométrico de citación por país mostrado en la Figura 2.4.

En 310 investigaciones, un tercio de ellas han sido publicadas en el año de la pandemia de COVID-19. Estados Unidos ha contribuido con la mitad de todas las publicaciones, seguido por India, Reino Unido y China. Cuatro países de Latinoamérica suman el 4.8% de las publicaciones (Brasil, México, Argentina y Chile).

Figura 2.4

Análisis bibliométrico de citación por país.

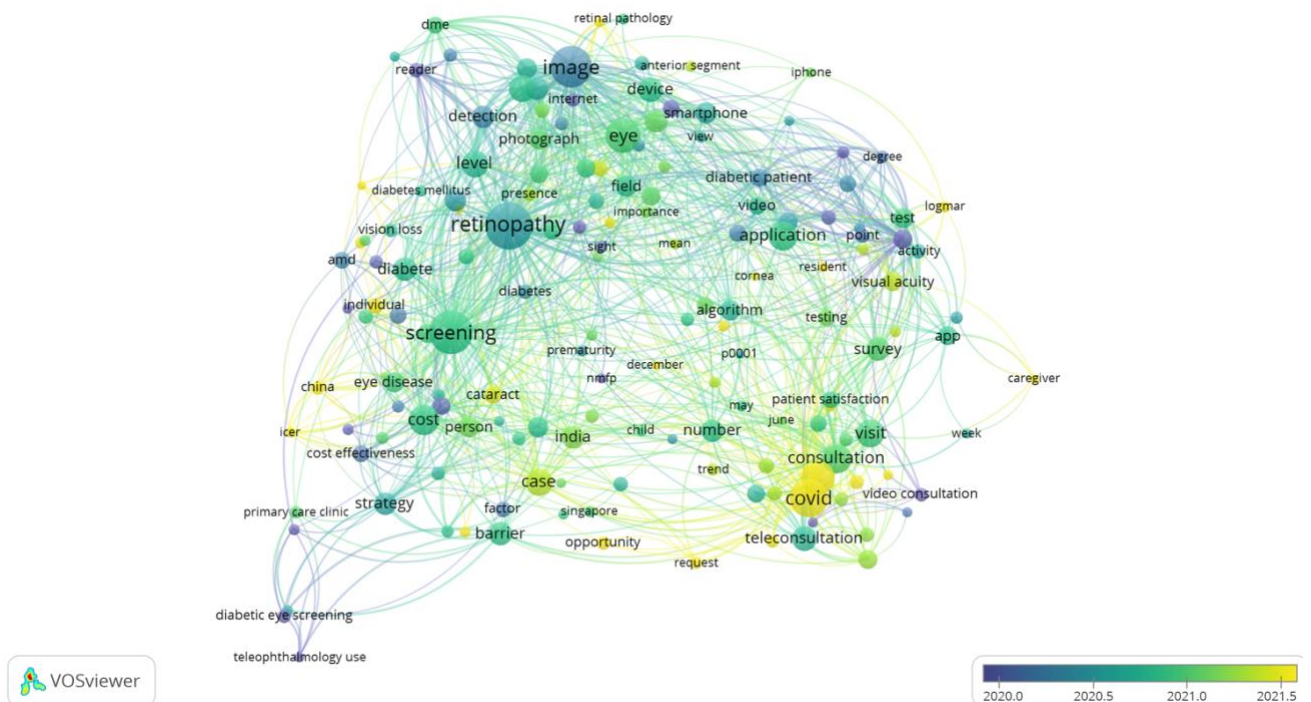


Fuente: elaboración propia con software VOSviewer

Como segundo resultado, la pertinencia de tiempo, de las 310 publicaciones, se identificaron 7,988 palabras claves en conteo total de coocurrencias incluyendo identificación, citación, autor, país, referencia, abstract, título y palabras clave; se estableció que cada ítem incluido en el análisis debe tener una frecuencia de coocurrencia igual o mayor a diez (10), con este filtro se obtuvieron un total de 207 palabras relevantes con una frecuencia ≥ 10 , desarrollando la Figura 2.5 Análisis bibliométrico de citación de coocurrencias por año, correspondiendo a un crecimiento notorio y detonador de la telesalud y la teleoftalmología posterior a la Pandemia COVID 19.

Figura 2.5

Análisis bibliométrico de citación de coocurrencias por año

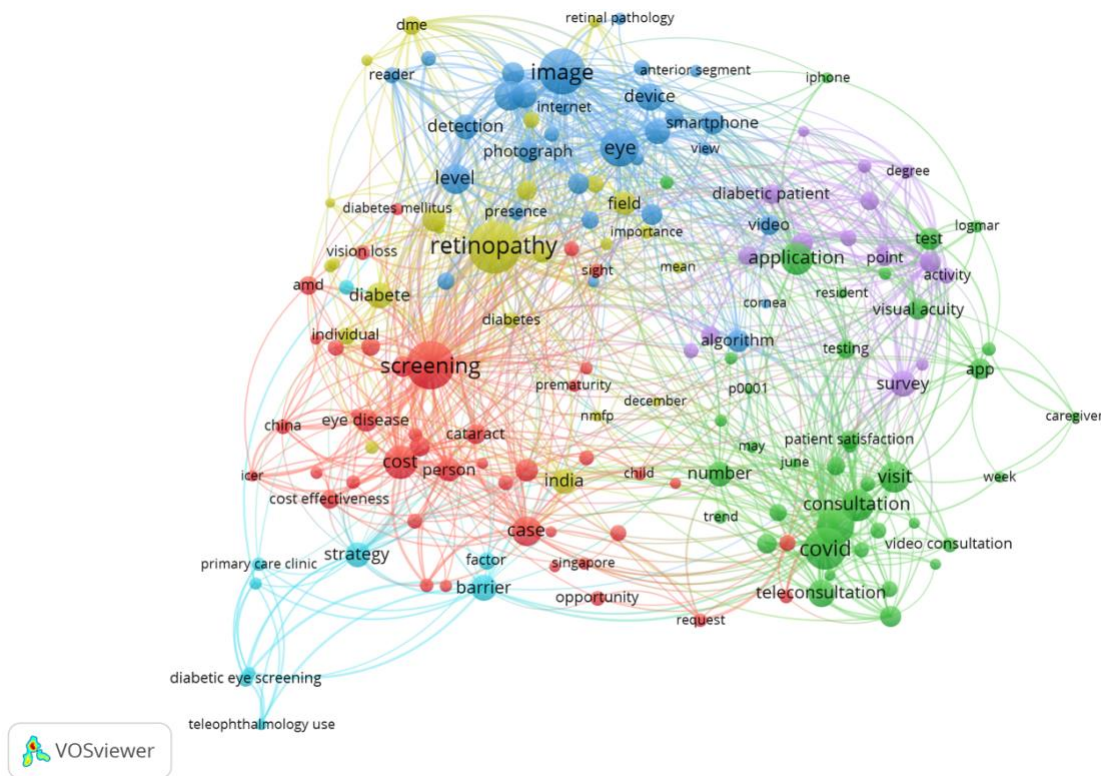


Fuente: elaboración propia con software VOSviewer

Como tercer resultado mapeado se realizó la síntesis y secuencia de conceptos que sintetizan el conocimiento integrando los principales aportes identificados por subtema, se empleó el algoritmo de clustering (Van Eck, 2010) para obtener los datos, se trabajó con un parámetro de resolución con valor 10 para coocurrencias y citas, generando la Figura 2.6, obteniendo por grado de similitud, relevancia y peso los ítem clave en seis agrupaciones temáticas o clusters: Rojo-Screening, Verde-COVID, Azul-Image, Amarillo-retinopathy, Morado-Information y Azul claro-Strategy.

Figura 2.6

Análisis bibliométrico de citación de coocurrencias por clústeres



Fuente: elaboración propia con software Vosviewer.

Las agrupaciones resultantes muestran de acuerdo con los subtemas predeterminados los nodos centrales y su relevancia, presentando los siguientes núcleos importantes: dos áreas principales conformadas por clústeres relacionados con la eficiencia, y con ello las dimensiones generales del conocimiento: detección de enfermedades, prevención, tele consulta; un área central formada por las herramientas e ítems tecnológicos y dos áreas pequeñas que cubren al paciente y su gestión. La relación temporal de las investigaciones en el clúster COVID y, el clúster “Image” desarrollo de las herramientas tecnológicas.

2.9 Matriz de similaridad semántica

El tamaño de los clústeres está dado por el número de palabras clave, las frecuencias de coocurrencias y su peso o índice de similaridad, el tamaño de las etiquetas mostradas es proporcional a su frecuencia de aparición, citación y relevancia, permitiendo observar las relaciones existentes y tendencias de investigación de forma clara, con estos datos fue posible desarrollar la Tabla 2.4.

Tabla 2.4

Matriz de similaridad semántica

Clúster	Screening	Covid 19	Image	Retinophaty	Information	Strategy
Nodos centrales	Cause	Teleconsultation	Specificity	Diabetes	Satisfaction	Primary eye clinic
	Cost effectiveness	App	Algorithm	Prevalence	Survey	Teleophthalmology use
	Evidence	Video	Camera	Teleophthalmology program	Vision	Diabetic eye screening
	Eye disease	Visual acuity	Photograph	DME	Patient	Patient clinic

	Blindness	Mejority	Detection	Field	Profesional	Barrier
<i>Relevancia</i>	26%	24%	19%	15%	10%	6%
<i>Items</i>	42	39	30	24	16	9
Subtemas	Eficiencia	Innovación	Tecnología	Eficiencia	Gestión	Gestión
Dimensiones	Estructurado a partir de la eficiencia médica en el uso del screening para el manejo de patologías oculares	Eje generado por el uso de la teleoftalmología como innovación necesaria a partir del confinamiento por el COVID-19	Relaciona la tecnología, aplicaciones y tratamiento con la generación de imágenes para la detección y diagnóstico a distancia	Detección temprana de las principales patologías visuales, decisivo para prevenir su progresión.	Se concentra en el entorno del paciente y la atención médica	Eje generado en torno a la gestión estratégica de la teleoftalmología
Palabras que integran conceptos que sintetizan el conocimiento	Cost effectiveness	Clinical outcome	Algorithms	Communicable diseases	Early diagnosis	Barrier
	DR screening	Clinical trial	Artificial intelligence	Delivery of healthcare	Information	Facilitator
	Diagnostic imaging	Diagnostic imaging	Health care access	Digital technology	Disease burden	Follow up
	Economic evaluation	Image processing	Internet	Disease management	Satisfaction	Organization
	Efficiency	Machine learning	Telecommunication	Health care disparity	Vision	Patient satisfaction
	Evidence	Mobile app	OCT	Health care quality	Visual impairment	Strategy
	Teleophthalmology services	Predictive value	Visual acuity	Newborn	Vulnerable population	Teleophthalmology use
	Vision center	Reproducibility of results	Video consultation	Remote consultation	Visual system examination	Visual disorders

Fuente: elaboración propia.

2.10 Desarrollo de los argumentos

En las 60 investigaciones incluidas, se encuentran relaciones de conceptos relevantes, que desarrollan sus temas desde diversos puntos de vista, con diferentes enfoques y herramientas, sin embargo, con el análisis anterior es posible encontrar también conceptos de similitud y áreas de concordancia. A continuación, se presentan como parte de la sexta

etapa, ejemplos de investigaciones por clúster en dónde es posible contrastar y conjuntar la presencia de los subtemas:

Screening: Anthony et al. (2022) validaron que la atención oftalmológica primaria habilitada por la tecnología brindó prevención y diagnóstico oportuno de forma accesible a un millón de pacientes en tres años en India. Snider et. al (2022) Analizaron dos percepciones clave sobre la teleoftalmología: sus beneficios como eficiencia, accesibilidad y diagnóstico temprano, y su facilidad de implementación, ambos como aspectos fuertemente influenciados por la calidad de la capacitación (Annoh et. al, 2019), la comunicación clara, la estructura organizativa y el apoyo operativo disponible, así como la satisfacción del paciente (Valpuesta et. al, 2020).

COVID 19, technology: Misra et. al (2020), Khanna (2019), Kilduff et. al (2020), Das et. al (2019, 2022), Macana Castro et. al (2019) investigaron sobre el papel clave de la tecnología para ampliar el acceso oftalmológico en zonas rurales, aunque la efectividad dependió de una adecuada referencia de pacientes y de la constante actualización tecnológica (Akkara,2020) y a su adaptación para optimizar costos, accesibilidad y registros clínicos.

March de Ribot (2021) prevé que, si se aplica correctamente la teleoftalmología, quizá disminuya en un 40% el número de derivaciones a los servicios públicos de oftalmología de Nueva Zelanda, lo que mejoraría el flujo de trabajo en los departamentos médicos de los hospitales públicos en torno a un 20%.

Image: Zikhali et. al (2022) evidenciaron que la teleoftalmología presenta mejoras significativas en la detección temprana, el diagnóstico y los resultados del tratamiento

oportuno para pacientes con daño retiniano severo. Su uso optimizaría los sistemas de atención médica y reduciría la carga global de ceguera por diabetes, ya que los oftalmólogos accederían a sus casos de forma remota y podrían brindar una atención oportuna y resultados tempranos en el tratamiento para pacientes con daño severo.

Retinopathy: Annoh et. al (2019), Foreman et. al (2022), Fonda et. al (2022), Xie et. al (2020) demostraron que la oftalmología digital desempeña un papel vital en la integración de la comunidad y en la prestación de servicios en atención y educación en salud ocular a poblaciones globales, tales como en Gran Bretaña, Singapur, India y EUA.

Information: Avidor et al. (2020), Vazirani et al. (2020), Fonda et. al (2022) investigaron sobre la teleoftalmología para la retinopatía diabética; apoyada en tecnologías emergentes permite optimizar el cribado visual y aunque implica costos iniciales, tiene un alto potencial de ahorro al mejorar la eficiencia, reducir traslados y aumentar la calidad de vida y productividad de los pacientes, beneficiando especialmente a adultos mayores (Fatehi et. al, 2020).

Strategy: López Seguí et. al (2020) investigaron cómo la telemedicina ahorró 780.397€ en un año, se observó un costo diferencial favorable a la telemedicina de unos 15€ por visita, siendo el paciente el mayor beneficiario de este ahorro, en un 85% en términos de tiempos de espera y costos de viaje más cortos. Boucher (2019), Herbert Stern (2019) por su parte, proporcionan indicadores de rentabilidad para protocolos de detección con OCT y Larivoir et. al (2022) sugiere su uso para revisión posoperatoria, y Shukla (2022) en otras áreas de atención como en personas con discapacidad.

Shiuhey et. al (2021), Ellis et al. (2020) confirman que pacientes especialmente jóvenes y adultos que están familiarizados con la tecnología mostraron mayor interés en la teleoftalmología y que los costos son cubiertos con diferentes ahorros en exámenes y visitas adicionales.

Nuzzi et. al (2021), Blandorff el. al (2022), Vazirani (2022), Gillam et. al (2021) alertaron sobre los riesgos relacionados con la seguridad y privacidad de datos en la teleoftalmología.

Las investigaciones de Al Owaifeer et. al (2022), Vazirani (2022), Misra et. al (2020), Ricur et. al (2023), Walsh et. al (2021) refieren también temas como la falta de estandarización en la atención virtual, la necesidad de inversión en asociaciones estratégicas, la tecnología a escala y el desarrollo sistemático de los programas de atención.

El análisis sistemático de la revisión de literatura siguiendo el proceso metodológico secuencial de la Revisión de Literatura-MAGG (Marquina, Álvarez, Guevara y Guevara, 2013), adaptado de Hart (2003), y Machi y McEvoy (2009), permitió establecer bajo el análisis de argumentos, conceptos que sintetizan el conocimiento temático, la frecuencia de términos, sus relaciones y patrones temáticos los temas sobre los que recientes investigaciones convergen en eficiencia, competitividad, tecnología y gestión. Éstas presentan un conocimiento diverso pero complementario en torno a la teleoftalmología evidenciando beneficios consistentes como la mejora en la eficiencia del cribado visual, la accesibilidad diagnóstica, la satisfacción del paciente y el ahorro económico, tanto para los

sistemas de salud como para los usuarios finales, facilitada por el uso de la innovación tecnológica en todos sus niveles.

Asimismo, se destacan también retos relacionados con la estandarización de protocolos, la privacidad y seguridad de datos y la sostenibilidad operativa, así como la necesidad de marcos estratégicos para una implementación escalable y efectiva. La síntesis de estos hallazgos confirma una brecha de conocimiento en torno a la gestión integrada de la teleoftalmología como sistema, especialmente en contextos institucionales de América Latina en dónde existe poca investigación e implementación. Esta información se resume en la tabla 2.5

Como siguiente etapa se propone identificar con estos resultados un marco analítico que permita identificar los indicadores estratégicos para su adopción efectiva, evaluando su pertinencia, eficiencia y sostenibilidad en el contexto de los servicios de salud visual.

Tabla 2.5

Facilitadores y barreras detectados en la Revisión sistemática de la literatura por dimensión

Dimensión	Autores	Facilitadores	Barreras
Innovación / Screening	Anthony et al. (2022); Snider et al. (2022); Annoh et al. (2019); Valpuesta et al. (2020); Mira Solves et al. (2014)	Diagnóstico temprano masivo; accesibilidad; capacitación; indicadores consensuados para evaluar calidad.	Sostenibilidad limitada; dependencia del personal capacitado; escasa estandarización de indicadores en América Latina.

Eficiencia / COVID-19, Tecnología	Misra et al. (2020); Khanna (2019); Kilduff et al. (2020); Das et al. (2019, 2022); Macana Castro et al. (2019); Akkara (2020); March de Ribot (2021); Cervera et al. (2018)	Reducción de derivaciones (hasta 40%); mejora de flujos hospitalarios (20%); benchmarking internacional de eficiencia; digitalización de registros.	Necesidad de actualización tecnológica; altos costos de software; derivaciones inadecuadas; resistencia de los médicos mayores a la adopción.
Gestión / Strategy	López Seguí et al. (2020); Boucher (2019); Herbert Stern (2019); Larivoir et al. (2022); Shukla (2022); Shiuhey et al. (2021); Ellis et al. (2020); Nuzzi et al. (2021); Blandorff et al. (2022); Vazirani (2022); Gillam et al. (2021); Al Owaifeer et al. (2022); Ricur et al. (2023); Walsh et al. (2021); Hernández Aguado (2019)	Ahorro económico para pacientes y proveedores; reducción de espera; aplicación en discapacidad; aceptación en jóvenes; guías de gestión integradas.	Falta de gobernanza clara; riesgos legales sobre seguridad de datos; ausencia de incentivos financieros; falta de marcos regulatorios uniformes.
Tecnología / Image	Zikhali et al. (2022); Rosen et al. (2021)	Mejora en detección; acceso remoto; interoperabilidad de imágenes diagnósticas.	Falta de conectividad estable; heterogeneidad de equipos y software; costos de licencias, tecnología no accesible.
Innovación / Retinopathy & Information	Annoh et al. (2019); Foreman et al. (2022); Fonda et al. (2022); Xie et al. (2020); Avidor et al. (2020); Vazirani et al. (2020); Fatehi et al. (2020); Topol (2019)	Educación comunitaria; y diagnóstico retiniano principalmente accesible; cribado optimizado; ahorro en traslados; calidad de vida; impulso a la innovación digital en salud.	Brecha digital en adultos mayores; costos iniciales altos; falta de evidencia regional; escaso financiamiento en innovaciones incipientes.

Strategy	López Seguí et al. (2020); Boucher (2019); Herbert Stern (2019); Larivoir et al. (2022); Shukla (2022); Shiuhey et al. (2021); Ellis et al. (2020); Nuzzi et al. (2021); Blandorff et al. (2022); Vazirani (2022); Gillam et al. (2021); Al Owaifeer et al. (2022); Ricur et al. (2023); Walsh et al. (2021)	Ahorros económicos en recursos, uso en revisión postoperatoria y discapacidad; mayor aceptación en jóvenes;	Riesgos en privacidad y seguridad de datos; falta de legislación; falta de estandarización; necesidad de inversión estratégica.
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

3. Fundamentación teórica

3.1. Competitividad conceptos y relevancia

El concepto de competitividad en teleofthalmología abarca diversas dimensiones, desde el nivel individual hasta el organizacional y nacional. Según Alles (2015), la competitividad en el ámbito individual se vincula con la adquisición de competencias específicas, mientras que, en el nivel organizacional, combina perspectivas macroeconómicas y microeconómicas relacionadas con eficiencia, productividad y calidad.

La competitividad sistémica descrita por Esser et al. (1995) integra cuatro niveles interconectados mostrados en la Tabla 3.1

Tabla 3.1

Niveles de competitividad

Meta nivel: Enfocado en los elementos esenciales para la competencia a nivel nacional, como la cultura y las políticas públicas.
Macro nivel: Relacionado con la economía nacional y las políticas comerciales.
Meso nivel: Incluye la infraestructura, la capacitación del talento humano y la financiación de proyectos regionales.
Micro nivel: Centrado en la eficiencia empresarial, la calidad de los productos y la innovación

Fuente: Esser et al. (1995).

De acuerdo con González et al. (2000), una empresa se considera competitiva cuando dispone de factores que le otorgan ventajas sobre sus competidores, como la capacidad de ofrecer productos y servicios valorados por los consumidores. En este sentido, Porter (1990)

propuso el Modelo Diamante de Competitividad, el cual identifica cuatro atributos determinantes para la generación de ventajas competitivas:

Condiciones de los factores: Calidad, cantidad y costo de los recursos disponibles, como infraestructura y tecnología.

Condiciones de la demanda: Presión de clientes sofisticados que impulsan la innovación y mejoran la productividad.

Industrias relacionadas y de apoyo: Redes de colaboración entre empresas que fortalecen la cadena de valor.

Estrategias y estructura de la empresa: Factores internos que determinan su capacidad para competir en el mercado global.

Desde la perspectiva estratégica, la competitividad ha sido concebida como el resultado de la adopción de estrategias que maximizan el valor para los clientes, ya sea mediante el liderazgo en costos, la diferenciación de productos o la concentración en segmentos de mercado específicos (Porter, 2015).

Porter (1990) concibió la competitividad como la capacidad de una organización para adquirir ventajas competitivas sostenibles, en donde la diferenciación desempeñaba un papel central. Este enfoque implicaba que debía existir una competencia activa y que la eficiencia se consideraba necesaria para alcanzar dicha diferenciación, llegando incluso a considerarse como una de las estrategias clave para lograrla.

