



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de Oftalmología del Complejo Hospitalario

PNP Luis N. Saenz, 2022.

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Oftalmología

### AUTOR

Ramirez Orbe, Jose Luis

(ORCID: 0009-0003-1749-7930)

### ASESOR

Espinoza Humareda, Ivan

(ORCID: 0000-0003-3247-7500)

**Lima, Perú**

**2024**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos de autor**

Ramirez Orbe, Jose Luis

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 70437332

### **Datos de asesor**

Espinoza Humareda, Ivan

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 40962936

### **Datos del Comité de la Especialidad**

PRESIDENTE: Canahuire Cairo, José

DNI: 07007067

Orcid: 0000-0003-3836-8735

SECRETARIO: Trelles Burneo, Fabio Darvi

DNI:02818713

Orcid: 0000-0003-4680-0292

VOCAL: Perez Avellaneda, José Gilberto

DNI:07336153

Orcid:0000-0002-0804-0002

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 3.02.22

Código del Programa: 912759

## ANEXO N°1

### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Ramirez Orbe Jose Luis, con código de estudiante N° 202020987, con DNI N° 70437332, con domicilio en Jr. Los Ricinos 1103. Urb. Las violetas, distrito San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, en mi condición de Médico(a) Cirujano(a) de la Escuela de Residentado Médico y Especialización, declaro bajo juramento que:

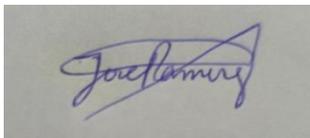
El presente Proyecto de Investigación titulado: "Efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de Oftalmología del Complejo Hospitalario PNP Luis N. Saenz, 2022" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Espinoza Humareda Ivan, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; el cual ha sido sometido al antiplagio Turnitin y tiene el 16% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el proyecto de investigación, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del proyecto de investigación es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el proyecto de investigación y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 25 de marzo del 2024



---

Firma

Ramirez Orbe, Jose Luis

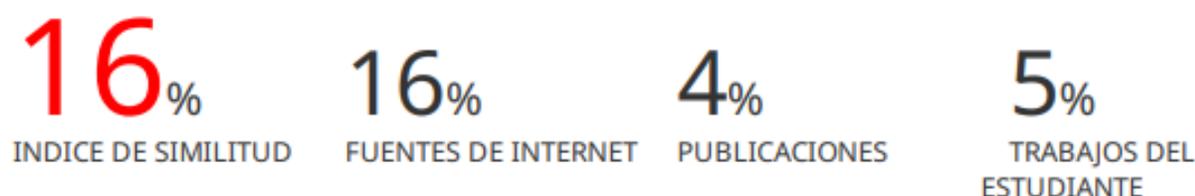
---

70437332

DNI

# Efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de Oftalmología del Complejo Hospitalario PNP Luis N. Saenz, 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe">repositorio.uwiener.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante	2%
3	<a href="https://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://avancesobrelatelemedicinazenaida.blogspot.com">avancesobrelatelemedicinazenaida.blogspot.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://www.elsevier.es">www.elsevier.es</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe">revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

Submitted to Universidad Ricardo Palma

8	Trabajo del estudiante	1 %
9	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1 %
11	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	1 %
12	pt.scribd.com Fuente de Internet	1 %
13	idus.us.es Fuente de Internet	1 %
14	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
15	Rufas Ribas, M <sup>a</sup> Carmen, Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Medicina. "Programa para el cribado poblacional de la retinopatía diabética : experiencia en el sector sanitario de Barbastro /", 2020 Fuente de Internet	<1 %
16	Sandeep Ravindran. "A Simple Vista en Este Número", Ophthalmology, 2023 Publicación	<1 %

17 Submitted to Universidad Autónoma de Ica <1 %  
Trabajo del estudiante

---

18 repositorio.unheval.edu.pe <1 %  
Fuente de Internet

---

19 dspace.unl.edu.ec <1 %  
Fuente de Internet

---

20 patents.google.com <1 %  
Fuente de Internet

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

# INDICE

<b>1. CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>01</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	01
1.2 Formulación del problema.....	03
1.3 Línea de investigación.....	03
1.4 Objetivos: General y específicos.....	03
1.5 Justificación.....	04
1.6 Delimitación.....	05
1.7 Viabilidad.....	05
<b>2. CAPITULO II MARCO TEORICO.....</b>	<b>06</b>
2.1 Antecedentes de investigación.....	06
2.2 Bases teóricas.....	08
2.3 Hipótesis.....	19
<b>3. CAPITULO III METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
3.1 Tipo de estudio.....	20
3.2 Diseño de investigación .....	20
3.3 Población y muestra.....	20
3.4 Operacionalización y variables.....	21
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.6 Procesamiento y plan de análisis de datos.....	24
3.7 Aspectos éticos.....	25

<b>4. CAPITULO IV RECURSOS Y CRONOGRAMA.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Cronograma de actividades (<i>diagrama de Gantt</i>).....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Presupuesto.....</b>	<b>27</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>29</b>
<b>6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....</b>	<b>35</b>

## **CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

La alteración metabólica más común es la diabetes mellitus (DM). Su prevalencia oscila entre el 2 y el 6% de la población (1,2), y puede aumentar entre el 7 y el 16 % de los diabéticos adultos de mediana edad según la región y los criterios diagnósticos utilizados (3,4).

