



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO GENERAL**

**“PESQUISAJE DE TRASTORNOS OFTALMOLÓGICOS EN  
ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MEDICINA”**

**AUTOR: Erika Paulina Lobato Mayanquer**

**DIRECTOR: Dra. Carmen Cecilia Pacheco Quintana**

**ASESOR: Dra. Verónica Alexandra Maldonado Guadalupe**

**Ibarra, agosto**

**2024**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	0450127592	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Lobato Mayanquer Erika Paulina	
<b>DIRECCIÓN:</b>		El Ángel-Carchi-Ecuador	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:eplobatom@utn.edu.ec">eplobatom@utn.edu.ec</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>		<b>TELF. MÓVIL</b>	0989674862

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Pesquisaje de trastornos oftalmológicos en estudiantes de la carrera de Medicina
<b>AUTOR (ES):</b>	Lobato Mayanquer Erika Paulina
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2024-08-07
SOLO PARA TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	
<b>CARRERA/PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Médico General
<b>DIRECTOR:</b>	Dra. Carmen Cecilia Pacheco Quintana
<b>ASESOR:</b>	Dra. Verónica Alexandra Maldonado Guadalupe



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**

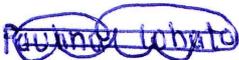


## **AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Lobato Mayanquer Erika Paulina, con cédula de identidad Nro. 0450127592, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 07 días del mes de agosto de 2024

**EL AUTOR:**

(f): 

*Erika Paulina Lobato Mayanquer*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



## CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 07 días, del mes de agosto de 2024

### EL AUTOR:

(f).....

*Erika Paulina Lobato Mayanquer*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE  
INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Ibarra, 17 de julio de 2024

Carmen Cecilia Pacheco Quintana

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f):   
.....  
*Carmen Cecilia Pacheco Quintana*  
C.C: 1758355158



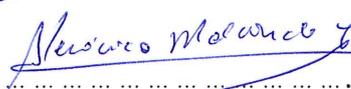
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



## APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “Pesquisaje de trastornos oftalmológicos en estudiantes de la carrera de Medicina” elaborado por Lobato Mayanquer Erika Paulina, previo a la obtención del título de Médico General, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f):   
Carmen Cecilia Pacheco Quintana  
C.C.: 1758355158

(f):   
Verónica Alexandra Maldonado Guadalupe  
C.C.: 0919617365



## **DEDICATORIA**

*Es grato para mí, dedicar este trabajo:*

*A mi familia, quiero que sepan que sin su apoyo no lo hubiese logrado, porque desde el primer día que me embarqué en este largo viaje, sentí su total respaldo, de una y mil maneras. En especial me dirijo a mis padres, son ustedes el pilar más fundamental en mi vida y a quienes debo gran parte de lo que soy hoy en día.*

*A mis hermanos Juan David y Tatiana, ustedes son la razón para no rendirme, aspiro ser un buen ejemplo y brindarles mi ayuda incondicional en todo momento.*



## AGRADECIMIENTO

*Extiendo mi más sincera gratitud:*

*A Dios, en quien creo firmemente, por brindarme fortaleza, sabiduría, colmarme de salud y acompañarme en cada etapa de mi vida.*

*A mis queridos padres, Juan Lobato y Yolanda Mayanquer, por su amor y apoyo incondicionales y por ser mi más grande ejemplo de vida. Gracias por creer en mí y enseñarme el valor del trabajo duro, la perseverancia y la importancia de fe.*

*A mis abuelos César y Eudulia gracias por brindarme su amor y cuidados desde que era una niña.*

*A mis estimados docentes, por su paciencia, dedicación y valiosos conocimientos, especialmente a las doctoras Carmen Pacheco y Verónica Maldonado quienes han sido pilares fundamentales en el desarrollo de este trabajo.*

*A mis futuros colegas y amigos a quienes deseo un futuro lleno de éxitos y bendiciones, por ser un gran soporte en los buenos y malos momentos de mi vida.*

*Con amor y reconocimiento*

*Erika Paulina Lobato Mayanquer*



## RESUMEN EJECUTIVO

**Introducción:** Los trastornos oftalmológicos, son problemas producidos por alteraciones en las estructuras y forma del ojo, así como en su mecánica, y que, como consecuencia no permiten un buen funcionamiento del sistema visual. **Objetivo:** Identificar los trastornos oftalmológicos en estudiantes de décimo semestre de la carrera de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, durante el periodo académico abril-julio, 2024. **Metodología:** Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo transversal, observacional. Se evaluaron 50 estudiantes de medicina de la UTN. Los datos fueron obtenidos mediante un documento de recolección de información, e ingresados a una base de datos en el programa Microsoft Office Excel 18.0. **Resultados:** Del total de individuos estudiados; 56% presentó astigmatismo, 52% miopía, y el 14% hipermetropía, para otras afecciones oculares se observó un 26%, y por su parte el 24% no presentó trastornos refractivos. **Conclusiones:** Este estudio reveló una alta prevalencia de trastornos oftalmológicos entre los participantes, ya que más de la mitad presentó al menos un trastorno, resultando inquietante que en una gran proporción de ellos se encontró la coexistencia de dos o más afecciones. Los factores de riesgo asociados fueron exposición, tanto a factores ambientales como a tiempos prolongados frente a medios digitales, predisposición genética, presencia de enfermedades predisponentes a trastornos oftalmológicos y estilos de vida no saludables. **Recomendaciones:** ante la escasa existencia de estudios enfocados en esta área, se recomienda continuar con la investigación. Así como implementar el plan de acciones preventivas propuesto.