La eficiencia, desde esta perspectiva, fue definida a través de múltiples enfoques teóricos, como se expone en la revisión realizada por Calvo Rojas (2018) en *Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público*. De las diecisiete definiciones evaluadas, se seleccionaron tres representativas del sector tecnológico. Según Chiavenato, citado en Calvo Rojas (2018), la eficiencia se definió como la capacidad para conseguir los objetivos adecuados: hacer lo que se debe hacer en busca de lo mejor para las organizaciones; significó el uso correcto de los recursos y/o medios de producción disponibles"

Esta definición se expresó mediante la ecuación $E = \frac{P}{R}$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados. Por su parte, Oliveira citado en Calvo Rojas, 2018; señaló que la eficiencia consistía en "operar de modo que los recursos sean utilizados de forma más adecuada" (p. 20). Freeman, también citado en la misma investigación, la definió como "el grado de congruencia entre objetivos organizacionales y resultados observables" (p. 12). Estas definiciones resaltaron tres tareas fundamentales asociadas a la eficiencia: (1) cumplir objetivos, (2) maximizar los resultados, minimizar los recursos, y (3) ejecutar las tareas de forma correcta para producir bienes y servicios de calidad.

Como se puede observar, la competitividad se ha basado en la capacidad de las organizaciones para integrar recursos tecnológicos avanzados, estrategias de innovación y gestión eficiente, logrando un impacto positivo tanto en la sostenibilidad financiera como en la calidad de los servicios ofrecidos, la información anterior se condensa en la Tabla 3.2

Tabla 3.2

Concepto de competitividad, revisión de la literatura.

AUTOR	TÍTULO	CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD	ENFOQUE
Alles, M. (2015)	Dirección estratégica de RR	Parte del individuo y su adquisición de competencias para lograr la competitividad.	Individuo
González, Morales, Várguez. (2000)	Competitividad, estrategia: enfoque con base en las competencias básicas y en los recursos	Concepto estratégico que parte de lo colectivo, desde empresas hasta naciones combinando dos perspectivas: macroeconómica, relacionada con la gestión pública y la política económica, y la microeconómica, que evalúa la eficiencia, productividad, calidad, entre otros aspectos.	Estratégico colectivo basado en los recursos
Rojas, P., Sepúlveda, S. (1999)	¿Qué es la competitividad?	Concepto que se sustenta en una serie de acciones interconectadas a través de las metas específicas de una organización desde cuatro niveles del sistema: objetivos a nivel de metas, macroeconomía, microeconomía y mesoeconomía.	Sistémico con objetivos a nivel de metas, macroeconomía, microeconomía y mesoeconomía
Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1995)	Competitividad Sistémica	Enfoque multidimensional de gestión que se compone de competencia, comunicación, toma colectiva de decisiones y que incluye a los diferentes actores clave en el proceso	Gestión multidimensional.
Porter, M. E. (1990).	La ventaja competitiva de las naciones	Modelo Diamante de Competitividad enfocado en las ventajas competitivas como resultado de la relación entre cuatro atributos: condiciones de los factores, la demanda de mercado, industrias relacionadas, de apoyo, estrategia, estructura y rivalidad empresarial y cómo interactúan e influyen mutuamente.	Sistémico basado en los factores locales y las condiciones nacionales.
Porter, M. E. (2015).	Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia.	La ventaja competitiva se origina en la capacidad de una organización de generar valor para sus clientes. Esto se logra mediante la oferta de productos y servicios apreciados, la eficiencia en la cadena de valor y la elección adecuada de un segmento de mercado específico.	Análisis estructural de la industria

Fuente: Elaboración propia con información de los autores.

La competitividad en el contexto de la teleoftalmología se puede sintetizar como la capacidad que tienen las instituciones de salud de ofrecer servicios diferenciados, accesibles y de alta calidad, en tanto optimizan recursos y responden a las demandas del entorno. Sustentan la competitividad los siguientes indicadores identificados:

- 1) el incremento de pacientes atendidos correspondiente al uso de tecnologías digitales,
- 2) el incremento en la capacidad de atención,
- 3) la rapidez en los diagnósticos,
- 4) la mejora en la experiencia del paciente,
- 5) la respuesta a necesidades no atendidas de forma local,
- 6) la atención de nuevos nichos de mercado o nichos no atendidos,
- 7) la reducción de costos,
- 8) la fidelización de los usuarios ante nuevos servicios.

En el contexto de la teleoftalmología, estas estrategias han permitido a las organizaciones mejorar su desempeño en mercados emergentes y remotos, garantizando el acceso a servicios de salud visual de calidad. La ventaja competitiva, en este sentido, no solo se ha traducido en beneficios económicos, sino también en mejoras significativas de los indicadores en salud poblacional.

3.2 Eficiencia conceptos y relevancia

Gideon et al. (1999) ampliaron este concepto proponiendo un sistema de evaluación que incluyó factores como liderazgo, planificación, gestión de recursos humanos, marketing, tarifas, contratación, calidad técnica y sistemas de información. Estos elementos se identificaron como determinantes en la medición de la eficiencia organizacional.

La evaluación de la eficiencia, basada en Farrel (1957), se dividió en dos factores fundamentales: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa. La primera se definió como la capacidad de una empresa para alcanzar un nivel de producción determinado usando la menor cantidad posible de recursos. En cambio, la eficiencia asignativa incorporó el análisis de costos y precios, asegurando que los recursos fueran utilizados de manera óptima en función del contexto económico. Este enfoque cuantificó la eficiencia como la relación entre resultados y recursos empleados en el sistema de producción.

En el ámbito de la salud, Mendoza (2005) propuso evaluar la eficiencia financiera mediante indicadores como utilidad operativa, costos de producción, gastos de ventas y margen de contratación, culminando en el cálculo del valor económico agregado como métrica central de desempeño.

García y Marcuello (1999) complementaron esta perspectiva con dos modelos teóricos para medir la eficiencia en salud: uno enfocado exclusivamente en la productividad y otro que incorporaba variables relacionadas con la calidad del servicio. Estos autores destacaron la importancia de medir cómo el uso eficiente de recursos impacta en la salud de

la población, diferenciando entre sistemas de evaluación de metas y sistemas de medición de procesos.

3.2.1 Eficiencia en el sector salud: una perspectiva integral

Calvo Rojas (2018) enfatizó que la medición de la eficiencia en sector salud debía abordarse como un sistema integral que considerara tanto los procesos como los resultados. Esto incluía evaluar no solo los objetivos finales, sino también los procedimientos necesarios para alcanzarlos. Entre los criterios específicos destacaron:

Los beneficios percibidos por los pacientes mediante el uso de recursos médicos.

La promoción de la salud en función del entorno social.

La capacidad del sistema para resolver problemas poblacionales.

El aprovechamiento de la infraestructura existente.

La cobertura de los programas de atención integral.

Los costos asociados a la prestación de servicios.

La tecnología y la innovación fueron identificadas como factores clave para mejorar la eficiencia en salud, ya que permitieron optimizar procesos, reducir costos y elevar la calidad de los servicios. En particular, en el sector salud, la eficiencia no solo se midió en términos financieros, sino también en los resultados sobre el bienestar de las poblaciones atendidas.

De acuerdo con las perspectivas presentadas, la eficiencia puede definirse como la capacidad de una organización para alcanzar sus objetivos de forma efectiva y con un uso

óptimo de recursos. Como se resume en la Tabla 3.3 las múltiples perspectivas teóricas resaltaron la importancia de la tecnología y la innovación en la mejora de los sistemas de producción y servicios, particularmente en la salud, donde la eficiencia claramente se traduce en beneficios tangibles e intangibles para la población.

Tabla 3.3

Medición de eficiencia, revisión de la literatura.

AUTOR	TÍTULO	CONCEPTO DE EFICIENCIA	ENFOQUE SOBRE EL CUAL SE MEDIRÁ LA EFICIENCIA
Chiavenato, I. (2001).	Fundamentos de Administración	Es la capacidad para determinar los objetivos apropiados: hacer lo que se debe hacer en busca de lo mejor para las organizaciones.	Manejo de recursos contra los objetivos establecidos.
Freeman, C. (1982).	La economía del cambio tecnológico	Es el grado de congruencia entre objetivos organizacionales y resultados observables. La tecnología y la innovación aportan al crecimiento económico mediante la mejora en producción y en la prestación de servicios.	Resultado del uso de nuevas tecnologías, sobre la optimización de procesos. Esto reduce los costos de producción y mejora la calidad de los productos y servicios.
Gideon, U., Morales, L. G., Muriel, A., y Rodríguez, C. J. (1999).	Medición de la eficiencia económica y de gestión	Valora factores clave como dirección, liderazgo, planificación, gestión y control, comunicaciones internas, programas de desarrollo y mejora organizativa, gestión del recurso humano, marketing y competencia, sistema tarifario, contratación y venta de servicios, sistemas de información y calidad técnica como elementos determinantes que incidirán y sobre los cuales se puede medir la eficiencia.	El uso de medición sobre factores de gestión incide en los resultados de la organización.
Farrel, M. J. (1957).	La medición de la eficiencia productiva	Divide en dos factores: eficiencia técnica al lograr alcanzar un nivel de producción determinado utilizando la menor cantidad posible de recursos; y	El uso de la menor cantidad de recursos para producir el mayor número de

		la eficiencia asignativa, cuando la empresa no solo es eficiente desde un punto de vista técnico, sino que también realiza su proceso de producción de manera óptima, teniendo en cuenta los costos o precios tanto de los recursos de entrada (inputs) como de los productos resultantes (outputs).	productos resultantes conseguirá la eficiencia técnica y asignativa.
Mendoza, M. L. (2005).	Monografías de Administración	Implica la medición de indicadores como la utilidad operativa, las ventas, los costos de producción, los gastos de ventas y el margen de contratación, culminando en una métrica central de desempeño conocida como el valor económico agregado.	La eficiencia se dará por la generación de un rendimiento superior al costo de su capital debido a la utilidad operativa.
García y Marcuello (1999).	Evaluación de la eficiencia en centros de atención primaria de salud.	La medición de la eficiencia implica verificar cómo mejora la salud de la población objetivo con la utilización más eficaz de los recursos disponibles.	La eficiencia radica en la mejoría de la salud de la población debido al uso eficaz de recursos y capacidades mediante el establecimiento de procesos.
(Calvo Rojas, 2018).	Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público	Incluye los beneficios que reciben las personas por el uso de los recursos médicos que necesitan, el aumento de las promociones de salud de acuerdo el entorno social, la contribución por la solución de los problemas de la población, el aprovechamiento de la capacidad instalada para la atención a pacientes, la cobertura de los programas de atención integral y el costo de los servicios	La medición de la eficiencia se considera como un sistema que abarca tanto el proceso como el resultado desde la solución de problemas de salud hasta el aprovechamiento de los recursos.

Fuente: Elaboración propia con información de los autores.

El concepto de eficiencia con los datos anteriores, en el marco de la teleoftalmología pudo identificarse referente al uso óptimo de recursos para maximizar los beneficios en términos de alcance, número de consultas, impacto social, reducción de costos, incremento en productividad clínica, ahorros en tiempos-traslados, tiempos de espera, mejora de procesos.

3.3 Gestión tecnológica conceptos y relevancia

La gestión de la tecnología fue conceptualizada como un conjunto de actividades estratégicas destinadas a que las empresas aprovecharan la tecnología, ya fuera generada internamente o adquirida externamente, para transformarla en herramientas que incrementaran su competitividad. Según Nuchera (1999), este proceso se dividió en dos categorías principales: innovación de producto, referida a la incorporación de tecnología en nuevos productos, e innovación de proceso, relacionada con la optimización de métodos de producción y distribución. Ambos constituyeron la base de la gestión tecnológica y resultaron esenciales para dotar a las organizaciones de ventajas competitivas, permitiéndoles anticiparse a las demandas del mercado y a las acciones de sus competidores. Para lograrlo, las empresas buscaron establecer una cultura de innovación constante y realizaron mejoras frecuentes en productos y procesos.

Por su parte, Estrada et al. (2019) definieron la innovación tecnológica como el desarrollo de productos, procesos y servicios con características novedosas o significativamente mejoradas, logradas a través de actividades de investigación y desarrollo. Este enfoque destacó la integración de elementos tecnológicos y comerciales en el proceso de innovación. De manera complementaria, el Manual de Frascati (OCDE, 2002) describió la innovación como la transformación de una idea, producto, servicio en algo comercializable, o un procedimiento de fabricación o distribución operativo nuevo o mejorado. La gestión de la innovación permitió a las empresas reducir costos, maximizar beneficios y penetrar en mercados específicos de formas diferenciadas (Benavides y Quintana, 2004).

3.3.1 Tecnología, innovación y competitividad

En el contexto globalizado, la innovación tecnológica se convirtió en una actividad imprescindible para la competitividad de las empresas y de las naciones. Según Ccanto (2019), este proceso incluyó actividades como la búsqueda de soluciones tecnológicas para satisfacer las necesidades del sector productivo y la comercialización de productos, procesos y maquinaria. Estas acciones estuvieron respaldadas por inversiones significativas en investigación y desarrollo, que generaron avances técnicos con repercusiones económicas y sociales de gran alcance.

En este sentido, Porter (2005) destacó que la innovación fue un pilar para la competitividad en las organizaciones, especialmente cuando se estableció como un proceso sistémico de transferencia tecnológica centrado en la calidad y el servicio (Esser et al., 1995). Este enfoque permitió a las empresas mejorar su desempeño y adaptarse a los constantes cambios de los mercados globales.

La gestión de la innovación requirió considerar la gama de factores internos y externos. Los internos incluyeron la organización de recursos humanos, financieros y el establecimiento de una cultura de innovación constante (Nuchera, 1999) y la integración de las áreas funcionales en los procesos de creación y desarrollo de tecnología. Los externos implicaron la capacidad de adaptarse a las demandas del mercado, la incorporación de avances tecnológicos en los procesos productivos y la transferencia de conocimiento hacia productos y servicios comercializables.

Un factor crítico para la competitividad en las organizaciones lo constituyó la gestión de la innovación tecnológica al combinar elementos tecnológicos, comerciales y organizativos. Así, las empresas no solo mejoraron sus procesos internos y productos, sino que también respondieron de manera efectiva a los cambios del entorno global. En sectores como el de la salud, este enfoque adquirió un carácter estratégico, ya que la innovación no solo incrementó la eficiencia y redujo costos, sino que también contribuyó significativamente al bienestar social y al desarrollo económico. Estos resultados se resumen en la tabla 3.4

Tabla 3.4

Gestión de la innovación tecnológica como factor de competitividad, revisión de la literatura

AUTOR	TÍTULO	CONCEPTO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	ENFOQUE SOBRE EL CUAL BASA LA COMPETITIVIDAD
Nuchera (1999).	La gestión de la tecnología como factor estratégico.	El conjunto de actividades que permiten a una empresa aprovechar de manera eficiente la tecnología.	Incorporación de tecnología propia y externa en nuevos productos y en métodos de producción y distribución.
Estrada, G. C. T., Montero, J. M. C., Hernández, Y. C. U., Herrera, J. J. R. (2019).	Innovación tecnológica, reflexiones teóricas.	El conjunto de productos, procesos y/o servicios generados mediante actividades de investigación y desarrollo que conllevan características tecnológicas y comerciales novedosas, o incluyen algunas mejoras significativas.	La habilidad de crear y mejorar continuamente, integrando los avances tecnológicos a las necesidades del mercado.
Benavides Vindas, S. I., Parada Gómez, A. M., Muñoz	El enfoque de competitividad sistémica como estrategia para el mejoramiento	Convertir un concepto, bien o servicio en algo que tiene valor en el mercado desde el concepto sistémico de la empresa.	La eficiencia operativa, la optimización de ganancias y la estrategia de mercado adaptable

López, J. J. (2004).	del entorno empresarial.		conformarán su competitividad sistémica.
Pérez, M. Z., Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (2010).	La gestión de la innovación tecnológica (GIT) en la Empresa.	La gestión de recursos humanos y financieros tiene como objetivo fomentar la creación de nuevos conocimientos e ideas técnicas para generar o mejorar productos, procesos y servicios. Incluye el desarrollo de prototipos y su transferencia a las etapas de fabricación, distribución y uso, abarcando todas las áreas funcionales de la empresa.	El impulso de la innovación en todos los aspectos de una organización le permitirá adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado y mantener una ventaja competitiva.
Botero, C. A., Suárez, O. M., & Baena, E. (2003).	Gestión tecnológica y competitividad.	La competitividad surge de la interacción dinámica entre cuatro niveles: nivel micro, donde las empresas buscan eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez; nivel meso, representado por el Estado y actores sociales que promueven políticas de apoyo y estructuras de aprendizaje; nivel macro, que exige desempeño a las empresas; y nivel meta, basado en marcos jurídicos, políticos y económicos, y en la integración estratégica de los actores sociales.	La competitividad de una empresa se basa en el patrón organizativo de la sociedad en su conjunto y por tanto es sistémica.
Ccanto, F. F., Vera, R. P. R. (2019).	Gestión de Innovación tecnológica y globalización como factores impulsores de la calidad de servicio y competitividad.	La innovación tecnológica es esencial para la competitividad, abarca desde la búsqueda de soluciones hasta la comercialización de productos y avances técnicos, apoyados en investigación y desarrollo que generan impactos económicos y sociales significativos.	La investigación y desarrollo permiten crear y comercializar productos innovadores fomentando crecimiento económico a través de tecnología.

Fuente: Elaboración propia con información de los autores.

En oftalmología a distancia la gestión de la tecnología se refirió al proceso de implementación, monitoreo y optimización de herramientas tecnológicas en la prestación de servicios. Los factores clave identificados incluyen la elección de las tecnologías adecuadas, la evaluación tecnológica disponible, el desarrollo, la capacitación, el manejo de seguridad y privacidad de datos a través del manejo de la tecnología.

3.3.2 Desafíos de la gestión de la innovación tecnológica en los sistemas de salud

La aplicación de la gestión de innovación en servicios, particularmente en el sector salud, es esencial para garantizar la competitividad. Este enfoque sostenido por países en desarrollo ha permitido optimizar procesos, mejorar la calidad de los servicios y maximizar el impacto social de las innovaciones tecnológicas, alineando los avances técnicos con las necesidades de las poblaciones objetivo.

Organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) reconocieron que la gestión de la innovación tecnológica es la clave para transformar los sistemas de salud en sistemas nuevos que aseguren un acceso equitativo, una mayor cobertura, una financiación mejorada y una atención de mayor calidad (Millán, Yunda, Valencia, 2017).

Autores como Porter (2010) convergieron en la necesidad de cambiar la percepción del antiguo modelo de gestión de los servicios de salud, enfocado exclusivamente en mejorar la eficiencia en la atención médica, no considerando factores de sostenibilidad de economías actuales donde los recursos para la prestación de servicios son cada vez más limitados, a la par que los costos de atención médica aumentan, la expectativa de vida de los usuarios se extiende y se incrementa la diversidad de demandas por parte de diversos actores dentro del sistema (Álvarez, Serrano y Bravo (2017).

De acuerdo con Akenroye (2012), los problemas comunes que enfrentaba cualquier sector de la salud y que permanecen vigentes, incluyen las cambiantes necesidades de los pacientes, las variaciones en las opciones de tratamiento, la estructura de costos y la calidad

que deben mantenerse. Dado el entorno de transformación tecnológica constante, las organizaciones de atención médica requieren capacidades innovadoras para hacer frente a los cambios y eventos inesperados y como en varios ámbitos, apoyarse en la innovación con la que puede lograr abordar cuestiones de la cadena de suministro, solventar las crecientes preocupaciones sociales y coordinar esfuerzos de sostenibilidad en salud.

Estos desafíos están estrechamente vinculados a la asignación de recursos para el sector de la salud y la necesidad de utilizarlos de manera más eficaz, ya que esto no solo impacta en la población, sino también al desarrollo de las instituciones y el crecimiento económico local y nacional por lo cual, las políticas y regulaciones gubernamentales desempeñan un papel fundamental en la definición de la estructura y el funcionamiento, así como la innovación en el fomento del desarrollo social y económico de un país que finalmente se traduce en crecimiento constante, reducción de costos y mejoras en la calidad de los servicios ofrecidos (Germán-Soto, 2021).

Así mismo, implican que las organizaciones de salud deberán desarrollar soluciones creativas y nuevos modelos de negocios centrados en el paciente y enfoques que ofrezcan a los usuarios servicios de mayor valor y diferenciación, sin embargo, este proceso no se presenta como sencillo para el sector debido a la necesidad de coordinar la interacción de todos los individuos dentro del sistema (Álvarez, Serrano y Bravo, 2017).

Pérez, Torres y Valdés (2021) por su parte, realizaron una recopilación que resume de los años 2016 a 2021 un análisis documental, histórico-lógico y de análisis-síntesis que determinan en seis dimensiones la eficiencia en salud, a saber, éstos son el control de recursos

materiales, el tiempo de atención a pacientes, la calidad del proceso de atención, el comportamiento organizacional y la relación interorganizacional (Pérez, Torres y Valdés, 2021).

En el ámbito de la atención médica a nivel global, existe una creciente urgencia por elevar la competitividad de las instituciones de salud mediante la gestión de tecnologías que contribuyan al aumento del rendimiento, la efectividad y la eficiencia en la atención, aunado a esto se refiere que la gestión del conocimiento tiene un impacto extremadamente positivo en la competitividad, tanto en la obtención de ventajas competitivas, como en la administración estratégica, este desempeño en instituciones de salud lo conceptualizan como la capacidad que tiene un hospital para desarrollar un rendimiento superior que le permita ubicarse en una posición de ventaja competitiva comparada con otros hospitales (Vasco et al., 2010).

De acuerdo con Gianetti et al., (2015), el impacto de la tecnología en la competitividad empresarial residió en la capacidad de mantener una innovación constante aprovechando el conocimiento adquirido a través de la misma. Sin embargo, como podemos notar en los conceptos anteriores, para el sector salud la gestión de la tecnología presenta diversas brechas sobre cómo estos factores afectan el desempeño, esto debido a la variedad de factores intangibles y escenarios en la prestación de los servicios.

3.3.3 La innovación como motor estratégico para la competitividad

La Fundación COTEC, a través del trabajo de Pérez (2010), resaltó que la innovación debía impulsarse en todas las áreas de una organización y adaptarse a las demandas

emergentes manteniendo su ventaja competitiva. Este enfoque implicó que una organización eficiente se apoye en la dirección de los recursos humanos y financieros para fomentar la creación de nuevos productos, procesos o servicios, o mejorar los ya existentes.

Peñaloza (2007) complementó esta perspectiva señalando que la vinculación intrínseca entre tecnología e innovación fue un elemento esencial para la generación de ventajas competitivas, ya que permitió proporcionar cualidades distintivas y superioridad en productos, procesos y servicios, tanto a nivel organizacional como nacional.

Concluyen ambos que la competitividad es un fenómeno complejo y dinámico que opera en múltiples niveles interconectados en el que cada nivel desempeña un papel determinante en la capacidad de las organizaciones para adaptarse, innovar y prosperar en un entorno competitivo.

El nivel micro se centra en las estrategias internas de las empresas para mejorar su desempeño operativo, mientras que el nivel meso destaca la importancia de las políticas públicas y las alianzas estratégicas como catalizadores del desarrollo. El nivel macro introduce las presiones externas derivadas de los mercados globales, y el nivel meta enfatiza la necesidad de marcos institucionales robustos que faciliten la coordinación y la cohesión entre los diferentes actores.