Entre el 30% y el 40% de los pacientes con diabetes tienen retinopatía diabética (RD), que es la principal complicación ocular. Más de 100 millones de personas en todo el mundo padecen retinopatía diabética, una de las principales causas de ceguera y discapacidad visual, especialmente entre los adultos en edad laboral. Afortunadamente, las tasas de pérdida de visión por diabetes y retinopatía diabética han disminuido en las últimas décadas. Además, gran parte de la pérdida visual causada por la retinopatía diabética se puede prevenir. Estas mejoras en los resultados visuales de la retinopatía diabética son multifactoriales y se deben principalmente un mejor control de los factores de riesgo sistémicos, junto con los avances en la evaluación, el cribado, el diagnóstico por imagen y el tratamiento de la enfermedad ocular en los últimos años. Por ejemplo, la adopción universal de sistemas de clasificación de la retinopatía diabética, como las escalas de gravedad del Estudio de Tratamiento Precoz de la Retinopatía Diabética (ETDRS) y la Clasificación Internacional de la Retinopatía Diabética (ICDR), que pronostican eficazmente el

riesgo de progresión de la enfermedad, ha permitido una vigilancia e intervención adecuadas de la retinopatía diabética. (5)

La prevalencia de la diabetes mellitus (DM) en la India ha aumentado de 61,3 millones en 2011 a 77 millones en 2019; se considera que otros 77 millones son prediabéticos y se prevé que aumente a 101 millones en el año 2030 y a 134,2 millones en el año 2045. La prevalencia de la diabetes mellitus es alta en los países de ingresos bajos debido a la transición económica de la mayoría de las naciones, la occidentalización del estilo de vida y la mejora de la longevidad. La retinopatía diabética (RD) es una importante complicación microvascular observada en personas con diabetes (PCD) y puede causar importantes riesgos para la salud en el grupo en edad laboral. Mientras que los estadios más tempranos de la retinopatía diabética, principalmente los estadios de retinopatía diabética no proliferativa (RDNP), pueden no causar un deterioro visual significativo, el edema macular diabético y la retinopatía diabética proliferativa pueden causar una pérdida significativa de visión y se denominan conjuntamente retinopatía diabética con riesgo para la visión. Si no se tratan, es probable que el 26 % de las personas con retinopatía diabética con riesgo para la visión sufran un deterioro grave de la visión total en 2 años. El informe National Diabetes and Diabetic Retinopathy Survey 2015-2019 estimó que la retinopatía diabética tuvo una prevalencia de un 16,9 % en la población mayor de 50 años, y la prevalencia de retinopatía diabética con riesgo para la visión total en un 3,6 % en la India. (6)

El 90% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y el 60% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tendrán una retinopatía diabética a los 20 años (7). Los avances en la terapia diabética han mejorado significativamente la esperanza de vida de los

pacientes diabéticos, pero también aumentan la probabilidad de desarrollar complicaciones crónicas, como la retinopatía diabética. Es un problema sociosanitario de primer orden debido a su alta incidencia y prevalencia, su alto riesgo de ceguera si no se toman medidas terapéuticas oportunas y su impacto económico. (8)

La oftalmoscopia ha demostrado con un nivel de evidencia I que es un método de detección de retinopatía diabética que puede identificar a los pacientes que necesitan ser enviados al servicio de oftalmología para control y tratamiento. La oftalmoscopia con dilatación pupilar tiene una mayor efectividad y un menor costo esperado, lo que ha resultado en una mejor relación costo-efectividad. (9)

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022?

## **1.3 Línea de investigación**

Salud pública

## **1.4 Objetivos: General y específicos**

### **1.4.1 General**

Determinar la efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.

### **1.4.2 Específicos**

- Determinar la efectividad de la telemedicina en el seguimiento de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.
- Determinar la efectividad de la telemedicina en el control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.
- Conocer las características socioeconómicas de los pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.

### **1.5 Justificación**

Con la reciente ampliación de las opciones de tratamiento de la retinopatía diabética, se están investigando las secuencias óptimas de aplicación y combinación de tratamientos en situaciones clínicas específicas. Se ha realizado una revisión y síntesis de la literatura oftalmológica sobre el tratamiento de la retinopatía diabética para ofrecer una perspectiva sobre la prioridad relativa de los distintos tratamientos en los contextos observados en la práctica clínica.

La retinopatía diabética (RD) es la principal causa de pérdida visual en las personas mayores y una complicación microvascular frecuente de la diabetes mellitus. En la fase inicial de la retinopatía diabética, la hiperglucemia y los cambios en las vías metabólicas causan estrés oxidativo y neurodegeneración. La retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) comienza con daño endotelial vascular, microaneurismas y

hemorragia intrarretiniana puntiforme. Los exudados duros que se observan en la fundoscopia son el resultado de la alteración de la barrera hemato-retiniana y la fuga de diversas citoquinas inflamatorias y proteínas plasmáticas. La vasoconstricción y las oclusiones capilares causan capilares torturados e isquemia retiniana a medida que la enfermedad avanza. En este punto, se pueden ver "manchas de algodón". La hipoxia severa en la fase final de la retinopatía diabética puede causar neovascularización, hemorragia vítrea y desprendimiento de la retina. (10)

## **1.6 Delimitación**

Servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz

## **1.7 Viabilidad**

El estudio es académicamente viable ya que se basa en fundamentos teóricos y conceptuales obtenidos de fuentes primarias y secundarias.

El investigador es responsable en el 100% del financiamiento.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de investigación**

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Ramasamy K, Mishra C, Kannan NB, Namperumalsamy P, Sen S. en el 2021 investigaron Telemedicina en el cribado de la retinopatía diabética en la India. La mayoría de los programas de cribado de la retinopatía diabética en la India son oportunistas y no existe un programa de cribado universal. En todo el mundo, los programas de telemedicina han demostrado su precisión en la clasificación de la retinopatía diabética en enfermedad remisible, así como en estadios, con precisiones que alcanzan las de los clasificadores humanos, de forma rentable y con suficiente satisfacción del paciente. En esta importante revisión hemos resumido la experiencia mundial de la telemedicina en el cribado de la retinopatía diabética y el camino a seguir para planificar un programa nacional integrado. (6)