**Palabras clave:** Trastornos oftalmológicos; Estudiantes de medicina; Factores de riesgo; Acciones preventivas.



## ABSTRACT

**Introduction:** Ophthalmological disorders are problems caused by alterations in the structures and shape of the eye, as well as its mechanics, and which, as a consequence, do not allow the visual system to function properly. **Objective:** Identify ophthalmological disorders in students in the tenth semester of the Medicine degree at the Universidad Técnica del Norte, during the academic period April-July, 2024. **Methodology:** Quantitative, descriptive, observational study. 50 UTN medical students were evaluated. The data were obtained through an information collection document, and entered into a database in the Microsoft Office Excel 18.0 program. **Results:** Of the total number of individuals studied; 56% presented astigmatism, 52% myopia, and 14% hyperopia, for other ocular conditions 26% were observed, and 24% did not present refractive disorders. **Conclusions:** This study revealed a high prevalence of ophthalmological disorders among the participants, since more than half presented at least one disorder, and it is disturbing that in a large proportion of them the coexistence of two or more conditions was found. The associated risk factors were exposure, both to environmental factors and to prolonged periods of time spent watching digital media, genetic predisposition, presence of diseases predisposing to ophthalmological disorders, and unhealthy lifestyles. **Recommendations:** given the limited existence of studies focused on this area, it is recommended to continue with the research. As well as implement the proposed preventive action plan. **Keywords:** Ophthalmological disorders; Medicine students; Risk factor's; Preventive actions.



## **LISTA DE SIGLAS**

**SOS.** Síndrome de Ojo Seco

**OMS.** Organización Mundial de la Salud

**uL.** Microlitros

**VR.** Vicios refractivos

**ECA-2.** Enzima Convertidora de Angiotensina-2

**SARS-CoV-2.** Severe Acute Respiratory Síndrome coronavirus-2

**COVID-19.** Corona Virus Disease-19

**UNA.** Universidad Nacional de Asunción

**UTN.** Universidad Técnica del Norte

**TICs.** Tecnologías de la Información y la Comunicación



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	15
INTRODUCCIÓN .....	15
1.1 Problema de investigación.....	15
1.2 Justificación .....	17
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo General .....	17
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
1.4 Hipótesis o preguntas de investigación.....	18
CAPÍTULO II .....	18
MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 Bases Teóricas y definiciones conceptuales .....	18
2.1.1 Anatomía del ojo.....	18
2.1.2 Trastornos oftalmológicos.....	21
2.1.3 Factores de riesgo de trastornos oftalmológicos .....	26
2.1.4 Diagnóstico y tratamiento de los trastornos oftalmológicos .....	27
2.2 Antecedentes de investigación.....	32
CAPÍTULO III.....	34
MATERIALES Y MÉTODOS .....	34
3.1. Clasificación del estudio.....	34
3.2. Definición de la población.....	34
3.3. Criterios de selección.....	34
3.3.1. Inclusión.....	34
3.3.2. Exclusión.....	34



3.4. Definición y Operacionalización de variables .....	34
3.5. Técnicas y procedimientos de recogida de la información .....	35
3.6. Procesamiento estadístico de la información .....	36
3.7. Aspectos éticos .....	36
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>37</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Conclusiones y recomendaciones .....	46
4.1.1 Conclusiones .....	46
4.1.2 Recomendaciones.....	46
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>
Anexo 1: Consentimiento informado.....	52
Anexo 2: Operacionalización de variables .....	54
Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Prevalencia de trastornos oftalmológicos en estudiantes de medicina de la UTN, 2024.</b> .....	37
<b>Tabla 2. Coexistencia de trastornos oftalmológicos .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 3. Combinaciones de trastornos oftalmológicos .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 4. Trastornos oftalmológicos según factores de riesgo.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 5. Propuesta de acciones educativas para prevención de trastornos oftalmológicos en estudiantes de carreras de la salud.....</b>	<b>43</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1.</b> <i>Presencia de síntomas de ojo seco en los estudiantes de medicina de la UTN, 2024.</i> .....	38
<b>Ilustración 2.</b> <i>Factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos oftalmológicos.</i>	41
<b>Ilustración 3.</b> <i>Estilos de vida asociado al desarrollo de patologías oculares</i> .....	42
<b>Ilustración 4.</b> <i>Historia Clínica Oftalmológica</i> .....	58
<b>Ilustración 5.</b> <i>Tabla de Snellen</i> .....	60
<b>Ilustración 6.</b> <i>Autorrefractor</i> .....	60
<b>Ilustración 7.</b> <i>Lensómetro</i> .....	61



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

En definición, los trastornos oftalmológicos, son todos aquellos problemas producidos por alteraciones en las estructuras y forma del ojo así como en su mecánica, y que, como consecuencia no permiten un buen funcionamiento del sistema visual <sup>(1)</sup>.