Este enfoque multidimensional destaca que la competitividad no es únicamente el resultado de acciones individuales, sino de la interacción y alineación de esfuerzos en todos los niveles en donde la empresa se desempeña e interactúa.

3.4 Innovación disruptiva

Con el nombre de innovación disruptiva se denominó a aquella en la cual un producto o servicio, en su fase inicial puede surgir como algo secundario o una aplicación con pocos seguidores o usuarios, para luego transformarse en poco tiempo en el producto o servicio líder del mercado (Christensen, 2000).

La disrupción ocurre cuando empresas usan, sean tradicionales o recién establecidas, nuevas tecnologías o modelos de negocio nuevos para superar a otras empresas que hasta ese momento eran líderes en el mercado; este concepto se ha desarrollado en el contexto de los cambios tecnológicos en donde lo disruptivo no radica tanto en la tecnología en sí, sino en la transformación que ésta facilita en los ámbitos en donde se comercializan productos menos sofisticados, posiblemente más baratos, pero que son capaces de desbancar a las empresas que operan en ese ámbito y que disponen de una posición dominante en mercados maduros, cambiando con ello las reglas de dicho entorno para convertirse en un nuevo estándar de negocio facilitando el acceso del producto o servicio a un número mayor de usuarios y permitiendo así su universalización o su uso común (Christensen, 2000).

Este concepto de disrupción describió el proceso mediante el cual una empresa de recursos limitados es capaz de competir con las principales empresas establecidas en la industria en la que opera, éstos recién llegados comienzan utilizando una tecnología o innovación que en términos de funcionalidad y precio se adaptan mejor al segmento inferior del mercado, o incluso crean una nueva categoría que no existía hasta ese momento y a la

que las empresas líderes del sector o industria no atendían adecuadamente debido a su menor rentabilidad (Christensen, 2000).

También señaló que los actores incumbentes no percibían una amenaza, ya que los clientes de alto valor que atendían las empresas establecidas no estaban inicialmente en riesgo. Por lo tanto, no reaccionaban cuando surgían nuevos competidores con productos similares, lo que brindaba una ventana de oportunidad a estos competidores para desarrollar nuevas tecnologías y mejorar su rendimiento.

Al aplicar el concepto de innovación disruptiva al sector salud, Christensen (2000) manifestó que la clave de esta innovación consistía en simplificar y hacer más accesibles actividades que antes eran complejas. Como ejemplo, mencionó cómo los pacientes que monitoreaban sus signos vitales ahora podían hacerlo con dispositivos de fácil acceso, o cómo las enfermeras podían realizar tareas previamente reservadas para médicos de atención primaria, como pruebas de imagen con equipos especializados. También destacó que ciertas pruebas hospitalarias ahora se realizaban en centros de salud y que procedimientos quirúrgicos complejos, como cirugías cardíacas o procedimientos de hemodinamia antes centralizados, hoy se llevaban a cabo en una variedad de hospitales debido a la innovación tecnológica.

Según Christensen, Bohmer y Kenagy (2000), el avance sobre la gestión en salud podría resolverse mediante innovaciones disruptivas que permitieran realizar procedimientos en entornos más económicos y convenientes. Así, los médicos podrían ofrecer servicios en sus consultorios que antes solo se brindaban en hospitales, abogando por una

democratización de la innovación. Enfatizaron que la tecnología debería centrarse en simplificar lo complejo, haciéndolo más accesible para los pacientes. Este tipo de cambios y tecnologías, que acercan los servicios de salud, son los que realmente podrían transformar el sistema de atención médica.

Sin embargo, Christensen (2000) también identificó que la principal resistencia a esta transformación tecnológica dentro del mismo sistema, señalando que algunos grupos profesionales podrían oponerse debido a cambios en sus responsabilidades, a la reducción de sus funciones, o a la falta de entendimiento de los nuevos sistemas. Es entonces una paradoja, el tener la tecnología nueva, pero contar con una resistencia intrínseca a utilizarla en sistemas tradicionales como lo es la salud, aumentando a esta resistencia, la falta de mediciones y previsiones sobre cómo se comportará, luego entonces, como se replicará.

4. Derivaciones de la contrastación teórica y la revisión sistemática de la literatura

4.1 La teleoftalmología como innovación

Desde la perspectiva de la teoría de la innovación disruptiva de Christensen, la teleoftalmología constituye un ejemplo paradigmático de cómo las tecnologías emergentes pueden reconfigurar mercados sanitarios establecidos mediante la creación de nuevos modelos de valor. Esta innovación opera inicialmente en segmentos tradicionalmente desatendidos como, por ejemplo, poblaciones rurales o con acceso limitado a especialistas, donde la propuesta de valor se basa en la simplicidad, accesibilidad y reducción de costos, características fundamentales de las innovaciones disruptivas.

La teleoftalmología no compite directamente con los servicios oftalmológicos tradicionales en términos de sofisticación técnica o sustitución de los especialistas, sino que democratiza y optimiza el acceso a diagnósticos especializados mediante la digitalización de procesos y la eliminación de barreras geográficas y temporales. Su trayectoria disruptiva sigue el patrón clásico identificado por Christensen que va iniciando como una solución suficientemente buena para mercados periféricos, pero con potencial evolutivo hacia segmentos más grandes conforme mejora su rendimiento y especialización tecnológica.

No obstante, la consolidación de esta innovación enfrenta obstáculos sistémicos inherentes a los procesos disruptivos en sectores altamente regulados. Las resistencias organizacionales reflejan el fenómeno de inercia innovadora que Christensen documenta, donde las estructuras incumbentes priorizan el mantenimiento de competencias centrales

existentes sobre la adaptación a nuevos paradigmas operativos. Críticamente, la ausencia de marcos métricos robustos para evaluar impactos multidimensionales, tales como los clínicos, económicos y sociales, limitan la capacidad de los tomadores de decisiones para reconocer y capitalizar el potencial transformador de esta tecnología, vinculando su desempeño a muy pequeños nichos de mercado.

Atendiendo a la perspectiva teórica de Christensen, los sistemas disruptivos se caracterizan por dimensiones específicas que determinan su capacidad transformadora en mercados establecidos, estos son en la dimensión competitiva primeramente posibilitar mercado y acceso que constituyen el punto de entrada fundamental, en seguida, basándose en costos caracterizados inicialmente por menores márgenes y accesibilidad con el tiempo el alto volumen generará un margen mayor.

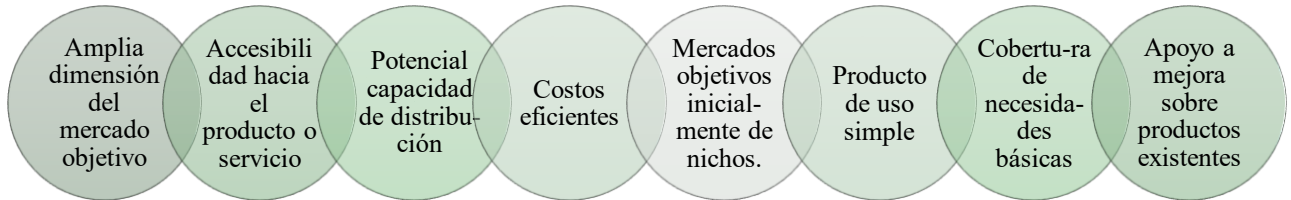
En la dimensión de eficiencia, la traduciríamos en iniciar con mercados objetivo más pequeños, con productos más simples, ofreciendo funcionalidad suficientemente buena para satisfacer necesidades básicas sin la complejidad inherente a soluciones tradicionales.

Las dimensiones complementarias incluirían la innovación intrínseca como tal, la gestión de la novedad tecnológica sustantiva, que debe ser algo nuevo, no puede ser solo una mejora incremental en productos existentes (Christensen, Raynor, McDonald, 2015).

A continuación, y con base a lo anterior se muestran las características que poseería la teleoftalmología en indicadores identificados como una innovación disruptiva en la Figura 4.1

Figura 4.1

Características de la teleoftalmología como innovación disruptiva.



Fuente: Elaboración propia con información de los autores.

Christensen sostiene que la innovación disruptiva debe evaluarse no como un evento puntual, sino como un proceso evolutivo que atraviesa fases de adopción gradual y expansión en el mercado. En ese sentido, medir su progreso implica capturar indicadores intermedios, por ejemplo, la penetración en nichos de bajo costo, la mejora secuencial del desempeño tecnológico o el cambio en las expectativas del cliente antes de que la innovación domine el mercado.

No hay pues, métricas establecidas para medir una innovación disruptiva, pero se conoce de acuerdo a la literatura, que su medición requeriría un conjunto de métricas que no evalúen solamente los resultados finales, sino que monitoreen tempranamente señales de su desarrollo y cambios en el entorno como pudieran ser la tasa de crecimiento, la evolución del desempeño, la adopción por segmentos crecientes y la eficiencia operativa conforme crece, para con ello ir tomando decisiones estratégicas que permitan desarrollarse con mayor seguridad, esto sugiere que los indicadores finales deben evaluar entre otros, la eficiencia, la competitividad y la trayectoria de crecimiento.

4.2 Contrastación teórica de indicadores encontrados.

Se encontró una diversidad de enfoques en los distintos trabajos que abordaron la definición de competitividad, siendo su aplicación compleja en un ámbito específico debido a la variedad de perspectivas de análisis y modelos de medición. Aunque la presente investigación profundizó en la conceptualización de la competitividad y eficiencia como factores de éxito y sostenibilidad. Aunado a la gestión y tecnología e innovación como elementos presentes e intrínsecos en la teleoftalmología.

Se inició con algunas definiciones y contextos para establecer una base comprensible sobre las interacciones fundamentales observadas entre la competitividad y sus factores clave que se asumió, influyeron en la gestión de la innovación tecnológica, específicamente en el ámbito de la salud.

La definición que proporcionó un marco de referencia respecto a su conexión con elementos como la innovación y la tecnología fue la de competitividad sistémica, propuesta por Esser et al. (1995), de donde se extrajo la noción de competitividad como una interacción entre diversos factores que permiten a una industria competir bajo criterios de eficiencia mediante la transferencia tecnológica para desarrollar nuevos productos.

Se asumió que la innovación tecnológica fue una de las vertientes más importantes debido a los cambios que implicó a nivel económico y de mercados, ya que permitió a las organizaciones desarrollar ideas y conceptos novedosos que redundaron en bienestar organizacional. Estos, acompañados de una gestión ética, reportaron sostenibilidad y sustentabilidad para las naciones que los implementaron (Estrada, 2019).

Se observó que la competitividad y la eficiencia estaban estrechamente vinculadas a los resultados en productividad y a la economía, especialmente en el ámbito médico, diversas investigaciones señaladas en la revisión sistemática de la literatura examinaron esta interacción, incluyen estudios sobre evaluaciones de teleoftalmología en entornos de atención primaria para retinopatía diabética (Leeman et al., 2022), el uso de inteligencia artificial en la teleoftalmología (Kilduff et al., 2020) y la eficiencia en el desempeño relacionada con los costos y el equipo utilizado. De manera general, la eficiencia o competitividad se abordó en términos de análisis de datos financieros, ganancias y retorno de inversión (Boucher, 2019).

Millán, Yunda y Valencia (2017) brindaron información sobre este uso de indicadores financieros para evaluar la productividad y eficiencia del servicio incluyendo rendimiento (valor sobre el servicio) valor de mercado (de la atención médica), costo de producción, costo de adopción (de cambio de ecosistema), costo operativo, costo de mantenimiento, costos de mercadotecnia (promoción), ganancias y economía del sistema.

Liu et al. investigaron la evaluación económica mediante análisis de costo-efectividad en una población completa para evaluar los beneficios y costos de implementar un sistema preventivo de revisión primaria vía teleoftalmología para patologías oculares comunes (Liu et al., 2023).

De igual forma, Avidor (2020) vinculó la competitividad en el ámbito británico con el costo-efectividad en pacientes con retinopatía diabética, comparando la revisión remota con la presencial. Analizó la evolución de indicadores administrativos como son la relación

beneficio-costo, costo inicial, volumen de pacientes atendidos, incluyó criterios de competitividad como la concordancia diagnóstica, las características de los servicios oftalmológicos, los precios comparativos.

A nivel global, la OCDE y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), junto con los estudios de Millán (2017) y Mitchel (2018), propusieron enfoques que impactaron la competitividad en la teleoftalmología al evaluar métricas de desempeño como el rendimiento, valor de mercado y costo de producción. También consideraron aspectos como el costo de adopción de nuevas tecnologías, la usabilidad, el valor percibido, los costos y beneficios de los sistemas actuales, y el tipo de usuarios (Millán, 2017).

Desde una perspectiva estratégica, Liu et al. (2019) identificaron facilitadores clave para la adopción tecnológica, dividiendo estos factores en tangibles, como los recursos financieros y tecnológicos, e intangibles, como la dirección estratégica y la gestión del talento humano.

A continuación, en la Tabla 4.1 se presenta el resumen de los 22 indicadores de los 28 identificados en la revisión sistemática de la literatura, clasificados por autor y marco teórico de mayor relevancia. Algunos de estos indicadores muestran similitudes conceptuales y otros se repiten en diferentes investigaciones de manera independiente, por lo cual se incluyeron en esta tabla aquellos con mayor frecuencia de aparición +5 y relación directa con el objeto de estudio el cual es obtener indicadores operables, éstos constituyen los nodos de mayor relevancia teórica y empírica de la investigación, al representar las dimensiones que mejor describen el desempeño, impacto y eficiencia de la teleoftalmología.

Tabla 4.1

Relación de Autores e indicadores encontrados en la revisión sistemática y teórica.

Indicador	Investigaciones y autores			Total menciones
	Marco conceptual y teórico	Revisión sistemática en teleofthalmología	Innovación disruptiva	
Análisis de costo-beneficio	Farrell (1957), Porter (2010), Ricur, (2013)	Kermani et al. (2020); Ellis et al. (2020); Xie et al. (2020); Millán, Yunda y Valencia (2020); Liu et al. (2023); López Seguí et al. (2020); Arthur & O’Keeffe (2022); Korot et al. (2019); Ramchandran et al. (2019); Walsh et al. (2021); Kern et al. (2020); March de Ribot (2021); Annoh et al. (2019); Shiuey et al. (2022); Capone & Drenser (2021); Tang & Wang (2021); Liu, Tang & Zang (2023); Foreman et al. (2022)	Christensen (2015)	22
Menor tiempo de espera	Calvo Rojas (2018), Porter (2010) Ricur, (2013)	López Seguí et al. (2020); March de Ribot (2021); Kilduff et al. (2020); Annoh et al. (2019); Shukla (2022); Tanya et al. (2023); Misra & Khanna (2020); Nuzzi et al. (2021); Boucher et al. (2021); Ellis et al. (2020); Xie et al. (2020); Arthur & O’Keeffe (2022)	Christensen (2015)	17
Desarrollo de sistemas de tecnología	Freeman (1982), Porter (2010)	Akkara & Kuriakose (2020); Millán et al. (2017); Liu et al. (2019); Foreman et al. (2022); Das & Kumar (2022); Annoh et al. (2019); Das et al. (2019); Ramesh et al. (2022); Xie et al. (2020); Stern Díaz (2019); Korot et al. (2019); Obayya et al. (2022); Walsh et al. (2021)	Christensen (2015)	16
Concordancia y resolución diagnóstica	Ricur, (2013)	García López et al. (2020); Ellis et al. (2020); Fonda et al. (2022); Capone & Drenser (2021); March de Ribot (2021); Korot et al. (2019); Nuzzi et al. (2021); Stern Díaz (2019); Appukumran et al. (2023); Das & Kumar (2019); Tanya et al. (2023); Obayya et al. (2022); Kermani et al. (2020); Ramírez (2023), Xie et al. (2020)	—	16
Reducción del tiempo promedio de atención	Porter (2010), Ricur, (2013)	Larivoir et al. (2022); Tanya et al. (2023); Annoh et al. (2019); Shukla (2022); Misra & Khanna (2022); Nuzzi et al. (2021); Boucher et al. (2019); Ellis	Christensen (2015)	16

		et al. (2020); Xie et al. (2020); Arthur & O’Keeffe (2022); López Seguí et al. (2020); Kilduff et al. (2020); Blandford et al. (2022)		
Innovación	Pérez (2010); Calvo Rojas (2018); Ccanto et al. (2019), Porter (2015)	Snider et al. (2022); Khanna et al. (2022); Capone & Drenser (2021); Millán, Yunda y Valencia (2020); Appukumran et al. (2023); Nuzzi et al. (2021); Loomba et al. (2019); Korot et al. (2019); Liu et al. (2019)	Christensen (2015)	14
Accesibilidad para la población	Porter (2015), Ricur, (2013)	Liu et al. (2019); Valpuesta et al. (2020); Khanna et al. (2020); Kermani et al. (2020); March de Ribot (2021); Appukumran et al. (2023); Gillan et al. (2021); Snider et al. (2022); Walsh et al. (2021); Ellis et al. (2020); Millán, Yunda y Valencia (2020)	Christensen (2015)	14
Ahorro en traslados	Calvo Rojas (2018), Ricur, (2013)	Akkara & Kuriakose (2020); Valpuesta et al. (2021); Fatehi et al. (2021); Larivoir et al. (2022); Nanji et al. (2020); Dolar-Szczasny & Rejdak (2022); Das et al. (2022); Das & Kumar (2022)	Christensen (2015)	12
Capacitación de recurso humano	Gideon (1999); Mendoza (1995)	Salirrosas (2020); Das et al. (2022); Kermani et al. (2020); Misra & Khanna (2020); Ellis et al. (2020); Snider et al. (2022); Al Owaifeer et al. (2022); Millán, Yunda & Valencia (2022); March de Ribot (2021)	—	10
Desarrollo de productos y servicios	Estrada et al. (2019), Porter (2015)	Misra & Khanna (2020); March de Ribot (2021); Korot et al. (2019); Macana et al. (2019); Akkara & Kuriakose (2020); Tanya et al. (2023); Loomba et al. (2019)	Christensen (2015)	10
Eficiencia operativa	Benavides et al. (2004), Porter (2015)	Das et al. (2022); Snider et al. (2022); Obayya et al. (2022); Gillam et al. (2022); Shiuey et al. (2020); Boucher et al. (2019); Dolar-Szczasny & Rejdak (2023), (Ricur, 2013)	—	9
Disponibilidad (oportunidad/ entrega/ coordinación)	Millán et al. (2017), Porter (2015)	Annoh et al. (2019); Boucher et al. (2019); Misra & Khanna (2020); Ramesh et al. (2022); Millán et al. (2022); Ellis et al. (2022)	Christensen (2015)	9

Calidad (efectividad y eficacia)	Millán et al. (2017); García & Marcuello (1999)	Zikhali et al. (2021); Shukla (2022); Avidor et al. (2022); Annoh et al. (2019); Capone & Drenser (2021); Hashiguchi (2022)	—	8
Derivación oportuna y correcta	Ricur, (2013)	Das et al. (2022); Tanya et al. (2023); Boucher et al. (2019); Kern et al. (2020); Kilduff et al. (2020); Danson et al. (2021); Appukumran et al. (2021)	—	8
Medición en detección de patologías	Ricur, (2013)	Avidor et al. (2020); Fatehi et al. (2020); Ramesh et al. (2020); Sivaprasad et al. (2022); Walsh et al. (2021); Xie et al. (2020); Chawla et al. (2022)	—	8
Aprovechamiento de infraestructura	Calvo Rojas (2018), Porter (2015)	Akkara & Kuriakose (2020); Misra & Khanna (2020); Ramesh et al. (2021)	Christensen (2015)	7
Sostenibilidad	Porter (2010, 2012)	Ellis et al. (2020); Sivaprasad et al. (2022); Leeman et al. (2022); Avidor et al. (2022); Snider et al. (2022)	—	7
Planeación estratégica	Benavides et al. (2004); Gideon (1999), Porter (2010)	Liu et al. (2019); Kern et al. (2020); Liu, Tang & Zang (2018); Walsh et al. (2021); Nuzzi et al. (2021)	Christensen (2015)	7
Nivel de satisfacción de los usuarios	Porter (2010)	Valpuesta et al. (2020); Kilduff et al. (2022); Larivoir et al. (2022); Avidor et al. (2022); Al Owaifee et al. (2022)	Christensen (2015)	7
Ahorro en costos al paciente	Calvo Rojas (2018)	Shiuey et al. (2022); Ellis et al. (2020); Xie et al. (2020); López Seguí et al. (2020)	Christensen (2015)	6
Manejo de alto volumen y demanda de pacientes	Millán et al. (2017)	Fatehi et al. (2020); Hashiguchi (2020); Liu et al. (2018); Dolar-Szczasny & Rejdak (2023)	Christensen (2015)	6
Eficiencia en recursos humanos	Porter (2010)	Xie et al. (2020); Zikhali et al. (2021); Walsh et al. (2021); Misra y Khanna et al. (2020)	—	5

Fuente: elaboración propia con información de los autores.

Los 28 indicadores identificados inicialmente fueron agrupados en las cuatro dimensiones estratégicas mencionadas eficiencia, competitividad, tecnología e innovación y gestión, con el objetivo de profundizar en el análisis de sus facilitadores y barreras dentro del sistema de trabajo de la teleoftalmología. Esta matriz permite visualizar las condiciones internas y externas que influyen en el desempeño del modelo de salud a distancia, así como comprender los factores que determinan su eficiencia operativa, competitividad institucional, adopción tecnológica y capacidad organizacional.

Tabla 4.2

Facilitadores (factores que habilitan) y barreras (factores que frenan) la teleoftalmología.