Radax J. F. et al., en Ecuador en el año 2020, Examinaron la frecuencia de la retinopatía en aquellos que tenían hipertensión arterial y/o diabetes mellitus. La diabetes mellitus y la hipertensión arterial son dos enfermedades muy comunes en esta zona y ambas pueden afectar la retina. Este estudio es una investigación inicial sobre la prevalencia local de la retinopatía. Los oftalmólogos evaluaron las imágenes y determinaron un diagnóstico. Se incluyeron 60 pacientes de 41 a 85 años (34 pacientes hipertensos, 11 pacientes diabéticos y 15 con ambas afecciones). La edad media de diagnóstico para la hipertensión arterial fue de 10.2 años, mientras que la diabetes mellitus fue de 9.7 años. Se encontró que las retinopatías de cualquier tipo eran más comunes que las hipertensivas (hipertensiva: 28,5%, diabética: 19,2%). El

tratamiento farmacológico no fue cumplido por el 40 % de los pacientes, mientras que el 93 % si lo cumplió. La prevalencia de la retinopatía hipertensiva fue baja en comparación con otros estudios. Se evidencio una significancia estadística entre el diagnóstico de retinopatía y el mal control de la presión arterial. (10)

Flores R, et al., en Chile, en el año 2019, examinaron un modelo de manejo en red por telemedicina de la retinopatía diabética en dos comunas en los centros de atención primaria del Servicio Metropolitano de Salud del Este en Santiago de Chile, con el objetivo de describir los resultados del manejo en red y por telemedicina de la retinopatía diabética supervisado por un servicio oftalmológico. Los pacientes que tenían retinopatía diabética fueron trasladados al hospital base para recibir tratamiento. De los 2.566 pacientes evaluados, el 22 % tenía signos de retinopatía diabética, el 75 % no tenía la enfermedad y el 2 % no pudo ser evaluado con retinografía. Solo el 15% de los diabéticos, o el 70% de los pacientes con retinopatía, fueron enviados a los especialistas. Este modelo permitió que los oftalmólogos tuvieran menos derivaciones, lo que redujo la carga de los sistemas de atención secundaria y terciaria. (11)

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Robalino H, en Lima el 2021, investigo Diagnóstico precoz de la retinopatía diabética utilizando visión computacional. Para detectar la retinopatía diabética mediante el análisis de imágenes de fondo de ojo, este estudio propone el uso de la visión computacional con redes convolucionales. El estudio decidió usar la base de datos Kaggle porque su enfoque es el desarrollo de proyectos centrados en el estudio del fondo de ojos. Los hallazgos indicaron una precisión del 80%, lo que es aceptable para

este tipo de estudios. Como resultado, se demostró que el uso computarizado de visión computacional es seguro. Esto nos ayudará a evitar que aumenten los casos de patologías visuales. (12)

Cáceres J, et al., en Lima, en el año 2020, Para ofrecer recomendaciones clínicas fundamentadas en pruebas para el diagnóstico y tratamiento de la retinopatía diabética y el edema macular diabético en EsSalud, se formó un grupo de expertos y metodólogos para elaborar la guía (GEG). El grupo que elaboró la guía presentó cuatro preguntas clínicas que debían ser respondidas por la GPC actual. Durante el año 2018, se realizaron búsquedas sistemáticas y de estudios primarios para cada una de estas preguntas en PubMed. La GPC actual respondió a cuatro preguntas clínicas: tamizaje, diagnóstico, tratamiento de elección y tratamiento adicional. En base a estas preguntas se elaboraron un flujograma, seis recomendaciones y 19 puntos de buena práctica clínica. (13)

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1. Diabetes**

La diabetes mellitus (DM) y la retinopatía diabética (RD) se han vuelto más comunes a nivel mundial. Aproximadamente 486 millones de personas en todo el mundo tienen diabetes mellitus, según estimaciones recientes, y alrededor de un tercio de ellos muestran signos de retinopatía diabética, incluido el edema macular diabético (EMD). (14)

La retinopatía diabética sigue siendo una causa importante de ceguera en los EE. UU., causando 12.000-24.000 nuevos casos cada año en la

población adulta activa. En 2017, alrededor de 30 millones de personas, o el 9,4% de la población estadounidense, padecían diabetes mellitus. (15)

Con la retinopatía diabética consumiendo aproximadamente el 40% del coste total de la atención de la diabetes mellitus en los EE.UU., esto se traduce aproximadamente en 120 mil millones de dólares anuales en carga económica, no solo por los costes directos de gestión de la enfermedad, sino también por la pérdida de productividad de los trabajadores. (16)

### **2.2.2. Retinopatía Diabética**

Una de las complicaciones de la diabetes mellitus (tanto tipo 1 como tipo 2) es la retinopatía diabética, que sigue siendo una de las principales causas de pérdida de visión y ceguera en todo el mundo. Muchos componentes del ojo están afectados por la diabetes mellitus, pero la principal patología que amenaza la visión es la retina. Se requiere una comprensión completa de la causa de la enfermedad. Los avances en el tratamiento de la retinopatía diabética que se centran en el factor de crecimiento endotelial vascular A (VEGFA) en los últimos años han proporcionado opciones de tratamiento efectivas en las clínicas. Sin embargo, la terapia anti-VEGF sólo es efectiva en las últimas etapas de retinopatía diabética y requiere administración de inyecciones intravítrea regularmente, y no todos los pacientes responden de manera óptima. (17)

El desarrollo de nuevos enfoques terapéuticos para esta enfermedad es necesario por una variedad de razones, incluida la creciente tasa de diabetes

mellitus a nivel mundial y la necesidad de prevenir la progresión desde las primeras etapas de retinopatía diabética y porque algunos pacientes no responden a la terapia anti-VEGF y a la terapia anti-VEGF es inapropiado en pacientes con retinopatía isquémica. (17)