Dimensión	Indicadores obtenidos	Facilitadores	Barreras
Eficiencia	Reducción del tiempo promedio de atención Tasa de resolución diagnóstica Concordancia diagnóstica Optimización/uso de recursos Ahorro en costos y costos evitados Optimización de recursos humanos Mayor capacidad de atención/alto volumen; disponibilidad/oportunidad; utilidad operativa.	Uso óptimo de recursos; Digitalización y trazabilidad; Mejora de flujos y derivaciones; Medición de procesos y resultados; capacitación y estandarización operativa.	Falta de indicadores clínico-económicos integrados; Costeo por procesos incompleto y Sistemas de Información débiles; Protocolos/referencias inadecuadas; Datos de baja calidad; Altos costos iniciales Actualización tecnológica continua.
Competitividad	Satisfacción del paciente/usuario; Beneficio al paciente (valor percibido); Adaptabilidad al mercado; Rendimiento (niveles/ofertas de servicio);	Diferenciación/liderazgo en costos centrado en valor; Expansión a nichos/periferias; Alianzas e industrias de apoyo;	Desalineación micro–meso–macro–meta; Políticas/infraestructuras débiles; Falta de incentivos y financiamiento; Mercados poco exigentes;

	Desarrollo de productos y servicios; Mercadotecnia dinámica; Relaciones con pacientes	Gestión del conocimiento multiactor; Ahorros/ROI.	Resistencia profesional; Evidencia regional limitada.
Tecnología e innovación	Desarrollo de tecnología; Uso de protocolos estandarizados; Manejo de seguridad y privacidad de datos; Confiabilidad de las intervenciones; Medición en detección de patologías; Adopción y adaptabilidad tecnológica.	Interoperabilidad y digitalización; Transferencia tecnológica y prototipado; Cultura de mejora continua; Acceso remoto que amplía capacidad diagnóstica; Automatización que reduce errores.	Brecha digital y conectividad insuficiente; Heterogeneidad de equipos/software y costos de licencias; Riesgos de privacidad/seguridad Gobernanza de datos débil; Interoperabilidad limitada; Capacidades internas (talento/finanzas) insuficientes.
Gestión	Planeación estratégica; Implementación de metas; Políticas de apoyo externas y redes de colaboración; Cultura organizacional (innovación); Capacitación de recurso humano/procesos de aprendizaje; Sistemas de medición de procesos; Derivación/seguimiento postconsulta; Fujo operativo sin interrupciones; Aprovechamiento de infraestructura; Análisis costo-beneficio; Sostenibilidad.	Marcos de valor y gobernanza; Coordinación interorganizacional Cadena de suministro; Métricas de desempeño; Alianzas estratégicas; Gestión del conocimiento para escalar.	Regulación dispersa; Falta de roles claros y gobernanza efectiva; Inercia organizacional/gestión del cambio limitada; Ausencia de incentivos e inversión estratégica; Colaboración interinstitucional débil Fragmentación operativa.

Fuente: elaboración propia con información de los autores.

4.3 Propuesta de Indicadores estratégicos para un sistema de teleoftalmología

Con la información anterior, el proceso de definición y validación de los indicadores finales se consolidó un conjunto de mediciones críticas para el éxito y sostenibilidad de un sistema de teleoftalmología, derivadas de la integración entre la evidencia teórica, el análisis empírico y la práctica institucional. Estos indicadores, agrupados por dimensión estratégica, representan las variables observables que permiten evaluar la madurez, eficiencia y competitividad de un modelo, a la vez que ofrecen una visión sistémica del funcionamiento organizacional.

Cada indicador se obtuvo considerando su efecto global dentro del sistema, su presencia refleja el desempeño operativo, el grado de innovación, organización, coordinación y sostenibilidad alcanzado. Por ejemplo, evaluar el grado de digitalización no se limita a verificar la existencia de herramientas tecnológicas, también permite inferir el nivel de innovación institucional, orden administrativo y capacidad de respuesta del sistema, todos ellos elementos esenciales de una organización competitiva y en mejora continua.

De igual forma, la tasa de resolución diagnóstica o la concordancia clínica miden precisión médica, pero también la eficiencia y confiabilidad de los procesos integrados; mientras que la satisfacción del usuario y los costos evitados evidencian el valor social y la aceptación del modelo como alternativa real de atención visual.

Así, los indicadores finales presentados en la tabla 4.3 constituyen grupos de decisiones estratégicas dentro de cada dimensión:

En eficiencia, permiten medir la productividad, calidad y aprovechamiento de los recursos humanos y tecnológicos.

En competitividad, reflejan la experiencia del usuario, el valor percibido y la capacidad del sistema para diferenciarse y sostenerse en el tiempo.

En tecnología e innovación, evalúan la madurez digital, la seguridad, la interoperabilidad y la capacidad de adaptación a entornos cambiantes.

En gestión, miden la planeación estratégica, la cultura organizacional, la sostenibilidad y la coordinación operativa entre niveles.

En conjunto, este marco de indicadores se presenta como una herramienta integral de medición y decisión en gestión estratégica para orientar el rumbo institucional y asegurar la continuidad operativa.

Tabla 4.3

Indicadores estratégicos para un sistema de teleoftalmología

Dimensión	Indicadores obtenidos	Indicadores observables que agrupan decisores estratégicos
Eficiencia	Reducción del tiempo promedio de atención Tasa de resolución diagnóstica Concordancia diagnóstica Optimización/uso de recursos Ahorro en costos y costos evitados Optimización de recursos humanos Mayor capacidad de atención/alto volumen; disponibilidad/oportunidad; utilidad operativa.	Costo por consulta vs. Beneficios Número de pacientes por jornada/Tiempo promedio de atención Tasa de resolución/concordancia diagnóstica

Competitividad	Satisfacción del paciente/usuario; Beneficio al paciente (valor percibido); Adaptabilidad al mercado; Rendimiento (niveles/ofertas de servicio); Desarrollo de productos y servicios; Mercadotecnia dinámica; Relaciones pacientes	Nivel de satisfacción Costos evitados (traslados, tiempo, gastos, prevención) Preferencia sobre otros servicios
Tecnología e innovación	Desarrollo de tecnología; Uso de protocolos estandarizados; Manejo de seguridad y privacidad de datos; Confiabilidad de las intervenciones; Medición/detección de patologías; Adopción y adaptabilidad tecnológica.	Uso de equipos y plataforma de teleconsulta Adopción tecnológica por usuario Grado de digitalización
Gestión	Planeación estratégica; Implementación de metas; Políticas de apoyo externas y redes de colaboración; Cultura organizacional de innovación; Capacitación de recurso humano/procesos de aprendizaje; Sistemas de medición de procesos; Derivación/seguimiento postconsulta; Flujo operativo sin interrupciones; Aprovechamiento de infraestructura; Análisis costo-beneficio; Sostenibilidad.	Uso de protocolos estandarizados Accesibilidad para la población Flujo operativo sin interrupciones

Fuente: elaboración propia.

5. Metodología

5.1 Diseño general de la investigación

En la primera etapa de la tesis se realizó una revisión sistemática de la literatura complementada con la contrastación teórica, con el propósito de comprender la complejidad del campo de la teleoftalmología y su aplicación actual. Los estudios analizados evidencian una amplia diversidad de enfoques: la mayoría se centra en aspectos clínicos, costos de atención, herramientas tecnológicas, detección de patologías y concordancia diagnóstica, mientras que otros abordan temas vinculados con la calidad, el impacto organizacional y la gestión tecnológica.

Esta diversidad refleja la ausencia de un marco conceptual unificado que integre de forma articulada los distintos componentes que intervienen en la gestión de la teleoftalmología y su práctica en un entorno mexicano, si bien puede haber diferentes tipos de modelos en teleoftalmología.

Ante este panorama, se diseñó para completar la metodología, un estudio de tipo correlacional-causal ya con base en la construcción del marco teórico se diseñó un modelo que examina las relaciones entre los factores clave de las dimensiones para analizar cómo interactúan entre sí e influyen en el desarrollo y sostenibilidad de la teleoftalmología en la práctica real. En esta metodología, las dimensiones esenciales para estructurar un sistema de indicadores aplicable a la teleoftalmología eficiencia, gestión, competitividad y tecnología, las cuales se conciben como variables independientes, mientras que el desarrollo integral del

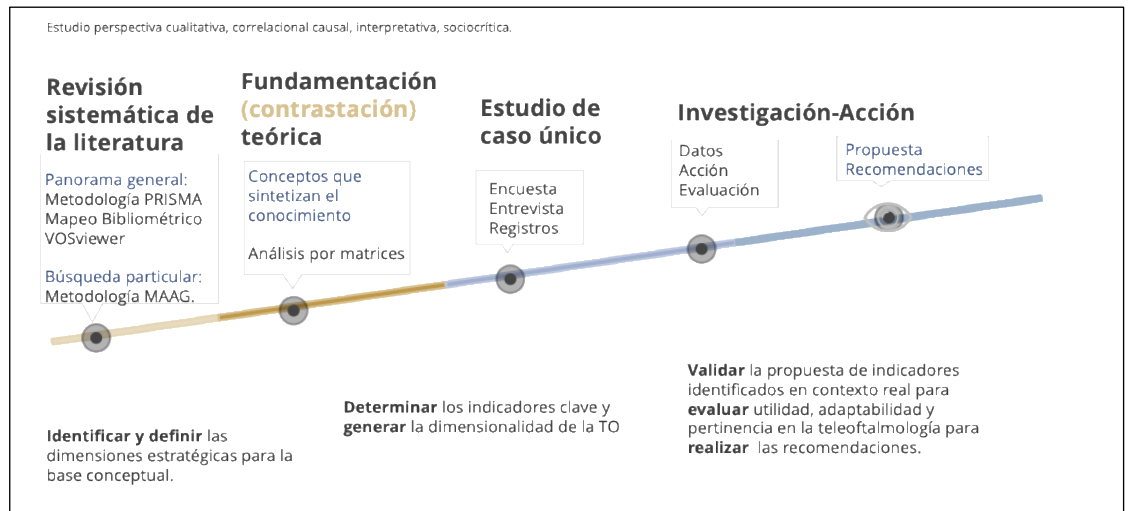
sistema de teleoftalmología a través de los indicadores obtenidos representan la variable dependiente o resultado a explicar (Arias, 2021).

La metodología propuesta integra una pluralidad metodológica, en la cual la información cuantitativa se complementa con la interpretación cualitativa derivada del estudio de caso y de la investigación-acción. Este diseño permite analizar las interacciones dinámicas entre los componentes tecnológicos, organizacionales y humanos, y evaluar su incidencia en la eficiencia operativa, la gestión institucional y la generación de valor social.

Esta integración está representada en la Figura 5.1, en donde se esquematizan las fases del proceso de investigación, sus herramientas y objetivos por fase de investigación.

Figura 5.1

Metodología para determinar indicadores en un sistema de innovación en proceso.



Fuente: elaboración propia

5.2 Unidad de análisis para el Estudio de caso

Con el propósito de analizar, comprender y caracterizar el sistema de atención por teleoftalmología, se desarrolló el presente estudio de caso en el Instituto Mexicano de Oftalmología, I.A.P. (IMO), enfocado en sus Centros de Visión ubicados en Corregidora, Jalpan, San Juan del Río y Cadereyta, en el estado de Querétaro. El objetivo central fue examinar y profundizar cómo los temas estratégicos de gestión, eficiencia, innovación y competitividad se aplican en la dinámica operativa de un sistema vigente, y de qué manera pueden integrarse de forma efectiva en la práctica institucional.

La unidad de análisis se circunscribe específicamente a los Centros de Visión del IMO, los cuales brindan atención a más de 6,000 pacientes anualmente en zonas urbanas y periurbanas de mediana marginación. Su selección responde a factores clave relacionados entre otros:

Su relevancia en la cobertura regional, la diversidad de contextos operativos y su potencial para representar un modelo replicable de innovación en salud visual.

Su sistema ya implementado desde 2017 incorpora procesos digitalizados y trazabilidad de costos, lo que permite la recuperación de datos, conteo con registro documental y administrativo lo que facilita la triangulación entre fuentes primarias y secundarias de información.

Presentan un sistema de consulta totalmente vía teleoftalmología modalidad sincrónica, con procesos digitalizados y trazabilidad de indicadores clínicos, administrativos y económicos.

Existe una diversidad geográfica y demográfica, ya que los centros cubren al menos 15 de los 17 municipios del estado, brindando atención a usuarios de distinto origen y perfil socioeconómico.

Cuentan con los elementos necesarios para relacionar todas las dimensiones analizadas.

Metodológicamente, la investigación tiene un carácter exploratorio descriptivo, ya que busca identificar patrones en la gestión y percepción del modelo de atención remota. De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), los estudios exploratorios son pertinentes cuando el fenómeno ha sido poco investigado o se carece de información suficiente, ya que permiten obtener una primera aproximación, identificar variables relevantes y construir las bases conceptuales para investigaciones posteriores. Así también mencionan que los estudios descriptivos buscan especificar las características, dimensiones y perfiles de un fenómeno, así como medir y describir sus variables en un contexto determinado.

Señalan que, los alcances de investigación no son rígidos, por lo que un estudio puede iniciar como exploratorio y posteriormente adquirir un alcance descriptivo conforme se avanza en la comprensión del fenómeno. Bajo esta perspectiva, la presente investigación adopta un enfoque exploratorio descriptivo al analizar una innovación como la

teleoftalmología en el contexto mexicano, y al mismo tiempo describir sistemáticamente sus dimensiones, componentes e indicadores clave para su evaluación.

La recolección de información se articula en tres fases propias de la investigación-acción: diagnóstico, diseño participativo y evaluación.

5.3 Investigación - Acción

La investigación acción es parte fundamental del conocimiento humano y se entiende como un proceso que vincula al sujeto que conoce con el objeto de conocimiento, generando así nuevos saberes, este proceso implica tanto el método empleado como el resultado obtenido, por lo que conocer requiere de sistematizar un proceso que considere la subjetividad del investigador y la objetividad del objeto de estudio (Zúñiga et. al 2016).

Entre los enfoques metodológicos, la investigación-acción participativa (I-A) se destaca por su capacidad para transformar prácticas y generar conocimiento valioso, esta metodología tiene raíces latinoamericanas, influida por Freire (1968) y Fals Borda (1991), quienes impulsaron una perspectiva que parte de los temas planteados por los propios participantes, y no exclusivamente de las preguntas del investigador.

Ha sido ampliamente aplicada en desarrollo organizacional, educación, salud y trabajo social, permitiendo que los propios profesionales analicen y mejoren sus contextos de trabajo (Zúñiga et. al 2016), razones por las que se ha seleccionado, y porque se pretende incidir en el objeto de estudio.

La Investigación-Acción está fundamentada en tres componentes esenciales (Espinoza Freire, 2020):

Investigación: se reconoce el valor del conocimiento en sus diversas formas, otorgando legitimidad a múltiples maneras de generarlo y expresarlo.

Participación: se promueve la retroalimentación de los miembros del sistema, priorizando el derecho de las personas a incidir en sus propias condiciones y fomentando relaciones equitativas entre organizadores y participantes.

Acción: se orienta hacia la transformación concreta de la realidad basada en los datos basadas en aprender y hacer.

La figura 5.3 muestra el proceso metodológico del estudio de caso aplicado en el Instituto Mexicano de Oftalmología bajo el enfoque de investigación-acción, donde se integran las fases de recolección de información a emplear: encuesta y observación, la elaboración de matrices de indicadores, facilitadores y barreras, y el análisis de los indicadores existentes con el objetivo de usar el carácter cíclico y reflexivo del proceso de Investigación-Acción, en el que la teoría y la práctica se retroalimentan para fortalecer la gestión y sostenibilidad del sistema.

En la organización la metodología de investigación-acción encuentra su fundamento teórico en los planteamientos de French (1995) sobre desarrollo organizacional, específicamente en sus conceptos de visión estratégica y análisis del campo de fuerzas.

Esta fundamentación se construye mediante la recopilación de la evaluación sistemática de evidencia que sirve como insumo para tres fases críticas: la planificación de acciones, su implementación y posterior evaluación. Esto implica la comprensión de necesidades organizacionales y su dinámica específica y la identificación de problemas críticos relevantes en el tema, con ello se buscan la solución dialógica y la construcción de alternativas, en lugar de la perspectiva lineal causa-efecto.

Figura 5.3 Componentes de la Investigación-acción y herramientas.



Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5.1 se propone de acuerdo con las etapas de la investigación acción, los determinantes que nos darán la construcción del conocimiento para este Caso de estudio.

Tabla 5.1*Matriz de implementación por etapas Investigación acción participativa.*

Etapa	Participantes	Objetivo	Instrumentos	Resultado
Diagnóstico Obtención de datos	20 colaboradores de varias áreas: Centros de Visión y Administrativos de los Centros	Formular herramienta de medición por dimensiones con los indicadores	Cuestionario	Matriz de diagnóstico por indicador.
Acción Diseño de acciones		Desarrollar el esquema de dimensiones de la teleoftalmología	Esquema de dimensiones, análisis de fuerzas	Esquema dimensional de un sistema de teleoftalmología.
Evaluación Resultados		Integrar los indicadores obtenidos con sus objetivos		Tablero de indicadores para el sistema de gestión de la teleoftalmología.

Fuente: elaboración propia.

5.4 Herramientas y validación de los instrumentos

Para la obtención de datos primarios, se aplicó una encuesta en formato digital en Google Forms dirigida a usuarios y profesionales involucrados en la operación del sistema de teleoftalmología. La muestra estuvo conformada por 17 participantes, distribuidos de la siguiente manera: dos colaboradores operativos por centro (uno administrativo y un optometrista), un coordinador general, dos médicos oftalmólogos, un director de tecnología, un asistente técnico, un director administrativo, un director médico, un jefe de recursos humanos, un jefe de óptica y un jefe de farmacia. Esta selección permitió obtener una representación integral de los diferentes niveles y áreas que intervienen en el funcionamiento del sistema.

Con el propósito de identificar los factores que influyen en la implementación y éxito de la teleoftalmología, se diseñó una herramienta de evaluación orientada a analizar cómo los indicadores propuestos operan en la práctica real. La herramienta se estructuró con base en las cuatro dimensiones estratégicas definidas en la fase previa de eficiencia, competitividad, tecnología y gestión, se muestra en la tabla las cuales proporcionan la base conceptual para su aplicación mostrada en el Anexo I.

A partir de esta estructura, se desarrolló un cuestionario diagnóstico como instrumento principal de recolección de información, integrado por 17 preguntas derivadas elaboradas conforme a las dimensiones e indicadores definidos de la Matriz de Diagnóstico se muestran en las Tablas 5.2 y 5.3 para operativos y administrativos con el objetivo de conocer el estatus, pero también las sugerencias colaborativas de ambos.

Para las mediciones, se emplearon escalas numéricas y categóricas. Se utilizó una escala de 0 a 10, donde 0 representa el nivel más bajo y 10 el más alto, así como una escala tipo Likert de cinco niveles, desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”, con el fin de captar las percepciones de los participantes. Además, se incorporaron preguntas de percepción a fin de identificar características específicas del entorno operativo en el que se desarrolla la teleoftalmología.

Esta herramienta fue diseñada para obtener información diagnóstica y favorecer la co-creación de propuestas de mejora mediante la incorporación de sugerencias y la detección de necesidades organizacionales. Posteriormente, los resultados servirán para evaluar la

comprensión de las dimensiones y fortalecer el cuadro de mando de indicadores definidos.

Los resultados de las herramientas aplicadas se incluyen en el Anexo II.

El instrumento permitió evaluar la presencia o ausencia de los indicadores, considerando tanto aspectos cuantitativos como frecuencia, desempeño y ocurrencia, tanto como cualitativos percepción, utilidad y aplicabilidad. Con ello se busca obtener una visión integral sobre la operatividad, pertinencia y sostenibilidad del sistema de teleoftalmología en su contexto institucional.

Tabla 5.2

Matriz de diagnóstico para Centros de visión

Dimensión	Pregunta sugerida Califique:
Gestión	El costo de consulta comparado con otras instituciones es:
	Indique la presencia o ausencia de registros de: Pacientes registrados por día Tiempo de consulta estimado por paciente
	¿Cuál es el tiempo promedio de atención?
Gestión	El tiempo de emisión para el diagnóstico
Gestión	Indique la presencia o ausencia de: Protocolos de atención Aviso de privacidad
Gestión	Indique la presencia o ausencia de capacitación en: Sistema médico Sistema administrativo Sistemas de prevención, seguridad e higiene
Gestión	Indique la presencia o ausencia de: Retroalimentación de colaboradores Retroalimentación del paciente Indique el conocimiento en los colaboradores de: Misión/Visión/Valores/Organigrama
Tecnología	Indique en la tele consulta el empleo de: Conexión por llamada Video

	Video llamada Mensaje de whats app Dispositivos de diagnóstico (cámaras)
Tecnología	Indique el número de veces que se interrumpe el flujo operativo debido a: Conectividad Falla de software Falla de hardware
	Indique el % de digitalización de Procesos clínicos registrados Interoperabilidad de plataformas (se comparten información entre sitios) Automatización de tareas (agenda, receta, reportes)
Innovación	Con que frecuencia hay cambios/innovaciones en: Equipo médico Equipo tecnológico Servicios al paciente Flujo del paciente

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.3

Matriz de diagnóstico para Administrativos

Competitividad	Existen Planes estratégicos Manuales operativos y de procesos Evaluación costo-beneficio Plan de mercadotecnia
	La institución participa en Alianzas intersectoriales Redes de colaboración
Innovación	Califique el grado de innovación y tecnología incorporado en los centros de visión el último año
	Califique el grado de nuevas tecnologías para mejorar los procesos en el último año
	Califique el grado de nuevas tecnologías en comunicación para mejorar los procesos en el último año
	Califique el grado de IA en comunicación para mejorar los procesos en el último año

Fuente: elaboración propia.

La presente investigación cumple con los principios éticos fundamentales aplicables a estudios con participación humana. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando que su participación fuera voluntaria, informada y consciente. Asimismo, se aseguró la anonimización y resguardo de datos, respetando la confidencialidad y la integridad de la información proporcionada por los involucrados.

6. Resultados

6.1. Indicadores identificados por dimensiones

Como primeros resultados de la investigación, la revisión sistemática de la literatura y la contrastación teórica permitieron analizar de forma estructurada y secuencial la evidencia científica más relevante sobre la teleoftalmología en el periodo comprendido entre 2018 y 2024. Este proceso aportó no solo una visión integral del estado actual del conocimiento en torno a la atención oftalmológica remota, sino también la posibilidad de definir y estructurar las dimensiones estratégicas sobre las cuales se sustenta la gestión de un sistema de salud visual basado en telemedicina.

Las publicaciones analizadas evidencian que la teleoftalmología ha experimentado un crecimiento significativo a partir de la pandemia COVID-19 (Al Owaifeer et al, 2022), consolidándose como una herramienta estratégica para mejorar el acceso a la atención especializada. Su relevancia es particularmente alta en países con elevada densidad poblacional, dispersión geográfica y escasez de especialistas, donde las tecnologías digitales permiten acortar distancias y fortalecer los modelos de atención primaria y preventiva.

Como contribución sustantiva, se identificaron y estructuraron los factores clave que influyen en la eficiencia, la competitividad, la tecnología y la innovación del sistema de teleoftalmología. Este proceso se desarrolló a través de la Revisión Sistemática de la Literatura, siguiendo la metodología del proceso secuencial MAGG (Marquina, Álvarez, Guevara & Guevara, 2013), adaptada de Hart (2003) y Machi y McEvoy (2009). Con esta

metodología se construyeron la Matriz de Exploración de la Literatura y la Matriz de Similitud Semántica, mientras que el software VOSviewer (Van Eck, 2010) permitió generar un mapeo bibliométrico de coocurrencia que facilitó la identificación de núcleos temáticos y conexiones conceptuales entre autores, enfoques y tendencias de investigación

Los resultados de este análisis permitieron delimitar las principales dimensiones estratégicas de la gestión en teleoftalmología, así como una aproximación a su integración sistémica, las cuales se presentan en la Figura 6.1.