### **2.2.3. Telemedicina y retinopatía diabética**

La teleoftalmología desempeña un papel importante en el cribado de muchas enfermedades, siendo la retinopatía diabética una de las enfermedades oftalmológicas más importantes. Con los avances en las telecomunicaciones, la disponibilidad de diversos sistemas de imagen de la retina y la integración de aplicaciones offline en los smartphones, la literatura reciente ha sido testigo de un aumento de los estudios sobre teleobservación de la retinopatía diabética. (6)

#### **2.2.3.1. Idoneidad del cribado**

Según la OMS, el cribado debe realizarse en enfermedades que constituyan un problema sanitario importante, que tengan un tratamiento eficaz que pueda administrarse precozmente, antes de la aparición de los síntomas, que se disponga de tecnología para el diagnóstico, que el cribado sea factible y rentable, y que los sujetos puedan ser objeto de un seguimiento longitudinal. También se ha demostrado que el cribado puede reducir la tasa de ceguera debida a la retinopatía diabética. (18)

Convencionalmente, las recomendaciones para las mejores prácticas de prevención de la RD requieren que las PWD visiten para seguimientos

oftalmológicos al menos una vez al año (19). Se recomiendan exámenes anuales para pacientes menores de 30 años comenzando dentro de los 3-5 años después del diagnóstico de DM.

Tradicionalmente, el cribado puede ser realizado por optometristas o por oftalmólogos. Se prevé que la cantidad de tiempo que debe invertir cada oftalmólogo en el cribado anual de cada complicación microvascular observada en personas con diabetes (PWD) aumente exponencialmente, por lo que el concepto de exámenes en persona se está considerando gradualmente no sostenible ni práctico y puede no ser suficiente para cumplir los estándares mínimos de prevención de la pérdida de visión, especialmente en los lugares remotos donde hay escasez de cirujanos vitreoretinianos formados. Incluso en las zonas urbanas con buen acceso a la asistencia sanitaria, es posible que no se realicen las revisiones anuales debido a las largas listas de espera y a los periodos de reserva (20). En este sentido, la teledetección de la retina para detectar la RD puede ser una tecnología disruptiva.

#### **2.2.3.2. Retos de la detección de RD**

Las personas con discapacidad visual no acuden al oftalmólogo o al optometrista hasta que tienen problemas de visión y, cuando se vuelven sintomáticas, ya han avanzado a las últimas fases de la retinopatía diabética. El elevado coste de establecer un programa de teleoftalmología es el principal factor disuasorio, además de la necesidad de formar y mantener personal cualificado y equipos caros (21). Otros retos importantes a la hora

de poner en marcha un programa de teleobservación son la actitud de los oftalmólogos hacia la calidad de la atención, que se muestran escépticos ante una nueva generación de prácticas clínicas, los problemas de responsabilidad, la calidad de las imágenes, el flujo de trabajo y la gestión, la seguridad de los datos, la percepción de los pacientes, las actitudes, etc (22).

#### **2.2.3.2. Detección oportuna**

El cribado oportunista de la RD se realiza de forma esporádica. Los principales inconvenientes del cribado oportunista de la RD son que puede que no sea capaz de examinar a toda la población de riesgo y que existe la posibilidad de que todas las intervenciones de cribado no estén estandarizadas y no se compruebe su calidad. Praveen PA et al. (23) describieron un modelo de cribado oportunista de la RD asequible en una clínica de diabetes de atención terciaria mediante el aumento de la concienciación y la oferta de oportunidades para el cribado de la RD. Muqit et al. (24) han establecido un cribado oportunista en Bangladesh que detecta un número significativo de pacientes con RDVT y discapacidad visual. La mayoría de los programas de cribado de la RD establecidos localmente en los PIBM son oportunistas.

#### **2.2.3.3. Directrices internacionales para la telemedicina en oftalmología**

El estándar de referencia para todos los programas de telemedicina son las diapositivas ETDRS 30° estéreo de siete campos estándar, en color, de 35 mm. Sin embargo, no hay unanimidad sobre cuál es el mejor protocolo de fotografía

digital que puede sustituir a las fotografías ETDRS en los programas de teleobservación. (25)

Por ello, la ATA y el Ocular Telehealth Special Interest Group han definido distintos niveles de validación con el fin de estandarizar la fotografía digital utilizada en la teleobservación. (26)

La precisión diagnóstica de las imágenes digitales utilizadas debe validarse y cumplir las normas de Digital Imaging and Communication in Medicines (DICOM). (27)

#### **2.2.3.4. Experiencia mundial en programas de teleoftalmología**

En las dos últimas décadas, varios estudios de diversos países han demostrado el éxito de la implantación y el funcionamiento de programas de teleobservación desde el punto de vista del paciente, el cuidador y la administración. Aunque los resultados del cribado convencional de la RD realizado por optometristas y personal sanitario no clínico pueden ser ligeramente inferiores a los de los especialistas en retina u oftalmólogos formados, los estudios que utilizan la telemedicina con cámaras no midriáticas han mostrado resultados comparables a los del cribado convencional. (28)

Algunos estudios han demostrado que los médicos de atención primaria también pueden evaluar de forma fiable las imágenes del fondo de ojo tras una formación adecuada. (29)

Un ejemplo de programa nacional de teleobservación de la RD que ha tenido mucho éxito es el del Reino Unido, que ha subrayado la importancia o el

seguimiento de la RD junto con el estado glucémico general de los pacientes, hasta el punto de que la RD ha dejado de ser una de las principales causas de ceguera en Inglaterra y Gales. (30)

La aplicación Teleophthalmological Services Citizen Centered Application o TOSCA proporciona teleobservación de la RD en Europa y ha demostrado que las imágenes retinianas pueden transmitirse electrónicamente con facilidad a centros distantes para su clasificación a distancia. (31)

Davis et al. (32) realizaron un ensayo controlado aleatorizado en el que compararon la eficacia del programa de teledetección con la atención habitual, utilizando una cámara de fondo de ojo no midriática situada en una consulta rural de atención primaria. El estudio observó que, al realizar el oftalmólogo la calificación de las imágenes de la retina sentado en el centro universitario junto con la videoconferencia con los pacientes, la tasa de participación de los pacientes en el novedoso programa de cribado había aumentado seis veces, en comparación con el examen hospitalario programado convencional.

La mayoría de estos programas están basados en consultas de atención primaria y emplean a enfermeras formadas o a personal no médico para capturar las imágenes del fondo de ojo. La clasificación la realizan oftalmólogos, optometristas o lectores sin formación oftalmológica. Los programas suelen utilizar dos o tres fotografías no estereoscópicas. El programa escocés de cribado de RD utiliza imágenes de un solo campo centradas en la mácula a 45 grados. Una imagen de campo único puede ser suficiente para la detección y derivación de pacientes con RD en la comunidad y requiere relativamente

menos tiempo. Todos los programas, excepto los del Reino Unido y Canadá, utilizan cámaras no midriáticas. (33)

Los diversos hallazgos retinianos en la imagen del fondo de ojo tomada en el momento del cribado pueden confirmarse cuando el paciente se presenta en el centro principal para ser examinado. (34)

El cribado tele oftalmológica puede reducir las visitas hospitalarias innecesarias de los pacientes y, por tanto, se puede examinar eficazmente a un mayor número de pacientes en general, reduciendo las presiones sobre los centros de atención terciaria. Además, la frecuencia de cribado de los pacientes también puede aumentar sin problemas, ya que el cribado se realiza en un lugar remoto (35). Según un metaanálisis de 33 estudios internacionales de teleobservación de RD, los programas de cribado pueden tener una sensibilidad del 87 % y una especificidad del 91 % para detectar cualquier retinopatía. (36)

El último país en implantar un programa nacional de cribado de la RD ha sido Singapur, con el Programa Integrado de RD de Singapur (SiDRP), basado en la telemedicina y en centros de lectura centralizados (37). Este programa también ha demostrado una eficacia comparativa en términos de resultados sanitarios y coste.

Un estudio realizado en el sur de la India en el que se comparaba la eficacia de un programa de cribado de RD de categoría 1 de la ATA con el cribado convencional universal reveló que, aunque el número total de casos de RD detectados mediante el cribado convencional podría ser mayor, el rendimiento

proporcional de la RD es mayor con el cribado a distancia, teniendo en cuenta la asistencia hospitalaria real. (38)

La red de teleoftalmología Aravind utiliza centros oftalmológicos con técnicos oftalmólogos y campamentos de RD para examinar a pacientes de zonas remotas. Las fotografías se envían a los médicos calificadores de los centros de calificación centrales para su calificación y, en caso necesario, los pacientes se derivan a centros superiores. La responsabilidad de la adquisición de imágenes es muy importante para todos los programas y depende de protocolos de garantía de calidad, que se han puesto en marcha para mejorar y mantener la calidad de las imágenes tomadas y reducir la tasa de imágenes no calificables. (39)

#### **2.2.3.5. Rentabilidad de los programas de telepantalla**

Los parámetros que determinan el éxito de un programa de teleoftalmología son la precisión diagnóstica y la rentabilidad. Aunque entre el 50% y el 90% de la población puede necesitar algún tipo de cribado de RD, sólo alrededor del 10% acabará requiriendo tratamiento para la pérdida de visión. De ahí que sea necesario reducir las exploraciones en persona con la ayuda de programas de teleoftalmología que utilicen un modelo de cribado universal. Aunque puede haber un requisito inicial de inversión de capital sustancial para su implantación, el coste-beneficio final global es mayor que el de los programas de cribado convencionales. La rentabilidad de los programas de cribado de RD se ha evaluado internacionalmente, especialmente para la detección de la RDVT. (6)

### **2.2.3.6. Modelo de guía práctica de teleoftalmología**

El diseño, la planificación, la programación, la puesta en marcha y el mantenimiento de los programas de teleobservación requieren la colaboración de organizaciones públicas y privadas, así como de organizaciones nacionales e internacionales. Para que el programa funcione correctamente, es necesario establecer claramente la misión, la visión y los principios rectores del programa. En general, todos los programas deben tener como objetivo mejorar el acceso y la disponibilidad de la salud ocular a través de la teledetección, reducir los costos de la atención médica y mejorar la eficacia de la gestión de la RD. (40)

Los programas deben desarrollarse e implantarse de forma segura y deben ser objeto de un estrecho seguimiento para que cumplan las normas generales de atención sanitaria. Es necesario explicar a los pacientes que el cribado no sustituye a las instalaciones hospitalarias/centros existentes. Todos los programas deben someterse a un examen interno para la determinación de la categoría de validación de la ATA con el fin de determinar las normas de rendimiento y los objetivos del programa. La categoría de validación del programa puede afectar a las características operativas y al modelo empresarial del programa.

#### **Especificaciones de personal**

- La asignación de recursos humanos para funciones específicamente definidas en el programa de teleobservación es necesaria para un funcionamiento eficaz.
- Personal de adquisición de imágenes

- Supervisor médico (oftalmólogo u optometrista)
- Personal de clasificación de imágenes
- Personal informático

### **Directrices técnicas**

- Los equipos del programa de teleobservación deben cumplir las normas de la agencia nacional reguladora de fármacos y dispositivos. Entre ellos se incluyen
- Dispositivos de captura de imágenes (cámaras, ordenadores)
- Instalaciones de transmisión y almacenamiento de imágenes
- Tecnologías de mejora de imágenes
- Gestión y almacenamiento de datos (PACS, DICOM) y seguridad de los datos

### **Directrices administrativas**

- Requisitos legales de acreditación, seguros y consentimiento del paciente
- Control de calidad y mantenimiento de las normas profesionales
- Atención al cliente