Eficiencia es el efecto de la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos, sus métricas podrían estar representadas por el costo por consulta, el número de pacientes atendidos por jornada y el tiempo promedio de atención, estos indicadores permiten evaluar fácilmente la productividad del sistema. Asimismo, desde la perspectiva clínica, la tasa de resolución y la concordancia diagnóstica representan la calidad del servicio midiendo su capacidad para ofrecer diagnósticos certeros en un tiempo clínico reducido, disminuyendo con ello de forma considerable la carga médica operativa.

Innovación en la gestión, barca la capacidad organizacional para optimizar procesos internos, promoviendo la eficiencia y sostenibilidad operativa. Evalúa la existencia y aplicación de protocolos estandarizados, el grado de digitalización en los registros clínicos y administrativos, y la continuidad operativa sin interrupciones. Estos factores garantizan la trazabilidad, la homogeneidad en la atención y la coherencia institucional, especialmente en contextos donde el modelo busca replicarse o escalarse a diferentes territorios o poblaciones.

La dimensión tecnológica comprende tanto el uso e integración de equipos y plataformas de teleconsulta, como la interoperabilidad técnica y clínica entre usuarios y operadores. Considera también la tasa de adopción tecnológica por parte del personal y la población, así como la accesibilidad y adaptabilidad local del sistema. Su análisis permite valorar el grado de madurez digital y la sostenibilidad tecnológica del modelo frente a diversos contextos sociales, económicos y de infraestructura.

La competitividad se evalúa en función del nivel de satisfacción del usuario, los costos evitados tales como los traslados, el tiempo de espera, la prestación del servicio y el valor percibido en comparación con otros servicios presenciales o remotos en salud visual especializada. Refleja la aceptación del sistema de teleoftalmología por parte de la población y usuarios, y con ello, su potencial de diferenciación, posicionamiento y replicabilidad frente a otros esquemas principalmente tradicionales, de atención médica presencial.

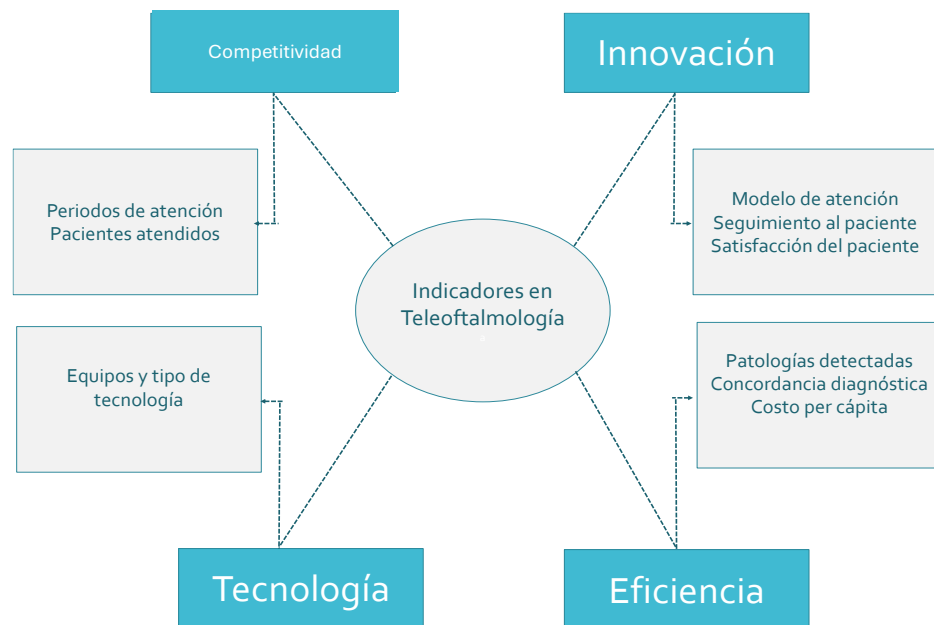
La definición de estas cuatro dimensiones estratégicas constituye la base conceptual del sistema de gestión de la teleoftalmología, permitiendo articular los procesos técnicos, organizacionales y humanos bajo un mismo marco analítico. Su identificación marca el punto de partida para la operacionalización de variables y la construcción de indicadores de evaluación, que se desarrollan en las secciones siguientes como parte del modelo integral de medición y mejora continua.

Esta propuesta de taxonomía temática aporta una estructura analítica adaptable para el siguiente paso, operacionalización de los indicadores con base a la revisión, la capacidad de transformar conceptos abstractos en categorías operativas para la construcción de

indicadores estratégicos que integra su aplicación en sistemas reales y las dimensiones estratégicas base sobre las que se construye un sistema de gestión.

Figura 6.1

Dimensiones propuestas a evaluar para un sistema de gestión de teleoftalmología.



Fuente: elaboración propia.

6.2 Estructura operativa dimensional de un sistema de Teleoftalmología

A partir de los análisis teóricos y empíricos desarrollados, se construyó la estructura operativa dimensional del sistema de teleoftalmología, representada en la Figura 6.2. Esta propuesta sintetiza la interacción entre los componentes estratégicos, tecnológicos, humanos y estructurales que conforman el ecosistema de atención visual remota.

La teleoftalmología no se limita a un servicio médico remoto, sino que constituye una infraestructura funcional de innovación que vincula actores, procesos y resultados a través de mecanismos de colaboración interdisciplinaria y tecnológica. El mapa dimensional presentado permite visualizar los elementos clave del sistema:

En el sistema de salud, los protocolos de atención y procedimientos clínicos actúan como la base normativa y operativa que enlaza los procesos de detección y seguimiento del paciente, asegurando continuidad en la atención y trazabilidad diagnóstica.

En el componente de personal, las competencias, conocimientos y adopción tecnológica son determinantes para garantizar la calidad y eficiencia del modelo. La apropiación del sistema por parte del equipo humano se reconoce como el principal factor de sostenibilidad.

Los espacios de atención, tanto fijos como móviles o asincrónicos, representan la dimensión territorial y operativa del modelo, observando factores como la cobertura, logística, impacto.

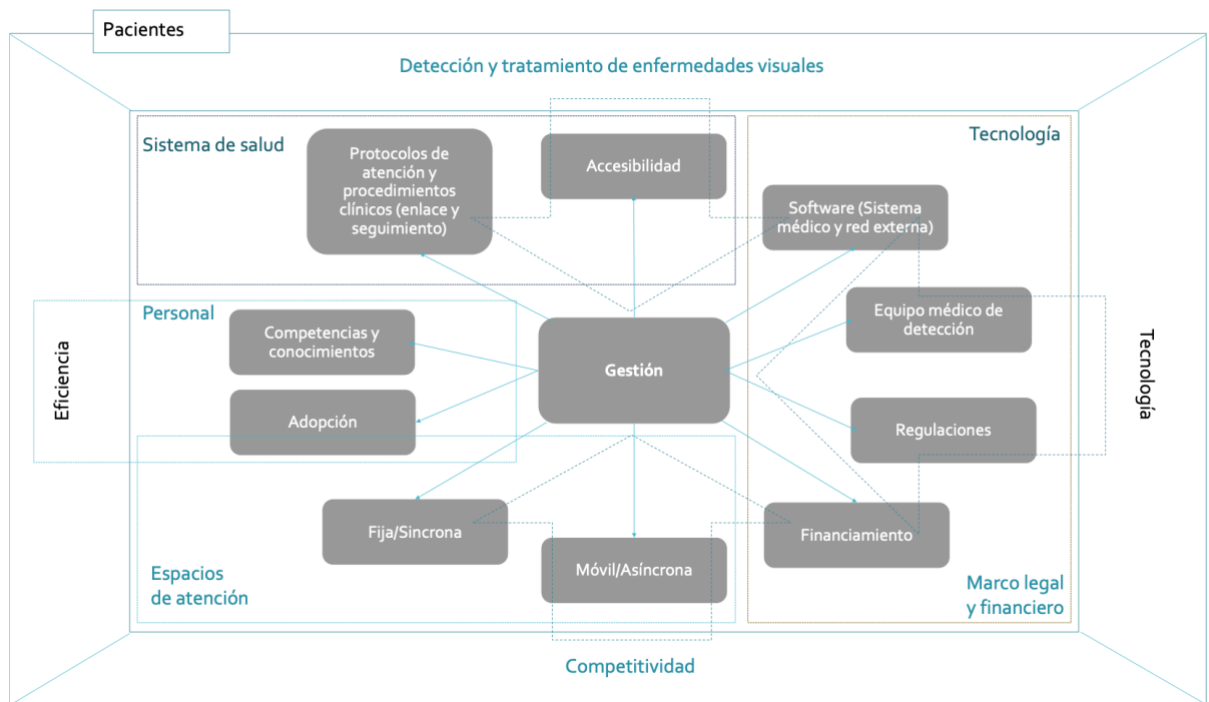
La tecnología, integrada por plataformas de software, sistemas médicos, redes externas y equipos de detección, posibilita la interoperabilidad, la automatización de registros y el soporte diagnóstico remoto.

Finalmente, el marco legal y financiero garantiza la viabilidad institucional, la regulación ética del proceso y la sostenibilidad económica a través de políticas de apoyo, financiamiento y gobernanza responsable.

Al integrar factores humanos, tecnológicos, normativos y financieros, permite la co-construcción de instrumentos válidos de medición y monitoreo, fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia. De esta forma, se establecen los fundamentos para una gestión dinámica capaz de adaptarse al cambio, escalar el servicio y mantener la calidad en contextos diversos.

Figura 6.2

Dimensionalidad de un sistema de gestión de teleoftalmología.



Fuente: elaboración propia.

6.3 Operacionalización de variables

El proceso de operacionalización de variables se realizó con el propósito traducir los conceptos teóricos y analíticos identificados en la revisión sistemática de la literatura y en la contrastación teórica en indicadores observables, medibles y aplicables al contexto operativo de la teleoftalmología. Este procedimiento permitió pasar de la abstracción conceptual a la generación de evidencia empírica, vinculando el conocimiento científico con la práctica institucional.

En una primera etapa, se identificaron 29 indicadores clave relacionados con la gestión de la teleoftalmología, los cuales fueron agrupados en las cuatro dimensiones identificadas. Cada dimensión representa un eje crítico de la sostenibilidad del sistema, y su análisis permitió determinar las relaciones, niveles de influencia y pertinencia entre los distintos factores; a partir de este trabajo se elaboró una Matriz de Vinculación que facilitó la definición de los indicadores finales y su integración dentro del modelo de gestión.

El objetivo central de esta fase fue concluir la investigación con un conjunto de indicadores validados y aplicables, que generaran valor para los procesos de gestión institucional, se alinearan con los propósitos estratégicos del Estudio de Caso y fueran comprensibles, replicables y medibles (Drucker, 1985). De esta forma, la operacionalización de variables representó un ejercicio de clasificación y un mecanismo de transformación del conocimiento teórico en evidencia empírica, orientado a la mejora continua del modelo de atención.

La revisión sistemática de la literatura permitió identificar y clasificar los temas más recurrentes en la literatura internacional y agruparlos en torno a los cuatro ejes del sistema que caracterizan a un sistema. Estos fueron retomados en la Matriz de Análisis de Argumentos (MAAG), a partir de la cual se detectaron los temas con mayor frecuencia de aparición y se validaron según su coherencia con el marco teórico. Esta fase garantizó que los indicadores definidos tuvieran sustento conceptual sólido, tanto en los principios de eficiencia económica (Farrell, 1957) como en la innovación disruptiva (Christensen, 2015) y la ventaja competitiva (Porter, 1989).

Posteriormente, con la implementación del plan de investigación acción participativa, se realizó la validación empírica de los indicadores estratégicos definidos, identificando barreras y facilitadores reales dentro del sistema. Este proceso permitió ajustar las variables al contexto operativo, fortalecer la aplicabilidad de los indicadores y documentar un modelo replicable que puede transferirse a otras regiones o instituciones con condiciones similares.

En esta etapa, la Matriz Facilitadores y Barreras fue determinante, ya que permitió filtrar, priorizar y validar los indicadores considerando las condiciones internas (organizacionales y tecnológicas) y externas (contextuales y sociales) que afectan su implementación. Los facilitadores tales como la digitalización, la capacitación del personal, la trazabilidad operativa o las alianzas interinstitucionales fueron interpretados como potenciadores del proceso de adopción y sostenibilidad. En cambio, las barreras como las brechas tecnológicas, los costos iniciales elevados, la falta de incentivos o la limitada gobernanza institucional ayudaron a delimitar los indicadores más factibles de aplicar y medir en el contexto real.

Figura 6.3

Tablero de indicadores para un sistema de gestión en teleofthalmología.



Fuente: elaboración propia.

La construcción de los indicadores finales se basó en un proceso que combinó la evidencia teórica y los resultados empíricos. Estos factores permitieron seleccionar indicadores reales, medibles y contextualizados, para posteriormente verificar su aplicabilidad en el entorno operativo del Instituto Mexicano de Oftalmología.

Los facilitadores como la digitalización, la capacitación y las alianzas interinstitucionales potenciaron la adopción del modelo, mientras que las barreras brechas tecnológicas, resistencia al cambio o falta de gobernanza orientaron los ajustes necesarios para su viabilidad.

De este modo, los indicadores finales representan mediciones críticas del desempeño sistémico, que trascienden el análisis técnico para reflejar el grado de innovación, eficiencia y sostenibilidad institucional. Su aplicación contribuye a una gestión más informada, capaz de articular lo tecnológico, lo humano y lo organizacional para consolidar un modelo de teleoftalmología eficiente, competitivo y sostenible.

Con la implementación de la Fase de Acción derivada del diagnóstico con diseño participativo, se validó la presencia o ausencia de los indicadores observables, así como su evaluación empírica. A partir de este proceso iterativo se definieron los indicadores finales de teleoftalmología, agrupados según su función estratégica. Como resultado de este proceso y de validación cruzada, se definieron los indicadores finales del sistema de teleoftalmología, agrupados según su función estratégica mostrados en la Figura 6.3

Eficiencia con cuatro indicadores, el costo por consulta y sus beneficios, el número de pacientes por jornada, el tiempo promedio de atención y la tasa de resolución o concordancia diagnóstica, permitiendo con ello cuantificar la productividad clínica y administrativa aportando una medición directa al desempeño operativo.

Innovación. Mediante tres indicadores que son el uso de protocolos estandarizados, el grado de digitalización y asegurar el flujo operativo sin interrupciones se garantiza la trazabilidad, la homogeneidad en la atención y la resiliencia organizacional.

Tecnología, a través del uso de equipos y plataformas de teleconsulta, la tasa de adopción tecnológica por usuario y la accesibilidad del sistema para la población, se obtiene

el nivel de integración técnica y con esto la capacidad del sistema para responder a distintos contextos sociales y geográficos.

Competitividad, considera el nivel de satisfacción del usuario, incluyendo los costos evitados como traslados, tiempo y ahorros, así como su preferencia frente a otros servicios. Estos indicadores reflejan la aceptación del modelo y su capacidad para generar valor percibido, diferenciación y fidelización.

Esta fase metodológica representa la traducción práctica del conocimiento científico en herramientas de gestión, consolidando la conexión entre teoría y práctica. Los indicadores obtenidos permiten evaluar el desempeño de la teleoftalmología partiendo del conocimiento universal existente.

6.4 Investigación-Acción como proceso de evaluación y aprendizaje en un sistema de Teleoftalmología

La tercera fase de la investigación se desarrolló bajo el enfoque de investigación-acción, concebida como un proceso dinámico de aprendizaje colectivo que combina la reflexión, la acción y la evaluación para la mejora continua (Lewin, 1946; Argyris, 1992). Este enfoque permitió integrar la teoría y la práctica, involucrando directamente a los actores institucionales del Instituto Mexicano de Oftalmología en la identificación de problemas, la generación de soluciones y la validación de los indicadores construidos en las fases previas, de aquí se generó la Tabla 6.1 como resultado.

Tabla 6.1

Sistema de gestión por indicadores e instrumentos de medición para la teleoftalmología.

Subtema conceptual	Gestión	Indicadores	Instrumento
Eficiencia	Recursos utilizados	Costo por consulta vs. beneficios	Registros operativos/entrevista semi-estructurada
	Períodos de atención	Número de pacientes por jornada/Tiempo promedio de atención	Registros operativos
	Resultado por consulta	Tasa de resolución/concordancia diagnóstica	Registros operativos
Gestión	Coordinación interna	Uso de protocolos estandarizados	Entrevista semi-estructurada
	Digitalización de la cadena de registros	Grado de digitalización	Registros operativos/entrevista semi-estructurada
	Protocolos y procesos	Flujo operativo sin interrupciones	Registros operativos/entrevista semi-estructurada
Innovación tecnológica	Herramientas digitales	Uso de equipos y plataforma de teleconsulta	Registros operativos/entrevista semi-estructurada
	Integración técnico-clínica	Tasa de adopción tecnológica por usuario	entrevista semi-estructurada
	Adaptabilidad local	Accesibilidad de sistemas para la población	Registros operativos/entrevista semi-estructurada
Competitividad	Satisfacción del usuario	Nivel de satisfacción	Entrevista semi-estructurada
	Accesibilidad	Costos evitados (traslados, tiempo, gastos, prevención)	Entrevista semi-estructurada
	Valor percibido	Preferencia sobre otros servicios	Entrevista semi-estructurada

Fuente: elaboración propia.

El instrumento de evaluación, un cuestionario diagnóstico digital fue aplicado a 17 participantes de distintas áreas operativas y directivas de los Centros de Visión. La muestra incluyó personal médico, administrativo, de tecnología y de servicios complementarios, con el objetivo de captar una visión integral del funcionamiento del sistema de teleoftalmología.

El cuestionario incluyó 18 ítems estructurados, diseñados a partir de la Matriz de Diagnóstico elaborada en la fase de operacionalización. Los reactivos combinan preguntas cerradas tipo Likert, escalas de 0 a 10 y respuestas múltiples, para evaluar tanto la presencia o ausencia de indicadores, como la percepción cualitativa de los procesos operativos y tecnológicos.

Al aplicar las encuestas se identificó la presencia o ausencia en el sistema de los indicadores propuestos con el objetivo de evaluar cómo éstos aportan al desempeño de la teleoftalmología. Los resultados se muestran en la tabla 6.2

Tabla 6.2

Resultado y hallazgos principales de los indicadores en un sistema de teleoftalmología en práctica.

Indicador	Presencia / Ausencia	Hallazgo principal
Costo de consulta accesible	Presente (88%)	El costo se percibe accesible por la mayoría de los usuarios, aunque existen diferencias en la percepción por zona urbana o rural.
Sistema de registro de pacientes	Presente (88%)	Registro adecuado de pacientes y diagnósticos, pero limitado en métricas de tiempo y productividad.
Registro del tiempo de consulta	Parcial (47%)	Falta medición homogénea del tiempo promedio de atención.
Tiempo promedio de atención (15-40 min)	Presente	Tiempo clínico adecuado, aunque con variabilidad por centro.
Entrega del diagnóstico al paciente el mismo día	Presente (90%)	Alta eficiencia diagnóstica y resolución oportuna.
Capacitación del personal	Parcial	Capacitación desigual entre centros y roles.
Protocolos estandarizados	Parcial	Existen formatos, pero sin aplicación uniforme, existen variaciones por centro.

Flujo operativo sin interrupciones	Ausente	Se reportan interrupciones semanales por fallas tecnológicas o conectividad.
Nivel de digitalización de registros clínicos	Presente (88%)	Diferencias entre centros y áreas administrativas correspondientes a agendas digitales.
Grado de innovación tecnológica	Parcial	Avances en equipos y teleconsulta, pero poca IA aplicada a procesos.
Satisfacción del usuario	Presente	Alta aceptación por accesibilidad y entrega de resultados.
Costos evitados (traslados, tiempo)	Presente	Reducción significativa en tiempo y gasto para el paciente.
Accesibilidad y adopción tecnológica	Parcial	Aceptación buena, pero desigual entre grupos poblacionales.
Uso de IA en procesos clínicos o administrativos	Parcial	No existen herramientas implementadas aún.
Comunicación y flujo intercentros	Presente	Intercambio de información operativo y sistematizado.

Fuente: elaboración propia

Dentro del mismo instrumento de evaluación, se incluyeron preguntas orientadas a promover la coparticipación de los colaboradores mediante la identificación de problemas y la formulación de recomendaciones directas para mejorar los procesos observados. A partir de estas respuestas se sistematizaron los principales resultados y propuestas surgidas desde la práctica operativa, las cuales aportan una visión participativa y contextualizada sobre las oportunidades de mejora en la gestión de la teleoftalmología que a continuación se describen.

Existe una percepción positiva sobre la accesibilidad del costo de consulta, ya que el 94 % de los encuestados consideró que el precio resulta accesible para la población atendida, lo que indica congruencia con la misión social del IMO y su modelo de atención asequible. Sin embargo, en los comentarios cualitativos se evidenció que algunos centros enfrentan diferencias en la percepción del valor del servicio por parte del paciente, derivadas de variables contextuales como la ubicación geográfica, nivel socioeconómico o conocimiento

del servicio local. Esto sugiere la necesidad de establecer una estrategia diferenciada de comunicación del valor social del servicio.

En relación con los mecanismos de registro operativo, el 88% de los colaboradores afirmó contar con sistemas para registrar el número de pacientes por día, el tiempo de consulta y el diagnóstico emitido, aunque solo el 53% señaló disponer de herramientas para sistematizar el tiempo promedio de consulta por paciente. Este hallazgo revela la existencia de una estructura parcial de registro y control, que requiere fortalecer la trazabilidad y la interoperabilidad de datos entre los Centros de Visión.

El 88% de los participantes indicó contar con sistema que permite registrar pacientes por día, tiempos de atención y diagnósticos. No obstante, solo el 53% refirió utilizar herramientas sistemáticas para medir el tiempo promedio de consulta. Esta diferencia revela una asimetría en la digitalización y trazabilidad de datos.

El 76 % afirmó que los diagnósticos de los pacientes se registran de forma digital, pero menos de la mitad reportó la existencia de un mecanismo formal para la entrega de resultados, lo que evidencia una brecha en la cadena de seguimiento clínico y en la interoperabilidad de la información entre los Centros de Visión y la sede central del IMO

Respecto a los tiempos de atención y diagnóstico, los resultados muestran que el 53% de los pacientes son atendidos entre 15 y 40 minutos, mientras que el 41% requiere entre 41 y 60 minutos. Estos tiempos son aceptables dentro de un modelo de atención de primer contacto, pero reflejan la necesidad de estandarizar procesos para reducir variaciones y optimizar la eficiencia clínica.

El tiempo de emisión de diagnóstico mostró dispersión, lo que sugiere que no todos los centros cuentan con protocolos uniformes para la entrega de resultados. Este aspecto representa un área crítica que incide directamente en la satisfacción del paciente y en la continuidad de las consultas.

El tiempo de emisión del diagnóstico mostró una variabilidad significativa, con casos que van desde la entrega inmediata hasta más de 24 horas después de la consulta. Este hallazgo apunta a una debilidad en la estandarización de los protocolos de lectura y validación médica, particularmente en los procesos de teleconsulta, donde los tiempos dependen de la conectividad, disponibilidad del especialista y carga operativa del centro.

La aplicación de la investigación-acción demostró que la teleoftalmología en un sistema implementado es un modelo en consolidación, se identifican eficiencia clínica comprobada y aceptación social creciente, pero que requiere fortalecer su infraestructura tecnológica y su cultura organizacional para alcanzar un nivel de madurez plena.

El proceso permitió evaluar el desempeño y activar mecanismos de mejora institucional, evidenciando que la herramienta de investigación-acción puede constituirse para validar la presencia de indicadores, así como una herramienta de diagnóstico y aprendizaje.

7. Conclusiones

El éxito sostenible de una institución radica en su capacidad para reconocer el momento en que su estructura debe transformarse o consolidarse, especialmente ante una nueva forma de hacer, pensar y gestionar la innovación. No se debe asumir que la introducción de nuevos productos o servicios puede realizarse eficazmente con los sistemas preexistentes; toda innovación exige nuevos esquemas de operación, estructuras flexibles y mecanismos de evaluación, capaces de articular los recursos humanos, tecnológicos y estratégicos hacia un propósito común.

La teleoftalmología representa un claro ejemplo de ello ya que surge como una respuesta de inicio disruptiva ante los retos de acceso, cobertura y equidad en salud visual, en un contexto marcado por la acelerada evolución tecnológica y los diferentes cambios demográficos; aunque cuenta con un potencial de crecimiento amplio, su consolidación con base en los resultados obtenidos, no depende de la decisión de si se implementa o no en grandes sistemas públicos o como herramienta de diagnóstico, sino de estrategias de gestión claras, alineadas con las capacidades institucionales y con un entendimiento profundo de las barreras y facilitadores que determinan su éxito real.

Esta investigación tuvo como propósito generar conocimiento contextualizado sobre la teleoftalmología, partiendo del análisis del conocimiento internacional para adaptarlo a las condiciones del sistema mexicano de salud visual a través de la revisión sistemática de la literatura y la contrastación de marcos teóricos y conceptuales, con ello se logró establecer un panorama general del estado del arte y, posteriormente, identificar, validar y aplicar

indicadores estratégicos que permitieran medir la eficiencia, la innovación, la competitividad y la gestión tecnológica de la teleoftalmología, tomando como caso de estudio el Instituto Mexicano de Oftalmología bajo un enfoque de investigación-acción.

El proceso de operacionalización de variables permitió construir un marco integral de indicadores estratégicos, fundamentado en la interacción entre las dimensiones tecnológicas, organizacionales, económicas y humanas, así como los facilitadores y barreras que posibilitan o detienen la implementación y avance de un sistema de teleoftalmología.

Dicho marco se propuso como una herramienta de gestión, medición y mejora orientada a la toma de decisiones institucionales y a la evaluación del impacto social, clínico y económico del modelo de teleoftalmología.

El trabajo de campo posibilitó validar estos indicadores estratégicos identificando dimensiones clave de desempeño y sus interrelaciones. La participación de optometristas, asistentes y especialistas fue esencial para enriquecer el modelo y consolidar una estructura compartida.

Los indicadores finales encontrados para la gestión de la teleoftalmología representan la síntesis de un proceso metodológico que permitió traducir los conceptos teóricos en métricas observables, medibles y aplicables a un contexto institucional. Estos indicadores integran cuatro dimensiones estratégicas eficiencia, innovación, tecnología y competitividad, que en conjunto conforman un marco analítico para evaluar el desempeño, la sostenibilidad y el impacto del sistema.

En la eficiencia, los indicadores como el costo por consulta, el número de pacientes atendidos, el tiempo promedio de atención y la concordancia diagnóstica reflejan la capacidad del modelo para optimizar recursos y mejorar resultados clínicos. En innovación, la estandarización de protocolos, el grado de digitalización y la continuidad operativa evidencian el avance hacia una cultura de mejora continua.

La tecnología, por su parte, se evalúa mediante el uso de equipos, la adopción tecnológica del usuario y la accesibilidad de los sistemas, componentes esenciales de la madurez digital. Finalmente, la competitividad se expresa en la satisfacción del paciente, los costos evitados y la preferencia frente a otros servicios, indicadores que consolidan la aceptación social y el valor percibido del modelo.

Este conjunto constituye una herramienta de gestión estratégica cuyo objetivo sería orientar la toma de decisiones, medir la creación de valor y fortalecer la sostenibilidad del sistema de teleoftalmología, tanto en el plano institucional como en el de las políticas públicas de salud digital.

Los resultados evidencian su capacidad para reducir tiempos de atención, optimizar recursos humanos especializados y aumentar la cobertura poblacional, alineándose con los principios de valor en salud de Porter (1989). Sin embargo, también se identificaron brechas tecnológicas y de gestión, relacionadas con la digitalización heterogénea, la interoperabilidad limitada y la necesidad de fortalecer la capacitación técnica del personal. Estas áreas de mejora fueron co-construidas mediante el enfoque de investigación-acción, permitiendo traducir los problemas en oportunidades de innovación organizacional.

Desde esta perspectiva de la investigación-acción, el proceso permitió transitar de la simple observación a un aprendizaje colectivo estructurado, promoviendo la reflexión sobre la práctica, este enfoque participativo fortalece los resultados, permite observar su utilidad, presencia y valida empíricamente la propuesta generando evidencia sobre su aplicabilidad, sostenibilidad y replicabilidad en otros contextos.

Los indicadores más representativos obtenidos en el estudio de caso, como el costo por consulta, el número de pacientes atendidos, la satisfacción del usuario, la accesibilidad tecnológica y la concordancia diagnóstica, demostraron ser esenciales para evaluar la sostenibilidad y la competitividad del sistema. Estos indicadores, además de su valor cuantitativo, expresan la preferencia de los usuarios y la base sobre la que crece.

El análisis integral de los resultados muestra una estructura funcional de atención oftalmológica con fortalezas evidentes en accesibilidad, cobertura y eficiencia, pero también debilidades en gestión digital y evaluación continua de la experiencia del paciente tendientes a mejorar y expandir el sistema. Este resultado, más que señalar carencias, permitió identificar rutas de mejora sostenibles que fortalecerían la propuesta.

Finalmente, estos resultados muestran que la tecnología no es un fin en sí misma, sino una herramienta para fortalecer la red organizacional, mejorar la experiencia del paciente y potenciar las competencias del personal en el que el verdadero reto no consiste únicamente en adoptar innovaciones, sino en integrarlas estratégicamente, acompañadas de una gestión integral, procesos de capacitación continuos y un rumbo certero.

En el plano conceptual, esta investigación reafirma que la gestión de la innovación es un proceso sistémico mediante el cual una organización genera, implementa y difunde soluciones que crean valor y fortalecen ventajas competitivas sostenibles y se vuelve exitosa cuando se convierte en parte de la cultura organizacional asumiéndose como principio estructural, no como un proyecto temporal o un recurso.

La investigación deja como resultado la validación de una propuesta de gestión de la teleoftalmología actual, aplicable a contextos nacionales y regionales, que permite ponderar su situación, medir, comparar y mejorar sus procesos de atención en salud visual convirtiéndola en una referencia útil para el diseño de políticas públicas y programas de salud digital en México y América Latina.

La principal contribución de esta investigación reside en la identificación de indicadores útiles para evaluar un sistema de teleoftalmología, y en demostrar que es posible estructurar y gestionar una innovación en salud digital desde una perspectiva sistémica, contextual y sociotécnica. El estudio aporta una metodología replicable que integra revisión de literatura, operacionalización de variables y validación empírica mediante investigación-acción, ofreciendo un camino claro para comprender cómo funciona un modelo de teleoftalmología en operación real.

Esta propuesta permite reducir la ambigüedad con la que tradicionalmente se ha gestionado la salud digital en entornos de recursos limitados y aporta evidencia que puede orientar decisiones institucionales ya que la innovación en salud no depende solo de la

tecnología, sino de la capacidad de articular procesos, personas y herramientas dentro de un marco de gestión.

8. Discusión

Christensen (2015), planteó que las innovaciones disruptivas emergen en mercados marginales o desatendidos y transforman industrias, operando inicialmente bajo los parámetros de una gestión tradicional que las sostiene hasta que adquieren fuerza. Sin embargo, los resultados de esta investigación muestran que la disrupción requiere algo más que la inserción en nichos ignorados, exige gestión activa, anticipación institucional, capacitación continua del personal y evaluación sistemática. Sin una estrategia de gestión que soporte y guíe la innovación, la disrupción corre el riesgo de ser efímera, fragmentada o incluso excluyente.

Christensen señala que las innovaciones disruptivas emergen precisamente en estos nichos ignorados o subvalorados, al ofrecer soluciones iniciales “suficientemente buenas” que priorizan conveniencia, accesibilidad y eficiencia, atributos que prevalecen por encima del desempeño tecnológico, sin embargo, la falta de medición de aceptación social, el valor percibido, pueden no detonar la innovación, dejándola en una innovación sostenida.

Los hallazgos confirman, en concordancia con Christensen (2015), que la innovación disruptiva, en este caso en salud no consiste únicamente en introducir tecnología avanzada, sino en rediseñar los sistemas de provisión del servicio para atender de manera más eficiente a segmentos históricamente desatendidos o limitados por condiciones estructurales. En el caso de la teleoftalmología, la disrupción no proviene de la tecnología en sí como cámaras, software o plataformas de teleconsulta que emplea, proviene del nuevo modelo de gestión que redefine la cadena de valor, y aquí es pertinente citar a Porter (2012) cuando menciona

en que la cadena de valor lineal no creará su ventaja competitiva, dado que puede ser más fuerte a su contraparte real, el valor multidimensional que va desde el diagnóstico remoto y la capacitación del personal, hasta la continuidad del cuidado y el seguimiento clínico del paciente maximizará su impacto, detonando la innovación.

Este estudio demuestra que la teleoftalmología como ha sido implementada, incorpora la innovación disruptiva de manera progresiva y contextualizada, ajustándola a las capacidades reales del entorno institucional en dónde se desarrolla. Esta adaptación reafirma que no existen innovaciones universales, sino modelos que deben ser modificados cultural, organizativa y tecnológicamente para generar un impacto real. Si bien este sistema remoto se origina en mercados desatendidos, ofrece atributos basados en valor social, también permite rediseñar procesos institucionales, su trayectoria observada sugiere una disrupción controlada o incluso una innovación sostenida, en la medida en que fortalece un modelo existente mediante mejoras operativas y tecnológicas.

Los indicadores derivados en esta tesis muestran que los atributos más valorados por los usuarios son tiempos de espera reducidos, accesibilidad inmediata, continuidad diagnóstica y costo-efectividad, coinciden con estos elementos de valor no convencional. Asimismo, la investigación-acción evidencia que la teleoftalmología reconfigura procesos internos, simplifica flujos de atención y distribuye más eficientemente la carga de trabajo clínico. Esto coincide con la visión de Christensen en tanto implica un nuevo sistema de provisión de servicios capaz de desplazar prácticas previas.

Sin embargo, se identifica una diferencia fundamental y es que mientras Christensen enfatiza el desempeño tecnológico y la lógica de mercado, los indicadores validados en esta tesis muestran que es necesario medir dimensiones sociales, organizacionales e incluso humanas, que permiten una evaluación multivalor del impacto. Esta ampliación del concepto de valor es particularmente relevante en modelos de salud.

Finalmente, aunque la teoría de la disrupción suele describir procesos que, una vez iniciados, transforman rápidamente las industrias sin especificar claramente la temporalidad de dicho cambio, los resultados de esta investigación evidencian un fenómeno distinto. La adopción y consolidación de la teleoftalmología en el entorno estudiado es gradual, negociada y dependiente de factores como la capacidad institucional, la regulación sanitaria, el presupuesto, la aceptación profesional y la alfabetización digital. Esto sugiere que, en salud, la innovación disruptiva se comporta como un proceso incremental, más que como una sustitución abrupta del modelo anterior.

La perspectiva de Drucker (1985) sobre la gestión moderna se confirma en este estudio, innovar no es un acto espontáneo, sino un proceso de gestión que exige estructura, evaluación y liderazgo. La aplicación del enfoque de investigación-acción permitió operacionalizar esta visión, convirtiendo la innovación en un proceso aprendido, medible y replicable en el caso de estudio IMO.

En sintonía con Farrell (1957), los resultados revelan que la eficiencia debe analizarse como la relación entre los recursos empleados y los resultados obtenidos, pero con una lectura

ampliada al contexto de la salud pública. Los indicadores validados como el costo por consulta, número de pacientes atendidos y satisfacción del usuario confirman que el modelo teleoftalmológico maximiza la relación costo-beneficio y confirma el principio de valor en salud que refiere Porter (2010) al mencionar la satisfacción del usuario como un indicador que brinda mejores resultados por la inversión.

Esta relación demuestra que la innovación tecnológica disruptiva aún en ámbitos tradicionales gestionada adecuadamente puede ser económicamente sostenible al reducir gastos innecesarios, optimizar el uso del talento humano y mejorar la eficiencia operativa.

En contraparte, los hallazgos también confirman lo advertido por Porter (2006) sin métricas claras de desempeño y sistemas de información robustos, la generación de valor se ve limitada. Por ello, uno de los aportes más significativos de esta investigación fue la construcción de un cuadro de indicadores estratégicos que permiten monitorear y ajustar los procesos de manera continua. Los resultados empíricos de las encuestas y la investigación-acción demuestran que la eficiencia clínica, la adopción tecnológica y la competitividad del sistema dependen tanto de los dispositivos como de la actitud, la capacitación y la cooperación de quienes los operan.

La discusión de los resultados permite concluir que la teleoftalmología no solo transforma la atención médica, sino también la forma en que las organizaciones gestionan y aprenden. La propuesta validada demuestra que la innovación es sostenible cuando se construye sobre tres pilares: eficiencia operativa y clínica, sustentada en métricas objetivas,

una gestión tecnológica apoyada en interoperabilidad y análisis de datos y finalmente una cultura organizacional basada en aprendizaje y participación.

La combinación de estos elementos permite avanzar hacia una gestión dialógica de la innovación, donde la tecnología y la empatía coexisten como motores complementarios del desarrollo institucional. La teleoftalmología, gestionada con criterios de sostenibilidad y equidad, se convierte así en un modelo de innovación social que trasciende la frontera técnica y promueve una visión de salud más accesible, eficiente y humana.

Esta investigación confirma que la verdadera innovación no reside solamente en la herramienta, sino en la transformación cultural y organizacional que ésta provoca en donde la incorporación de tecnologías en salud no son un proceso exclusivamente técnico, sino que implican interacciones sociales, culturales e institucionales. Los hallazgos refuerzan la visión de que la tecnología debe entenderse como un sistema sociotécnico donde importan tanto las herramientas como las personas que las usan y los entornos donde se insertan.

9. Referencias bibliográficas

- Álvarez Pulido, K. L., Serrano Cárdenas, L. F., Bravo Ibarra, E. R. (2017). Innovación en salud: revisión de literatura científica de la última década. *Dimensión Empresarial*, 15(1), 50-69.
- Akenroye, T. O. (2012). Factors influencing innovation in healthcare: a conceptual synthesis. *The Innovation Journal*, 17(2), 1.
- Akkara, & Kuriakose, A. (2020). Commentary: Teleophthalmology and electronic medical records: Weighing the pros and cons of unavoidable progress. *Indian Journal of Ophthalmology*, 68(2), 367-368. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2082_19
- Al Owaifeer, Al-Swailem, S. A., Al Dehailan, A. M., Al Naim, A., Al Molhim, M. F., & Khandekar, R. B. (2022). Physician Satisfaction With Virtual Ophthalmology Clinics During the COVID-19 Pandemic: A Tertiary Eye Care Center Experience. *Curēus (Palo Alto, CA)*, 14(4), e23837-e23837. <https://doi.org/10.7759/cureus.23837>
- Anthony, V. D., Khanna, R. C., Kumar, N., & Padmaja, K. R. (2022). *Impact of implementing teleophthalmology referral guidelines using the eyeSmart EMR app in 63,703 patients from india*. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2022 doi:<https://doi.org/10.1155/2022/8523131>
- Annoh, Patel, S., Beck, D., Ellis, H., Dhillon, B., & Sanders, R. (2019). *Digital ophthalmology in Scotland: benefits to patient care and education*. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 13, 277-286. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S185186>
- Appukumran, Shyamsundar, K., Agrawal, M., Khurana, R., Pannu, A., & Kumar, P. (2023). Eight years' experience in mobile teleophthalmology for diabetic retinopathy screening. *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*, 11(4), 162-170. <https://doi.org/10.51329/mehdiophthal14>
- Arias Gonzáles, J. L. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables [Guide to elaborate the operationalization of variables]. Universidad Católica de Santa María. <https://orcid.org/0000-0002-3250-5287>
- Avanza el uso de la Telesalud o Telemedicina en México. gov.mx. Recuperado el 15 de noviembre de 2022, de <https://www.gob.mx/salud/prensa/avanza-el-uso-de-la-telesalud-otelemedicina-en-mexico>
- Atención primaria de salud. Pacto 30-30-30. Paho.org. (2019) Retrieved May 29, 2023, from <https://www.paho.org/es/temas/atencion-primaria-salud>
- Avanza el uso de la Telesalud o Telemedicina en México. gov.mx. Recuperado el 15 de noviembre de 2022, de <https://www.gob.mx/salud/prensa/avanza-el-uso-de-la-telesalud-otelemedicina-en-mexico>
- Avidor, Loewenstein, A., Waisbourd, M., & Nutman, A. (2020). Cost-effectiveness of diabetic retinopathy screening programs using telemedicine: a systematic review. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 18(1), 16-16. <https://doi.org/10.1186/s12962-020-00211-1>
- Benavides Vindas, S. I., Parada Gómez, A. M., & Muñoz López, J. J. (2004). El enfoque de competitividad sistémica como estrategia para el mejoramiento del entorno empresarial.
- Blandford, Abdi, S., Aristidou, A., Carmichael, J., Cappellaro, G., Hussain, R., & Balaskas, K. (2022). Protocol for a qualitative study to explore acceptability, barriers and facilitators of the implementation of new teleophthalmology technologies between community optometry practices and hospital eye services. *BMJ Open*, 12(7), e060810-e060810. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-060810>

- Booth, A., Sutton, A., y Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (segunda edición). Sage Publications.
- Botero, C. A., Suárez, O. M., & Baena, E. (2003). Gestión Tecnológica y Competitividad. *Scientia et Technica*, 1(21), 121-126.
- Bourne, R. R. A., Steinmetz, J. D., Flaxman, S., Briant, P. S., Taylor, H. R., Resnikoff, S., ... & Vision Loss Expert Group. (2021). *Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: An analysis for the Global Burden of Disease Study*. *The Lancet Global Health*, 9(2), e130–e143. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30425-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30425-3)
- Boucher, & El Yamani, M. E. M. (2019). Urban diabetic retinopathy teleophthalmology screening: results and impact at the service corridor. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 54(3), 359–366. <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2018.06.008>
- Calvo Rojas, J., Pelegrín Mesa, A., Gil Basulto, M. S. (2018). Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público. *Retos de la Dirección*, 12(1), 96-118.
- Ccanto, F. F., Vera, R. P. R. (2019). Gestión de Innovación tecnológica y globalización como factores impulsores de la calidad de servicio y competitividad. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1239-1248.
- Castillo, C., Machado, C. (2010). Concepciones teóricas referentes a la definición de la competitividad. Bogotá: EUMED.
- Chawla, Chawla, A., Chawla, R., Jaggi, S., Singh, D., & Trehan, S. (2022). Trained nurse–operated teleophthalmology screening approach as a cost-effective tool for diabetic retinopathy. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 42(4), 747–750. <https://doi.org/10.1007/s13410-021-01037-0>
- Chen, Y., Zhang, L., y Wang, H. (2022). Rapid diabetic retinopathy screening through teleophthalmology in primary care. *Ophthalmology*, 129(3), 245-253.
- Chiavenato, I. (2001). Administración. Proceso Administrativo. Editorial McGraw-Hill.
- Christensen, C., Bohmer, R. and Kenagy, J. (2000) Will Disruptive Innovations Cure Health Care? Sept.-Oct. 2000 Issue Harvard Business Review.
- Christensen, C. M. (2013). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business Review Press
- Consejo Mexicano de Oftalmología. (2024). [<https://cmoftalmologia.org/>].
- Desigualdad e Inclusión Social en las Américas. Oas.org. Retrieved May 29, 2023, from <https://www.oas.org/docs/desigualdad/libro-desigualdad.pdf>
- Das, Rad, P., Choo, K.-K. R., Nouhi, B., Lish, J., & Martel, J. (2019). Distributed machine learning cloud teleophthalmology IoT for predicting AMD disease progression. *Future Generation Computer Systems*, 93, 486–498. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.10.050>
- Das, Khanna, R. C., Kumar, N., & Rani, P. K. (2022). Impact of Implementing Teleophthalmology Referral Guidelines Using the eyeSmart EMR App in 63,703 Patients from India. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2022, 8523131–8523137. <https://doi.org/10.1155/2022/8523131>
- Desigualdad e Inclusión Social en las Américas. Oas.org. Retrieved May 29, 2023, from <https://www.oas.org/docs/desigualdad/libro-desigualdad.pdf>
- Dolar-Szczasny, Barańska, A., & Rejdak, R. (2023). Evaluating the Efficacy of Teleophthalmology in Delivering Ophthalmic Care to Underserved Populations: A Literature Review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(9), 3161–. <https://doi.org/10.3390/jcm12093161>