### Directrices sobre normas operativas

- Registro de datos
- Formación del personal
- Gestión de la derivación de pacientes
- Índices de no asistencia

- Volver a llamar a los pacientes examinados

### **2.3. Hipótesis**

**Ha:** La telemedicina es efectiva en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Saenz, 2022.

**Ho:** La telemedicina no es efectiva en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Saenz, 2022.

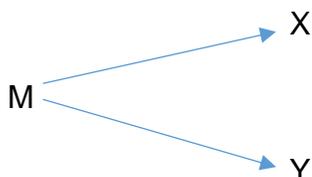
## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de estudio**

El tipo de estudio será de tipo observacional, prospectivo, transversal y analítico. (41)

### **3.2 Diseño de investigación**

Para efecto de la investigación se considerará correlacional: (42)



Dónde:

**M** = Población Muestral

**X** = efectividad de la telemedicina

**Y** = seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

La población serán los pacientes con retinopatía diabética atendidos en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Saenz, los cuales fueron 289 pacientes.

#### **3.3.2 Muestra**

El tamaño de nuestra muestra se realizará en base a la formula finita para muestras, la cual es la siguiente: (43)

$$n_{\sigma} = \frac{Z_{\sigma}^2 \cdot P (1 - P)}{d^2}$$

$$n = \frac{n_{\sigma}}{1 + n_{\sigma}/N}$$

**Dónde:**

**N<sub>o</sub>** = Muestra inicial

**n** = Muestra final

**N** = Población

**Z** = Nivel de confianza

**d** = Error

**p** = Probabilidad de éxito (0.5)

**Q** = Probabilidad de fracaso (0.5)

$$n_{\sigma} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2}$$

$$n_{\sigma} = 384.16$$

$$n = \frac{384.16}{1 + 384.16/289}$$

$$n = 165$$

La muestra estará conformada por 165 pacientes.

### 3.3.3 Selección de la muestra

**Muestreo:** Probabilístico aleatorio simple.

## 3.4 Operacionalización de variables

### 3.4.1 Variables

**Variable Independiente**

Seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética

**Variable dependiente**

Efectividad de la telemedicina

### 3.4.2. Operacionalización

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	VARIABLE	ESCALA	INSTRUMENTO
Variable independiente  Seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética	La diabetes mellitus (DM) y la retinopatía diabética (RD) se han vuelto más comunes a nivel mundial. Aproximadamente 486 millones de personas en todo el mundo tienen diabetes mellitus, según estimaciones recientes, y alrededor de un tercio de ellos muestran signos de retinopatía diabética, incluido el edema macular diabético (EMD). (14)	Seguimiento y control de cada paciente con el diagnóstico de retinopatía diabética	Cualitativo	Nominal	Ficha oftalmológica
Variable dependiente  Efectividad de la telemedicina	La evidencia demuestra que la telemedicina es eficaz para mejorar los servicios de emergencia porque la atención médica se brinda de forma oportuna en situaciones de emergencia, se reducen las hospitalizaciones y se monitorea eficientemente a los pacientes, además de reducir los costos.	Mejora y control de cada paciente con el diagnóstico de retinopatía diabética.	Cualitativo	Nominal	Ficha oftalmológica

### 3.4.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la efectividad de la telemedicina en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Determinar la efectividad de la telemedicina en el seguimiento de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2020.</li> <li>☒ Determinar la efectividad de la telemedicina en el control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.</li> <li>☒ Conocer las características socioeconómicas de los pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.</li> </ul>	<p><b>Ha:</b> La telemedicina es efectiva en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.</p> <p><b>Ho:</b> La telemedicina no es efectiva en el seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz, 2022.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <p>Seguimiento y control de pacientes con retinopatía diabética</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observacional</li> <li>- Prospectivo</li> <li>- Transversal</li> <li>- Analítico</li> </ul> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Nivel correlacional</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Diseño correlacional.</p>

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnica**

Para llevar a cabo el estudio, se llevaron a cabo las coordinaciones y procedimientos administrativos correspondientes, y se solicitó al gerente general del hospital permiso para llevar a cabo las acciones programadas. Se utilizará una ficha epidemiológica para recopilar datos para ambas variables de estudio.

#### **3.5.2. Instrumento**

Los pacientes con retinopatía diabética atendidos en el servicio de oftalmología del complejo hospitalario PNP Luis N. Sáenz serán incluidos en la ficha epidemiológica para este estudio.

### **3.6 Procesamiento y plan de análisis de datos**

Análisis descriptivo:

Se utilizarán gráficos, tablas de frecuencia y proporciones para describir algunas variables.

Análisis inferencial:

Para analizar las variables en estudio, se utilizarán estadísticas para medir la tendencia central y la dispersión. Además, estadística inferencial utilizando la prueba de Chi cuadrada con un intervalo de confianza del 95%. El análisis multivariado utilizará la regresión logística. El análisis se llevará a cabo utilizando Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS versión 25.

### **3.7 Aspectos éticos**

Para llevar a cabo la investigación, se tomarán en cuenta los principios éticos de la investigación, que incluyen la beneficencia, la no malicioso, la autonomía y la justicia.