- Dodgson, M., Gann, D. M., Salter, A. (2008). The management of technological innovation: strategy and practice. Oxford University Press.
- Drucker, P. F. (1985). *Innovation and entrepreneurship: Practice and principles*. Harper & Row.
- Ellis, M. P., Bacorn, C., Kieu-Yen Luu, Lee, S. C., Tran, S., Lillis, C., . . . Yiu, G. (2020). Cost analysis of teleophthalmology screening for diabetic retinopathy using teleophthalmology billing codes. *Ophthalmic Surgery, Lasers & Imaging Retina*, 51, S26-S34. doi:<https://doi.org/10.3928/23258160-20200108-04>
- Ellis, Bacorn, C., Luu, K.-Y., Lee, S. C., Tran, S., Lillis, C., Lim, M. C., & Yiu, G. (2020). Cost Analysis of Teleophthalmology Screening for Diabetic Retinopathy Using Teleophthalmology Billing Codes. *Ophthalmic Surgery, Lasers & Imaging*, 51(5), S26–S34. <https://doi.org/10.3928/23258160-20200108-0>
- Espinoza Freire, E. E. (2020). Reflexiones sobre las estrategias de investigación acción participativa. *Conrado*, 16(76), 342-349.
- Estrada, G. C. T., Montero, J. M. C., Hernandez, Y. C. U., & Herrera, J. J. R. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85).
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1995). Competitividad Sistémica. *Textos de Economía*, 6(1), 171-203.
- Fonda, Bursell, S.-E., Lewis, D. G., Clary, D., Shahon, D., & Silva, P. S. (2022). Prevalence of Diabetic Eye Diseases in American Indians and Alaska Natives (AI/AN) as Identified by the Indian Health Service’s National Teleophthalmology Program Using Ultrawide Field Imaging (UWFI). *Ophthalmic Epidemiology*, 29(6), 672–680. <https://doi.org/10.1080/09286586.2021.1996611>
- Flores-González, I., & Calonje, D. H. (2017). Telemedicina para detección de enfermedades oculares con potencial de ceguera en México. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 91(6), 297-305.
- Foreman, Lahiff, M., Hernández, E. G., Jiménez-Corona, A., Matsui, R., Cuadros, J., Pizano, S., Peters, H., Castañeda, X., & Maus, M. (2022). Feasibility of a Bi-national Consulate-based Teleophthalmology Screening and Referral Protocol for Diabetic Retinopathy among Mexican Migrants in the United States. *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 33(1), 221–233. <https://doi.org/10.1353/hpu.2022.0017>
- Franco, R. G., Ellery López Star, D. V. C. L., Santiago, H. V., Neria, P. R., Membrillo, M. V., Roa, M. G., ... & Marín, D. M. Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB). (2021, 5 de febrero). *¿Hacia dónde va la telemedicina?* <https://www.iapb.org/news/hacia-donde-va-la-telemedicina/>
- García-Lopez, J., Rivera, M., y Salgado, R. (2020). Concordancia diagnóstica en teleoftalmología: un estudio multicéntrico. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 95(6), 281-288.
- García, F., Marcuello, C., Serrano, D., Urbina, O. (1999). Evaluation of efficiency in primary health care centres: an application of data envelopment analysis. *Financial Accountability & Management*, 15(1), 67-83.
- German-Soto V, Rubio MS, Flores LG. Innovación y crecimiento económico regional: evidencia para México. *Prob Des*. 2021;52:145-72. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2021.205.69710>

- Giacometti-Rojas, L. F. (2013). Innovación tecnológica y desarrollo de ventaja competitiva en la atención a la salud: enfoque conceptual y metodológico. *Revista gerencia y políticas de salud*, 12(25), 66-82.
- Gideon, U., Morales, L. G., Muriel, A., y Rodríguez, C. J. (1999). *Medición de la eficiencia económica y de gestión*. Bogotá, Colombia: Fedesarrollo.
- Gillam, Li, J.-P. O., Kilduff, C. L. S., Ramessur, R., Thomas, A. A. P., Logeswaran, A., Hussain, B., Thomas, P. B. M., & Hay, G. (2021). Teleophthalmology consultations-how do we keep our patients safe? *Eye (London)*, 35(4), 1043–1044. <https://doi.org/10.1038/s41433-020-01231-0>
- Gómez, J. S. A., Rodríguez, I. C. G., Suárez, N. F. V., & Barbosa, W. G. J. (2016). Teleoftalmología y teleoptometría: estrategias de atención en salud en constante avance. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 14(2), 93-105.
- German-Soto V, Rubio MS, Flores LG. Innovación y crecimiento económico regional: evidencia para México. *Prob Des.* 2021;52:145-72. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2021.205.69710>
- Hart, C. (2018). *Doing a literature review: Releasing the research imagination*. SAGE Publications.
- Hashiguchi. (2020). Bringing health care to the patient: An overview of the use of telemedicine in OECD countries. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, 116, 0_1–101. <https://doi.org/10.1787/8e56ede7-en>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2000). *Discapacidad visual en México*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2000/discapacidad/visual_i.pdf
- International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB). (2021). *Vision Atlas: Economic impact of vision loss*. <https://www.iapb.org/learn/vision-atlas/>
- Fatehi, Jahedi, F., Tay-Kearney, M.-L., & Kanagasingham, Y. (2020). Teleophthalmology for the elderly population: A review of the literature. *International Journal of Medical Informatics (Shannon, Ireland)*, 136, 104089–104089. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104089>
- French, W. L., & Bell, C. (1995). *Organization development: Behavioral science interventions for organization improvement*. Pearson Educación
- Jiménez-Montecinos, Alejandro. (2020). La Innovación Disruptiva en Tiempos de Crisis. Una Reflexión en la Memoria del Profesor Clayton M. Christensen. *Journal of technology management & innovation*, 15(4), 3-4. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242020000400003>
- Joseph, S., Rajendran, V.K., Khetwani, D. et al. Evaluation of a telemedicine-enabled universal eye health delivery model in rural southern India. *Eye* 38, 1202–1207 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41433-023-02871-8>
- Kern, Fu, D. J., Kortuem, K., Huemer, J., Barker, D., Davis, A., Balaskas, K., Keane, P. A., McKinnon, T., & Sim, D. A. (2020). Implementation of a cloud-based referral platform in ophthalmology: making telemedicine services a reality in eye care. *British Journal of Ophthalmology*, 104(3), 312–317. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-314161>

- Khanna, Rao, G. N., & Marmamula, S. (2019). Technology and Innovation for Eye Care. In *Innovative Approaches in the Delivery of Primary and Secondary Eye Care* (pp. 57–68). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98014-0_5
- Kilduff, Alice AP Thomas, Dugdill, J., Casswell, E. J., Dabrowski, M., Lovegrove, C., Sim, D. A., Hay, G. R., & Thomas, P. B. (2020). Creating the Moorfields’ virtual eye casualty: video consultations to provide emergency teleophthalmology care during and beyond the COVID-19 pandemic. *BMJ Health & Care Informatics*, 27(3). <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100179>
- Kitchenham, B., y Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Keele University.
- Knaul, F. M., Héctor, A. O., Escandón, P. (2007). La competitividad, la salud y el sector salud: una nueva vertiente del paradigma de economía y salud. *Gaceta medica de Mexico*, 143(2), 93-100.
- Korot, Wood, E., Weiner, A., Sim, D. A., & Trese, M. (2019). A renaissance of teleophthalmology through artificial intelligence. *Eye (London)*, 33(6), 861–863. <https://doi.org/10.1038/s41433-018-0324-8>
- Hashiguchi. (2020). Bringing health care to the patient: An overview of the use of telemedicine in OECD countries. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, 116, 0_1–101. <https://doi.org/10.1787/8e56ede7-en>
- Herbert Stern Diaz. “La tomografía de coherencia óptica en oftalmología.” *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina, Madrid* 136.3 (2019): 268–. Web.
- Larivoir, Camargo, L. A., Clemente, B. P., Bertazzi, R., De Domenico, A., Camargo, J. A. A., Nascimento, H., De Andrade, E., Pereira Gomes, J., Saloma, S., & Belfort, R. (2022). Teleophthalmology postoperative evaluation of patients following pterygium surgery in the Amazon. *The Pan-American Journal of Ophthalmology*, 4(1), 43–43. https://doi.org/10.4103/pajo.pajo_39_22
- Leeman, S., Wang, L., Johnson, B. A., Fortuna, R. J., & Ramchandran, R. S. (2022). Criteria-based assessment of a teleophthalmology diabetic retinopathy evaluation program in a primary care setting. *Telemedicine and e-Health*, 28(6), 865-872
- Loomba, Vempati, S., Davara, N., Shrivani, M., Kammari, P., Taneja, M., & Das, A. V. (2019). Use of a Tablet Attachment in Teleophthalmology for Real-Time Video Transmission from Rural Vision Centers in a Three-Tier Eye Care Network in India: eyeSmart Cyclops. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2019, 5683085–5683089. <https://doi.org/10.1155/2019/5683085>
- López Seguí, Franch Parella, J., Gironès García, X., Mendioroz Peña, J., García Cuyàs, F., Adroher Mas, C., García-Altés, A., & Vidal-Alaball, J. (2020). A Cost-Minimization Analysis of a Medical Record-based, Store and Forward and Provider-to-provider Telemedicine Compared to Usual Care in Catalonia: More Agile and Efficient, Especially for Users. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 2008–. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062008>
- Liu, H., Li, R., Zhang, Y., Zhang, K., Yusufu, M., Liu, Y., . . . Wang, N. (2023). Economic evaluation of combined population-based screening for multiple blindness-causing eye diseases in china: A cost-effectiveness analysis. *The Lancet Global Health*, 11(3), e456-e465. doi:10.1016/S2214-109X(22)00554-X

- Liu, Zupan, N. J., Swearingen, R., Jacobson, N., Carlson, J. N., Mahoney, J. E., Klein, R., Bjelland, T. D., & Smith, M. A. (2019). Identification of barriers, facilitators and system-based implementation strategies to increase teleophthalmology use for diabetic eye screening in a rural US primary care clinic: a qualitative study. *BMJ Open*, 9(2), e022594–e022594. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022594>
- Macana Castro, Tatiana Andrea et al. “Aplicaciones Móviles de Salud Con Respaldo En Publicaciones Científicas, Para La Mejora En El Ejercicio de La Optometría y La Oftalmología.” *Ciencia & tecnología para la salud visual y ocular* 17.2 (2019): 51–63. Web
- Machi, L., & McEvoy, B. (2009). *The literature review*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. MAGG (2013). *Proceso secuencial de la revisión de literatura*. Lima: Centrum, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- March de Ribot. (2021). Teleophthalmology in the post-coronavirus era. *New Zealand Medical Journal*, 134(1538), 139–143.
- Mendoza, M. L. (2005). *Monografías de Administración*. Bogotá, Colombia: Facultad de Administración de la Universidad de los Andes.
- Mitchell, C. (2018, marzo 16). OPS/OMS. Pan American Health Organization / World Health Organization.
- Millán, Yunda, L., & Valencia, A. (2017). Análisis de factores económicos y empresariales que influyen la Innovación Disruptiva en Telesalud. *Nova : publicación científica en ciencias biomédicas*, 15(28), 125–.
- Marquina, P., Álvarez, A., Guevara, R., y Guevara, J. (2013). *Proceso secuencial de la Revisión de Literatura-MAGG*. Centrum, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Misra N, Khanna RC, Mettla AL, Marmamula S, Rathi VM, Das AV. Role of teleophthalmology to manage anterior segment conditions in vision centres of south India: EyeSmart study-I. *Indian J Ophthalmol*. 2020 Feb;68(2):362-367. doi: 10.4103/ijo.IJO_991_19. PMID: 31957728; PMCID: PMC7003575.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Müller, F., Hernández, D., y Ruiz, P. (2023). Data governance challenges in Latin American teleophthalmology networks. *Journal of Medical Informatics*, 168, 104911.
- Muttuvelu, Buchholt, H., Nygaard, M., Rasmussen, M. L. R., & Sim, D. (2021). Danish teleophthalmology platform reduces optometry referrals into the national eye care system. *BMJ Open Ophthalmology*, 6(1), e000671–e000671. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2020-000671>
- Nanji, Kherani, I., Damji, K., Nyenze, M., Kiage, D., & Tennant, M. (2020). The muranga teleophthalmology study: A comparison of virtual (teleretina) assessment with in-person clinical examination to diagnose diabetic retinopathy and age-related macular degeneration in kenya. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 27(2), 91–99. https://doi.org/10.4103/meajo.MEAJO_144_19
- Nuchera, A. H. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico. *Economía industrial*, 330.
- Nuzzi, R., Bovone, D., Maradei, F., Caselgrandi, P., & Rossi, A. (2021). Teleophthalmology service: Organization, management, actual current applications, and future prospects. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2021 doi:<https://doi.org/10.1155/2021/8876957>

- Obayya, M., Nemri, N., Nour, M. K., Al Duhayyim, M., Mohsen, H., Rizwanullah, M., . . . Motwakel, A. (2022). Explainable artificial intelligence enabled TeleOphthalmology for diabetic retinopathy grading and classification. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(17) doi:10.3390/app12178749
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2019). Atención primaria de salud: Pacto 30-30-30. OPS. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://www.paho.org/es/temas/atencion-primaria-salud>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024). Teleoftalmología, el uso de la tecnología para alcanzar el bienestar del ODS 3.º En *Memorias del Congreso ALTEC 2024* (pp. 1-25). Ciudad de México, México: ALTEC.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2002), Manual de Frascati
- Patel, S., y Kumar, R. (2018). A freemium business model for teleophthalmology in emerging markets. *Health Technology and Innovation*, 7(2), 113-121.
- Pacheco, L. A. (2019). Evaluación, monitoreo e indicadores Telesalud. Salud, Secretaría de salud, <https://www.gob.mx/salud/cenetec>
- Paczka, J., Cárdenas, D., Garza, S., Hernández, H., & Barrón, R. (2006). Aplicación de la teleoftalmología en la estimación de la profundidad de la cámara anterior. Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana.
- Pérez, M. Z., Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (2010). La gestión de la innovación tecnológica (GIT) en la Empresa. Obtenido de aeipro: https://www.aeipro.com/files/congresos/2002barcelona/ciip02_1150_1159.
- Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., & Valdes, M. M. (2021). Tecnologías de la información, gestión del conocimiento y competitividad en salud, una revisión actualizada de la literatura. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(7), 67-81.
- Porter M. E. (1990). *The competitive Advantage of Nations*. The Free Press.
- Porter M. E. (2010). What is value in health care? *The New England journal of medicine*, 363(26), 2477–2481. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1011024>
- Porter, M. E. (2015). Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. Grupo Editorial Patria.
- Ramchandran, Yilmaz, S., Greaux, E., & Dozier, A. (2020). Patient perceived value of teleophthalmology in an urban, low income US population with diabetes. *PloS One*, 15(1), e0225300–e0225300. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225300>
- Ramírez, L. A. O. (2023). Correlación entre el diagnóstico del servicio de teleoftalmología y el establecido en consulta presencial.
- Ramesh, Paul, A., Ramesh, S., & Kumar, N. (2022). Commentary: What the eye sees, Let's make the world see - Smart evolution of teleophthalmology. *Indian Journal of Ophthalmology*, 70(12), 4243–4244. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2116_22
- Rao, P., Sharma, V., y Singh, K. (2021). Teleophthalmology adoption during COVID-19: a rural Indian perspective. *Telemedicine and e-Health*, 27(10), 1075-1082.
- Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ*. 2004 Nov;82(11):844-51. Epub 2004 Dec 14. PMID: 15640920; PMCID: PMC2623053.
- Rojas, P., Sepúlveda, S. (1999) ¿Qué es la competitividad? (Serie Cuadernos Técnicos / IICA; no. 09) ISBN 92-9039-431 5

- Ricur, G., Reyes, J., Alfonso, E., & Marino, R. G. (2023). Surfing the COVID-19 tsunami with teleophthalmology: The advent of new models of eye care. *Current Ophthalmology Reports*, 11(1), 1-12. doi:10.1007/s40135-023-00308-9
- Salirrosas Salirrosas, Evelyn Vinesa. "Propuesta de implementacion de la norma iso 9001:2015, en la gestion administrativa del instituto regional de oftalmologia region La Libertad 2016." *Revista Ciencia y tecnología* 16.1 (2020): 51-. Print.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*, 22.
- Shukla. (2022). Running an inclusive and accessible teleophthalmology service for people with disabilities. *Community Eye Health*, 35(114), 8–9.
- Sivaprasad, Netuveli, G., Wittenberg, R., Khobragade, R., Sadanandan, R., Gopal, B., Premnazir, L., Conroy, D., Srinath, J., Ramakrishnan, R., George, S., & Sahasranamam, V. I. (2021). Complex interventions to implement a diabetic retinopathy care pathway in the public health system in Kerala: the Nayanamritham study protocol. *BMJ Open*, 11(6), e040577–e040577. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040577>
- Silva, R., Costa, P., y Henriques, J. (2019). Deep learning for retinal image classification: a teleophthalmology approach. *Computers in Biology and Medicine*, 111, 103355.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Snider, Maa, A. Y., Guyton, A. C., Park, H., Hunt, K. J., & Pope, C. (2022). Stakeholder perceptions affecting the implementation of teleophthalmology. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1–1086. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08386-4>
- Shiuey, E. J., Fox, Y., Kurnick, A., Rachmiel, R., Kurtz, S., & Waisbourd, M. (2021). Integrating Telemedicine Services in Ophthalmology: Evaluating Patient Interest and Perceived Benefits. *Patient preference and adherence*, 15, 2335–2341. <https://doi.org/10.2147/PPA.S330682>
- Tanya, S. M., Nguyen, A. X., Buchanan, S., & Jackman, C. S. (2023). Development of a cloud-based clinical decision support system for ophthalmology triage using decision tree artificial intelligence. *Ophthalmology Science*, 3(1) doi:10.1016/j.xops.2022.100231
- Stezano, F. (2020). Enfoques, definiciones y estimaciones de pobreza y desigualdad en América Latina y el Caribe: un análisis crítico de la literatura. cepal.org
- Uzunova, S. & Kilova, K. (2023). Telemedicine in Ophthalmology: Lessons from the COVID-19 Era and Beyond. *Acta Medica Bulgarica*, 50(1) 72-76. <https://doi.org/10.2478/amb-2023-0012>
- Valpuesta Martin, Pacheco Callirgos, G. E., Maroto Martín, T. M., Piriz Veloso, M., Hernández Santamaría, S., & López Gálvez, M. I. (2020). Satisfaction of patients and primary care professionals with a teleophthalmology-based screening programme for diabetic retinopathy in a rural area in Castilla y León, Spain. *Rural and Remote Health*, 20(1), 5180–5180. <https://doi.org/10.22605/RRH5180>
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Vazirani. (2020). Commentary: Teleophthalmology: Opportunities and challenges. *Indian Journal of Ophthalmology*, 68(7), 1379–1380. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1757_20
- Vinadé Chagas, M. E., Cristina Jacovas, V., de Campos Moreira, T., Rodrigues Moleda Constant, H. M., Fernanda Rohden, S., Stiehl Alves, S., ... & da Silva Terres, M. (2024). Are We Adequately Measuring Patient Satisfaction with Telemedicine? A Systematic Review with a Meta-Analysis. *Telemedicine and e-Health*, 30(6), 1522-1538.

- Vujosevic, Aldington, SJ, Silva, P., Hernández, C., Scanlon, P., Peto, T., & Simó, R. (2020). Cribado de la retinopatía diabética: nuevas perspectivas y retos. *La Lanceta. Diabetes y Endocrinología*, 8 (4), 337–347. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30411-5](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30411-5)
- Walsh, Hong, S. C., Chalakkal, R. J., & Ogbuehi, K. C. (2021). A Systematic Review of Current Teleophthalmology Services in New Zealand Compared to the Four Comparable Countries of the United Kingdom, Australia, United States of America (USA) and Canada. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 15, 4015–4027. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S294428>
- World report on visión (2019). World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/publications-detail-redirect/world-report-on-vision>
- Xie, Nguyen, Q. D., Hamzah, H., Lim, G., Bellemo, V., Gunasekeran, D. V., Yip, M. Y. T., Qi Lee, X., Hsu, W., Li Lee, M., Tan, C. S., Tym Wong, H., Lamoureux, E. L., Tan, G. S. W., Wong, T. Y., Finkelstein, E. A., & Ting, D. S. W. (2020). Artificial intelligence for teleophthalmology-based diabetic retinopathy screening in a national programme: an economic analysis modelling study. *The Lancet. Digital Health*, 2(5), e240–e249. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30060-1](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30060-1)
- Zikhali, Kalinda, C., & Xulu-Kasaba, Z. N. (2022). Screening of Diabetic Retinopathy Using Teleophthalmology to Complement Human Resources for Eye Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinics and Practice*, 12(4), 457–467. <https://doi.org/10.3390/clinpract12040050>

10. Anexo I. Encuesta

Este cuestionario forma parte de una investigación para conocer las dimensiones de la Gestión en Teleoftalmología. Todas las respuestas se utilizarán exclusivamente con fines de análisis y mejora.