## 4.2 Presupuesto

### 4.2.1 Recursos humanos

Descripción	Unidad medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
<b>RECURSOS HUMANOS</b>				
Asesor	Horas	12	100	1200
Estadístico	Horas	6	100	600
Pago a literato	Revisión de tesis	1	100	100
Investigador	Horas	200	5.00	1000
Pago a 01 encuestador	Administración de encuestas y test.	1	100	100
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 3000</b>

### 4.2.2 Recursos materiales

Descripción	Unidad medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
<b>Material de escritorio</b>				
Internet	Horas	40	1	40
CD.ROM	Unidad	6	1	6
Papel Bond	Millar	3	28	84
Folder	Unidades	12	0.5	6
Carpeta encuestadora	Unidad	3	5	15
Borrador	Unidad	3	0.5	1.5
Bolígrafo	Caja	1	25	25
Lápices	Caja	1	15	15

Tajador	Unidad	5	0.5	2.5
Cuaderno de campo	Unidad	1	2	2
Corrector	Unidad	2	5	10
Regla	Unidad	2	0.5	1
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 208</b>
<b>Transporte</b>				
Movilidad en el trabajo de campo.	Movilidad	15	3	45
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 45</b>
<b>Otros servicios terceros</b>				
Transcripción del proyecto de tesis	Hoja	90	0.5	45
Transcripción de los instrumentos	Hoja	10	0.5	5
Transcripción de la documentación del informe administrativo.	Hoja	20	0.5	10
Fotocopias de artículos y libros	Hoja	200	0.1	20
Fotocopia de instrumentos de recolección de datos y consentimiento informado.	Hoja	720	0.1	72
Impresión de los artículos buscados en el internet	Hoja	120	0.2	24
Impresión de los instrumentos.	Hoja	90	0.2	18
Primera impresión de los 3 ejemplares del informe final de tesis	Hoja	180	0.2	36
Anillados de la tesis	Hojas	3	3	9
Empastados de la tesis	Hojas	450	0.2	90
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 329</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 3582</b>

#### 4.2.3 Recursos financiados

El origen del financiamiento Será completamente financiado por el aporte investigador.

## **5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Antón Sanz MC, Saiz Careaga MT, Tormos Pérez I, Pérez Torregrosa V, Sánchez Calso A. Evaluación del control oftalmológico del paciente diabético en atención primaria. *Aten Primaria*. 2000;26:30-4.
2. Zafra JA, Méndez JC, Novalbos JP, Costa MJ, Faílde M. Complicaciones crónicas en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un centro de salud. *Aten Primaria*. 2000;25:529-35.
3. Arroyo J, Badía X, De la Calle H, Díez J, Esmatjes E, Fernández I, et al. Tratamiento de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en atención primaria en España. *Med Clin (Barc)*. 2005;125:166-72.
4. Teruel C, Fernández JM, Ricart W, Valent R, Vallés M. Prevalencia de la retinopatía diabética en la población de diabéticos diagnosticados en las comarcas de Girona. Estudio de los factores Asociados. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2005;80:85- 92.
5. Tan T-E and Wong TY. Diabetic retinopathy: Looking forward to 2030. *Front. Endocrinol*. 2023, 13:1077669. doi: 10.3389/fendo.2022.1077669.
6. Ramasamy K, Mishra C, Kannan NB, Namperumalsamy P, Sen S. Telemedicine in diabetic retinopathy screening in India. *Indian J Ophthalmol*. 2021 Nov;69(11):2977-2986. doi: 10.4103/ijo.IJO\_1442\_21.
7. Sender MJ, Maseras M, Vernet M, Larrosa P. Aplicación de un método de detección precoz de retinopatía diabética en la Atención Primaria de Salud. *Rev Clin Esp*. 2003;203:224-9.

8. Negredo Bravo L. Actualizaciones: Retinopatía diabética. FMC. 2000;7:588-600.
9. Piniés JA. Retinografía con cámara no midriática. Av Diabetol. 2005;21:217-21.
10. Radax F. Prevalencia de retinopatía en los pacientes diagnosticados de Hipertensión Arterial y/o Diabetes Mellitus, que acuden a los Centros de Salud Machángara y Ricaurte del cantón Cuenca. Universidad del Azuay; 2020.
11. Flores R, Donoso R, Anguita R. Modelo de manejo en red y por telemedicina de la retinopatía diabética en dos comunas del Servicio de Salud Metropolitano Oriente. Rev. méd. Chile [Internet]. 2019 Abr [citado 2021 Abr 04] ; 147( 4 ): 444-450.
12. Robalino H. Diagnóstico precoz de la retinopatía diabética utilizando visión computacional [Tesis de pregrado]. Lima: Ricardo Palma; 2021. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4530>.
13. Cáceres J, Cañote R, Montes J, Pacheco K. Diagnóstico y tratamiento de la retinopatía diabética y edema macular diabético: guía de práctica clínica del Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud). An. Fac. med. 2020 ; 81( 1 ): 113-122.
14. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Vision Health Initiatives (VHI). Economic Studies. Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
15. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. National Diabetes Statistics Report, 2017: Estimates of Diabetes and Its Burden in the United States Prevention; 2017.

16. American Diabetes A. Economic costs of diabetes in the U.S. in 2012. *Diabetes Care*. 2013;36:1033–1046. doi:10.2337/dc12-2625.
17. Antonetti, D.A., Silva, P.S. & Stitt, A.W. Current understanding of the molecular and cellular pathology of diabetic retinopathy. *Nat Rev Endocrinol* 17, 195–206 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41574-020-00451-4>.
18. Rohan TE, Frost CD, Wald NJ. Prevention of blindness by screening for diabetic retinopathy: A quantitative assessment. *BMJ*. 1989;299:1198–201.
19. Mukamel DB, Bresnick GH, Wang Q, Dickey CF. Barriers to compliance with screening guidelines for diabetic retinopathy. *Ophthalmic Epidemiol*. 1999;661–72.
20. Chin EK, Ventura BV, See K-Y, Seibles J, Park SS. Nonmydriatic fundus photography for teleophthalmology diabetic retinopathy screening in rural and urban clinics. *Telemed J E Health*. 2014;20:102–8.
21. Salongcay RP, Silva PS. The role of teleophthalmology in the management of diabetic retinopathy. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2018;7:17–21.
22. Ullah W, Pathan SK, Panchal A, Anandan S, Saleem K, Sattar Y, et al. Cost-effectiveness and diagnostic accuracy of telemedicine in macular disease and diabetic retinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e20306.
23. Praveen PA, Venkatesh P, Tandon N. Screening model for diabetic retinopathy among patients with type 1 diabetes attending a tertiary care setting in India. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68:S96–9.

24. Muqit MMK, Kourgialis N, Jackson M, Talukder Z, Khetran ER, Rahman A, et al. Trends in diabetic retinopathy, visual acuity, and treatment outcomes for patients living with diabetes in a fundus photograph-based diabetic retinopathy screening program in Bangladesh. *JAMA Netw Open*. 2019;2:e1916285.
25. American Telemedicine Association. American Telemedicine Association; 2014. [Accesado el 02 de febrero del 2024]. Core operational guidelines for telehealth services involving provider-patient interaction. Disponible en: <https://www.americantelemed.org/resources/core-operational-guidelines-for-telehealth-services-involving-provider-patient-interactions/>.
26. Cavallerano J, Lawrence MG, Zimmer-Galler I, Bauman W, Bursell S, Gardner WK, et al. Telehealth practice recommendations for diabetic retinopathy. *Telemed J E Health*. 2004;10:469–82.
27. Li HK, Horton M, Bursell S-E, Cavallerano J, Zimmer-Galler I, Tennant M, et al. Telehealth practice recommendations for diabetic retinopathy, second edition. *Telemed J E Health*. 2011;17:814–37.
28. Seoud L, Hurtut T, Chelbi J, Cheriet F, Langlois JMP. Red lesion detection using dynamic shape features for diabetic retinopathy screening. *IEEE Trans Med Imaging*. 2016;35:1116–26.
29. Rodríguez S, Alonso C, de Dios R, Salazar R, Cuesta M, Ruiz MJ, et al. Five-year experience of tele-ophthalmology for diabetic retinopathy screening in a rural population. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2016;91:426–30.
30. Liew G, Michaelides M, Bunce C. A comparison of the causes of blindness certifications in England and Wales in working age adults (16-64 years), 1999-2000 with 2009-2010. *BMJ Open*. 2014;4:e004015.

31. Luzio S, Hatcher S, Zahlmann G, Mazik L, Morgan M, Liesenfeld B, et al. Feasibility of using the TOSCA telescreening procedures for diabetic retinopathy. *Diabet Med.* 2004;21:1121–8.
32. Davis RM, Fowler S, Bellis K, Pockl J, Al Pakalnis V, Woldorf A. Telemedicine improves eye examination rates in individuals with diabetes: A model for eye-care delivery in underserved communities. *Diabetes Care.* 2003;26:2476.
33. Williams GA, Scott IU, Haller JA. Single-field fundus photography for diabetic retinopathy screening: A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2004;111:1055–62.
34. Tennant MT, Greve MD, Rudnisky CJ, Hillson TR, Hinz BJ. Identification of diabetic retinopathy by stereoscopic digital imaging via teleophthalmology: A comparison to slide film. *Can J Ophthalmol.* 2001;36:187–96.
35. Mansberger SL, Shepler C, Barker G, Gardiner SK, Demirel S, Wooten K, et al. Long-term comparative effectiveness of telemedicine in providing diabetic retinopathy screening examinations: A randomized clinical trial.. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133:518–25.
36. Ullah W, Pathan SK, Panchal A, Anandan S, Saleem K, Sattar Y, et al. Cost-effectiveness and diagnostic accuracy of telemedicine in macular disease and diabetic retinopathy: A systematic review and meta-analysis... *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e20306.
37. Nguyen HV, Tan GSW, Tapp RJ, Mital S, Ting DSW, Wong HT, et al. Cost-effectiveness of a national telemedicine diabetic retinopathy screening program in Singapore. *Ophthalmology.* 2016;123:2571–80..

38. Joseph S, Kim R, Ravindran RD, Fletcher AE, Ravilla TD. Effectiveness of teleretinal imaging-based hospital referral compared with universal referral in identifying diabetic retinopathy: A cluster randomized clinical trial.. *JAMA Ophthalmol.* 2019;137:786–92.
39. Schulze- C, Erginay A, Robert N, Chabouis A, Massin P. Ophdiat(®): Five-year experience of a telemedical screening programme for diabetic retinopathy in Paris and the surrounding area.. *Diabetes Metab.* 2012;38:450–7.
40. Horton MB, Brady CJ, Cavallerano J, Abramoff M, Barker G, Chiang MF, et al. Practice guidelines for ocular telehealth-diabetic retinopathy, third edition. *Telemed J E Health.* 2020;26:495–543..
41. Fonseca A, Martel S. Investigación científica en salud con enfoque cuantitativo. 1st ed. Huanuco : Unheval; 2012.
42. Gómez M. Bases para la revisión crítica de artículos médicos. *Rev Mex Pediatr.* 2002 junio; 68(4): p. 152-159.
43. Aguilar S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco* 2005. *Salud en Tabasco.* 2005 enero; 11(2): p. 333-338.

## INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

### DATOS GENERALES.

**1. Integrado al servicio de telemedicina**

- a) Si
- b) No

**2. Edad..... Años**

**3. Sexo**

- a) Masculino
- b) Femenino

**4. Estado civil**

- a) Soltero
- b) Casado
- c) Divorciado
- d) Viudo
- e) Unión Libre
- f) Separado

**5. Residencia**

- a) Urbana
- b) Rural

### SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PACIENTES CON RETINOPATÍA DIABÉTICA

**6. Duración de la enfermedad: .....**

**7. Control de la glicemia:**

- a) Adecuada
- b) Patológica

**8. Control de la hemoglobina glicosilada:**

- a) Adecuada
- b) Patológica

**9. Progresión de la retinopatía diabética:**

- a) Alta
- b) Media
- c) Baja

**10. Pérdida de la visión:**

- a) Si
- b) No

**11. Imágenes de fondo de ojo (retinografía bilateral) para estudio**