Tiempo estimado de respuesta: 5 a 7 minutos.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. Más información

* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre completo*

Bloque A – Costos y comparativos

Es accesible *

Mucho más bajo

1

2

3

4

5

Mucho más alto

Bloque B – Registros y tiempos

¿Existe algún sistema que te ayude a registrar los siguientes puntos?: (marca los que si):

Pacientes registrados por día *

Tiempo de consulta estimado por paciente

Diagnostico del paciente

Entrega de diagnostico al paciente

Tiempo promedio de atención por paciente:*

15–40 min

41–60 min

61 - 90 min

+ 90 min

Tiempo de emisión para el diagnóstico por paciente:*

Menos de 15 min

15–30 min

31–45 min

Más de 45 min

Bloque C – Protocolos y privacidad

Existen en los Centros de Visión los siguientes puntos: (marca los que si):

Protocolos de atención*

Aviso de privacidad

Consentimiento Informado para atención por telemedicina

Bloque D –Capacitación

Te dieron capacitación para: (marca los que si): *

Sistema médico

Sistema administrativo

Sistemas de prevención, seguridad e higiene

Aviso de privacidad

Bloque E –Retroalimentación

Existe en los Centros de Visión un formato para: (marca los que si) *

Retroalimentación colaboradores

Retroalimentación pacientes

Bloque F – Conocimiento Institucional

¿Cuáles de los siguientes elementos del IMO conoces (selecciona todos los que sepas) *

Misión

Visión

Valores

Organigrama

Ninguno

Bloque G – Teleconsulta

En teleconsulta se utiliza: (marca todos los que apliquen) *

Conexión por llamada

Vídeo

Vídeo llamada

Mensaje de whatsapp

Dispositivos de diagnóstico (cámaras)

Bloque H – Interrupciones operativas

Indica el número de veces que se interrumpe el flujo operativo a la semana debido

a: *

0 veces

1–2 veces

3–5 veces

5 - 10 veces

+10 veces

Conectividad de Internet
Falla de sistema médico
Falla de sistema de Agenda
Falla de sistema administrativo

Bloque I – Digitalización

Indica el porcentaje de digitalización en los siguientes aspectos: *

0%
1-25 %
26–50 %
51–75 %
76–100 %

Procesos clínicos registrados
Interoperabilidad de plataformas (que todos los sistemas funcionen bien entre sí)
Automatización de tareas
Automatización de reportes
Automatización de agenda
Procesos clínicos registrados

Bloque J – Innovaciones

Frecuencia de cambios/innovaciones en: *

Nunca
Una vez al año
Cada 2–3 veces al año
Cada 4-6 veces al año
Más de 7 veces al año

Equipo médico
Equipo tecnológico
Servicios al paciente
Flujo del paciente
Equipo médico
Equipo tecnológico
Servicios al paciente
Flujo del paciente
Datos personales

Selecciona tu perfil *

Colaborador
Directivo de área
Jefe de área

Puesto*

Área*

¿A qué dimensión(es) en los Centros de Visión te gustaría dar sugerencias? (puedes seleccionar más de una)

Registros y tiempos

Protocolos y privacidad
Capacitación
Retroalimentación
Cultura Organizacional
Servicio Telemedicina
Interrupciones operativas
Digitalización
Ninguna

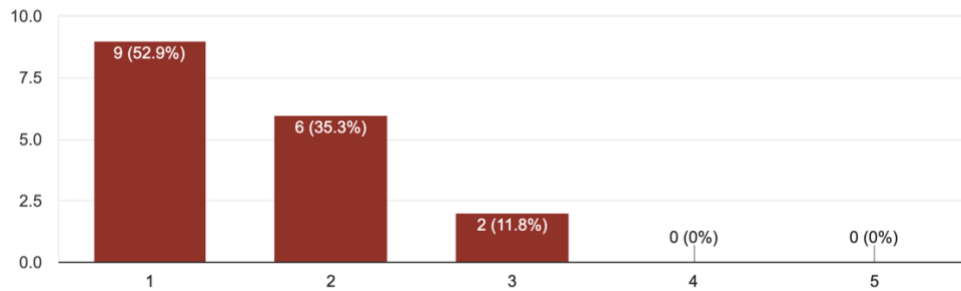
Por favor, escribe tus sugerencias para la(s) dimensión(es) seleccionada(s):

Anexo II. Gráficas de resultados

1. El costo de consulta

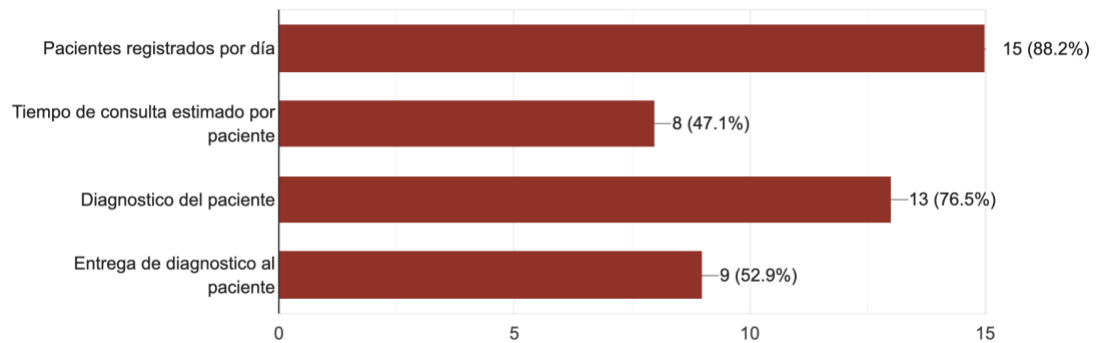
Es accesible

17 respuestas



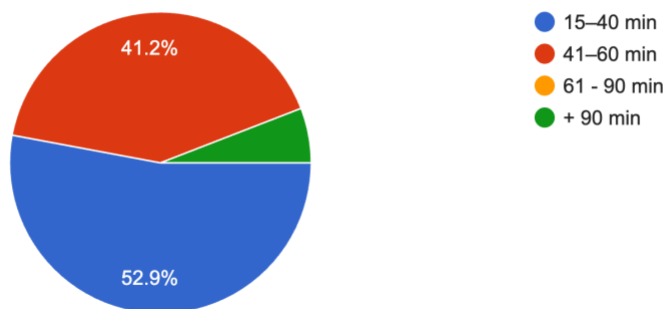
2. ¿Existe algún sistema en los Centros de Visión que te ayude a registrar los siguientes puntos?: (marca los que si)

17 respuestas

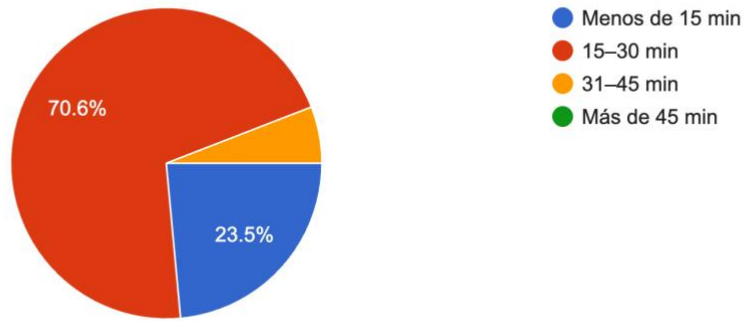


3. Tiempo promedio de atención por paciente:

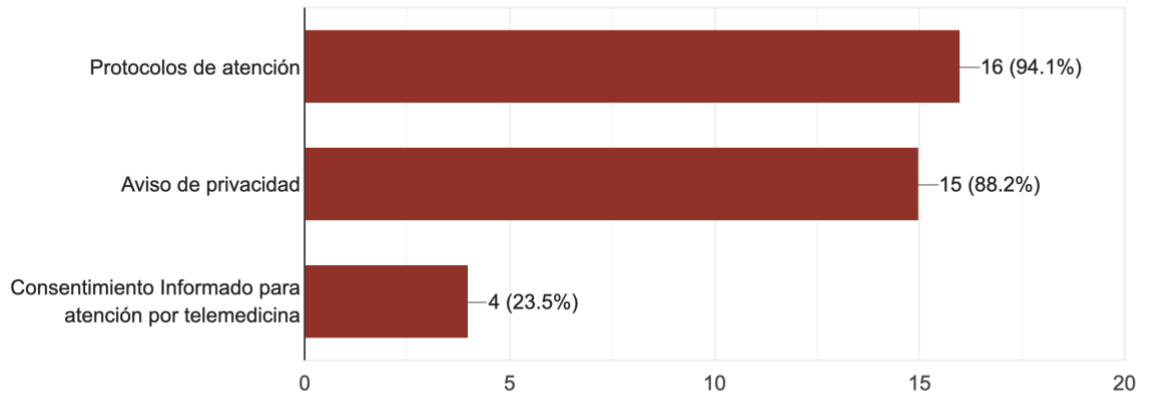
17 respuestas



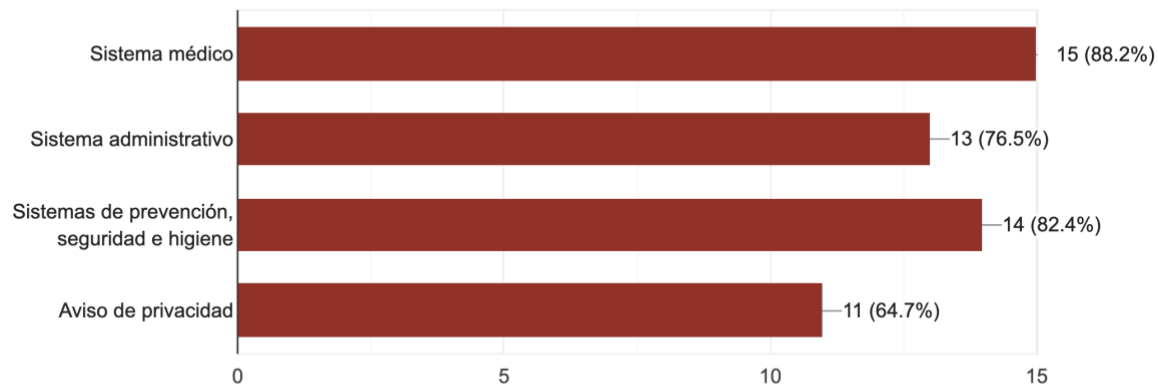
4. Tiempo de emisión para el diagnóstico por paciente:
17 respuestas



5. Existen en los Centros de Visión los siguientes puntos: (marca los que si):
17 respuestas

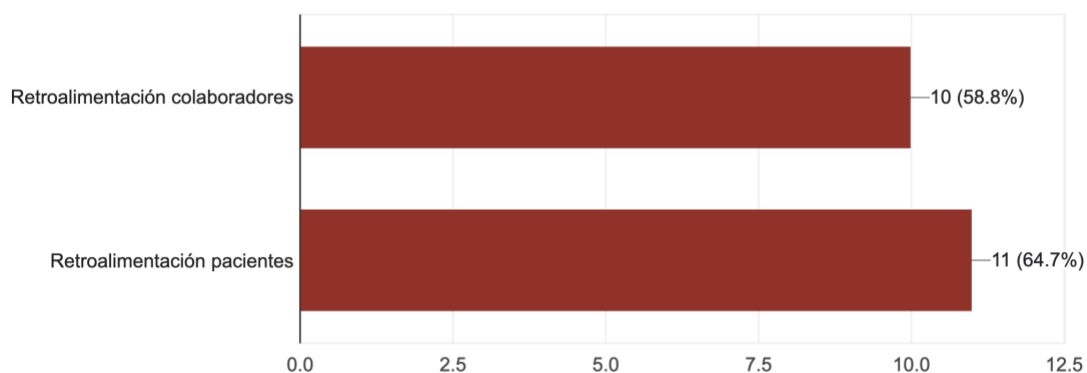


6. Te dieron capacitación para: (marca los que si):
17 respuestas



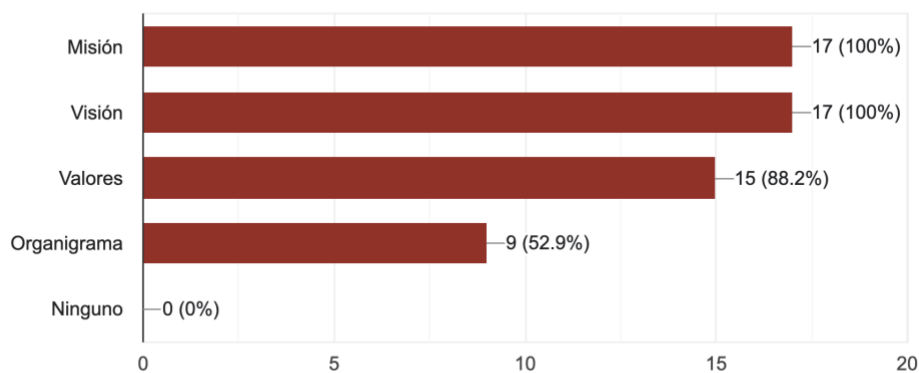
7. Existe en los Centros de Visión un formato para: (marca los que si)

17 respuestas



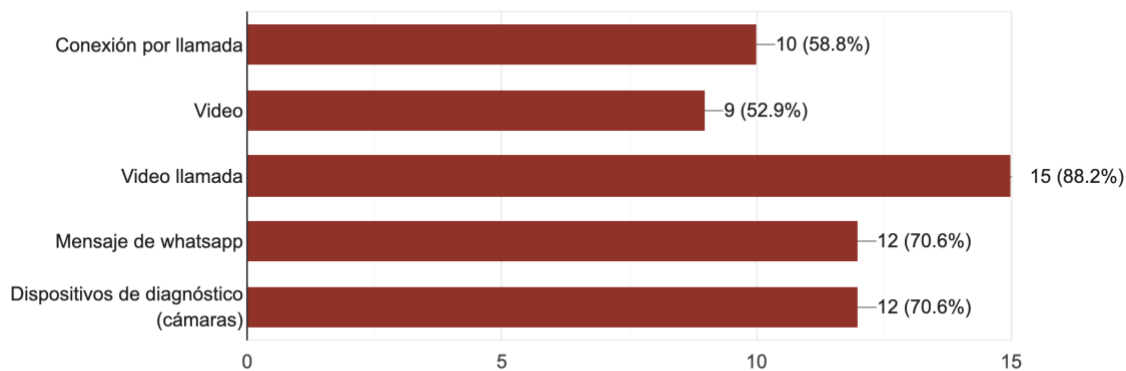
8. ¿Cuáles de los siguientes elementos del IMO conoces (selecciona todos los que sepas)

17 respuestas

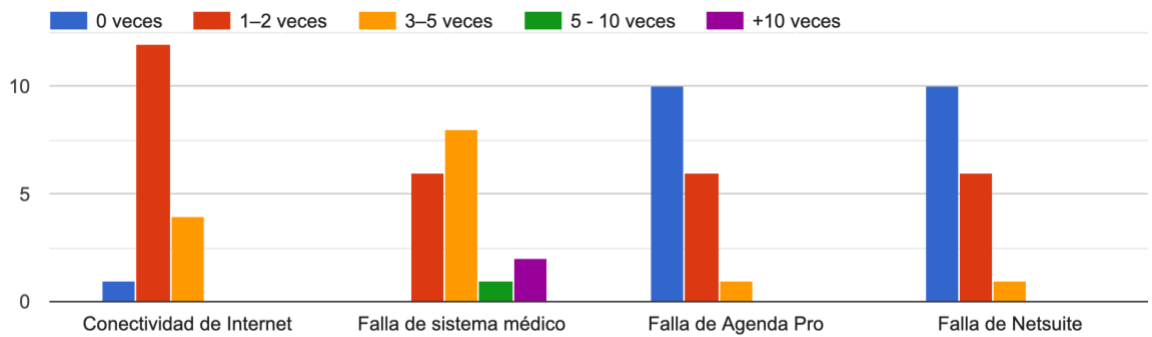


9. En teleconsulta se utiliza: (marca todos los que apliquen)

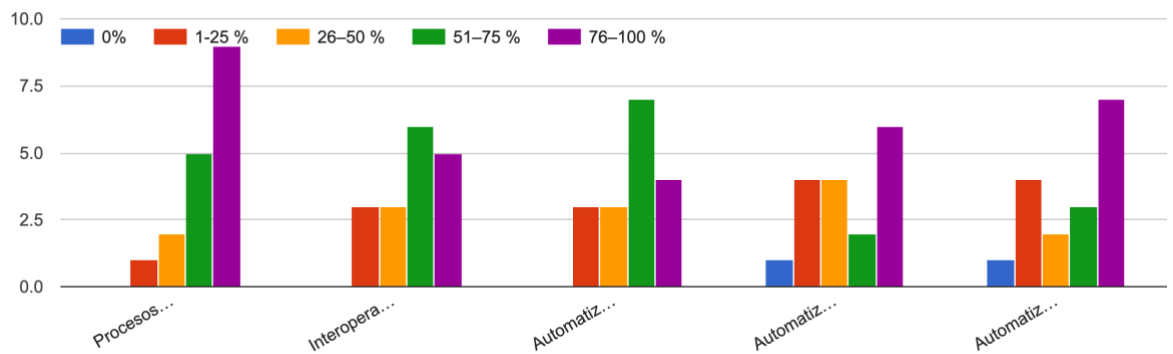
17 respuestas



10. Indica el número de veces que se interrumpe el flujo operativo a la semana debido a:

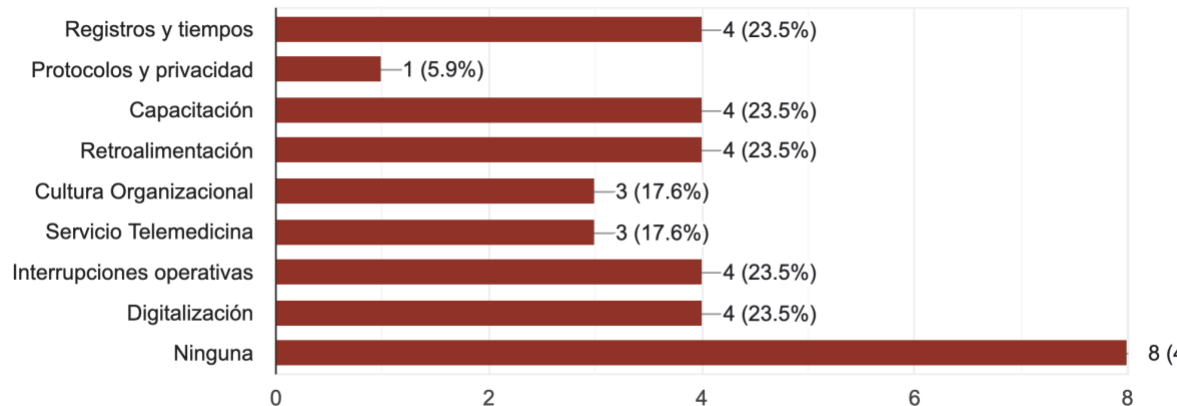


11. Indica el porcentaje de digitalización en los siguientes aspectos:

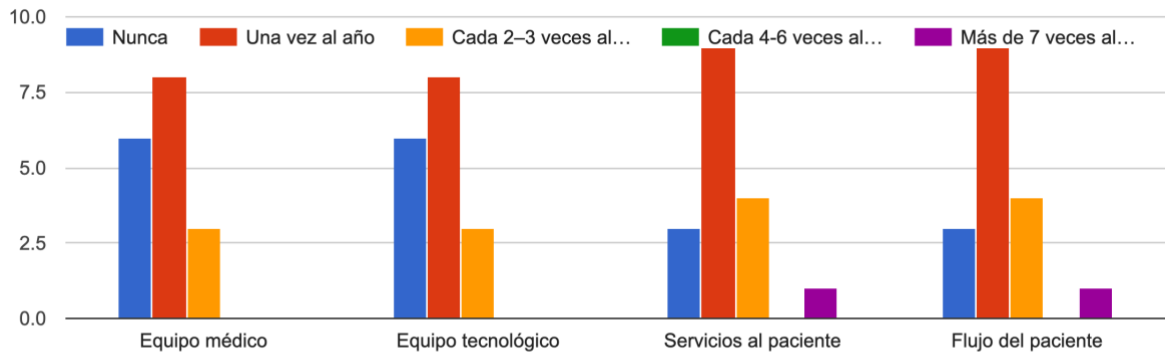


12. ¿A qué dimensión(es) en los Centros de Visión te gustaría dar sugerencias? (puedes seleccionar más de una)

17 respuestas

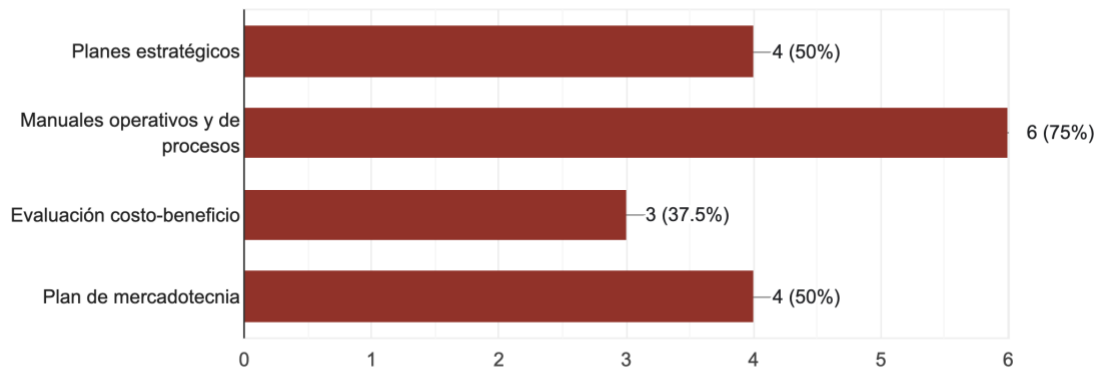


13. Frecuencia de cambios/innovaciones en:



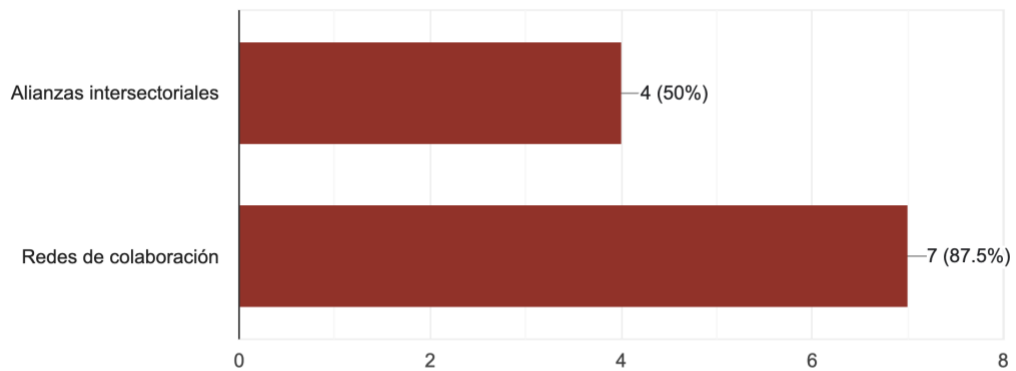
14. En los Centros de Visión se hacen: (marque los que apliquen)

8 respuestas



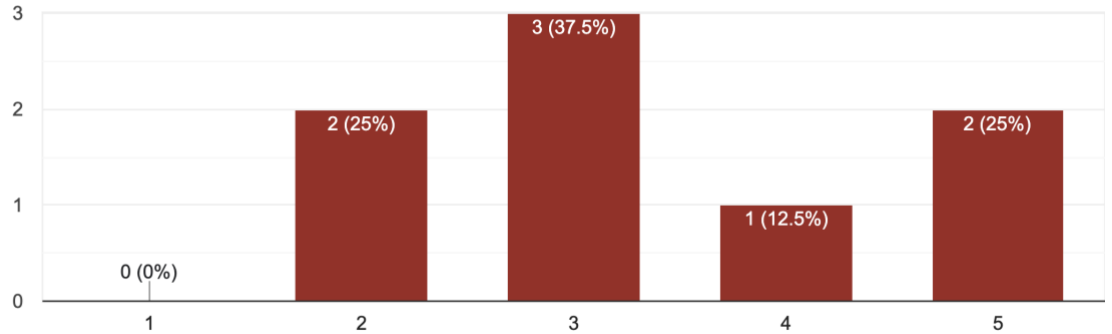
15. Los Centros de Visión participan en (marque todos los que apliquen):

8 respuestas



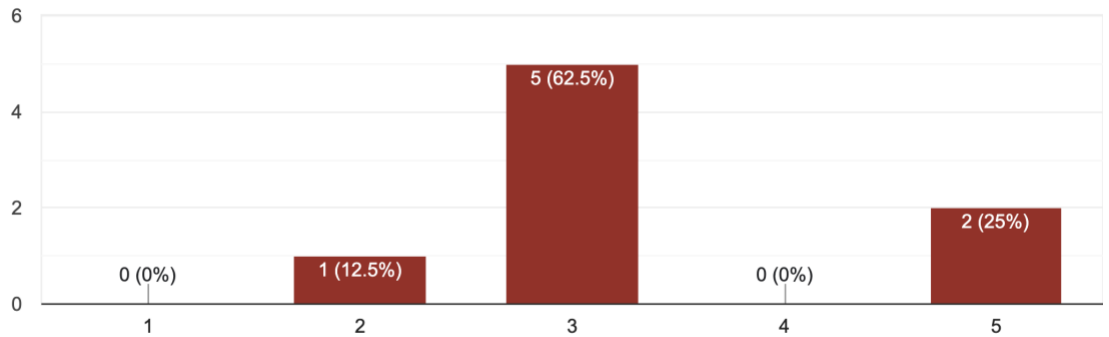
16. Califica el grado de innovación y tecnología incorporado en los centros de visión el último año:

8 respuestas



17. Califica el grado de nuevas tecnologías para mejorar los procesos en el último año

8 respuestas



18. Califica el grado de uso de IA en comunicación para mejorar los procesos en el último año:

8 respuestas