Existe un amplio abanico de afecciones oculares, estas pueden clasificarse de diversas maneras, una de ellas en función del grupo etario al que afectan. En este sentido, existen ciertas patologías como la degeneración macular relacionada con la edad, el glaucoma, la presbicia, las cataratas y la retinopatía diabética, con mayor prevalencia en la población de edad avanzada, mientras que en los jóvenes lo son los defectos refractivos o asociados a la graduación del ojo, como la miopía, la hipermetropía, y el astigmatismo, además de otras condiciones relevantes que incluyen, el queratocono (afectación de la forma de la córnea), el síndrome del ojo seco (por mala lubricación ocular), y el estrés visual digital (por el uso prolongado de dispositivos electrónicos) <sup>(1), (2)</sup>.

La OMS ha puesto de manifiesto mediante un informe, que, los cambios en los estilos de vida, el uso prolongado de dispositivos digitales, algunas enfermedades metabólicas, alteraciones genéticas y el acceso limitado a la atención oftalmológica (en particular en los países de ingresos bajos y medios, en los cuales la incidencia es hasta cuatro veces mayor que en los países de ingresos altos), son algunos de los principales factores que impulsan el aumento del número de personas con deficiencia visual <sup>(3)</sup>.

#### **1.1 Problema de investigación.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) señala que, aproximadamente 2.200 millones de personas alrededor del mundo, viven con alguna forma de deterioro de la visión, ya sea cercana o lejana, además de las cataratas <sup>(4)</sup>. Con respecto a la visión de lejos, 188.5 millones de personas tienen una deficiencia visual moderada, 217 millones tienen una deficiencia visual de moderada a grave y 36 millones son ciegos <sup>(5)</sup>.



Y, sin embargo, merece la pena resaltar que, a nivel mundial, solo el 36% de las personas con un deterioro de la visión debido a errores de refracción y tan solo el 17% de las personas con discapacidad visual debida a las cataratas, han tenido acceso a una intervención adecuada <sup>(4)</sup>.

En Latinoamérica las afecciones visuales son bastante frecuentes, como ejemplo de ello, en un estudio realizado en Cuba, en el Centro Oftalmológico del Hospital General Docente Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso de Santiago de Cuba, durante enero-julio del 2020, se evidenció que, la queratoconjuntivitis seca, tiene una alta prevalencia, siendo el género femenino (66,0 %), la edad >60 años (40,0 %), y la lectura excesiva (42,0 %), los principales factores de riesgo para su desarrollo <sup>(6)</sup>.

Algo similar ocurre en Paraguay, ya que en un estudio realizado en el año 2019, a estudiantes de Medicina y Cirugía de la UNA, se evidenció que el 50,3% alumnos presentan trastornos oculares, los más prevalentes corresponden a miopía 51,4%, y síndrome de astenopia 32,11% <sup>(7)</sup>.

A nivel local, el Ecuador no se encuentra exento de esta problemática ya que según datos de la OMS (2020), la prevalencia de ceguera infantil es de 0,6 por mil niños; existen más de 2 700 niños ciegos y otros 8 000 más con algún grado de discapacidad visual <sup>(8)</sup>.

De igual manera, en un estudio realizado por Óptica los Andes, se evidenció que la pandemia por el COVID-19, ha dejado graves estragos en la salud visual de los ecuatorianos. Pues la sobreexposición a las pantallas de dispositivos electrónicos durante el confinamiento, ha ocasionado que algunos trastornos de la visión aparezcan o empeoren. Por ejemplo, los casos de miopía han incrementado en un 15%, es decir 4 de cada 10 personas que acuden a consulta son diagnosticadas con este trastorno <sup>(9)</sup>.

Finalmente, es importante mencionar que la información en cuanto a estadísticas acerca de este tema, en Ecuador y más concretamente en la provincia de Imbabura, es reducida, lo que evidencia la necesidad de disponer más estudios publicados.



## 1.2 Justificación

La salud ocular constituye una de las bases fundamentales para el aprendizaje y buen rendimiento, tanto académico como profesional de los futuros médicos. Pero, aunque los problemas visuales son bastante comunes en esta población, no se les ha dado la atención que ameritan. Y está claro que dichos estudiantes están expuestos a diversos factores que suponen un riesgo para la visión. Por ejemplo, las largas jornadas de estudio frente a una pantalla, las interminables noches de lectura y pocas horas de sueño, pueden aumentar el riesgo de fatiga visual, sequedad ocular y otros problemas visuales.

Por otro lado, en cuanto al impacto social de esta problemática de salud, se ha evidenciado que los niños con discapacidad visual de inicio temprano pueden sufrir retrasos en el desarrollo psicomotor; afecta a la calidad de vida de jóvenes y adultos, reflejándose en bajas tasas de empleo y muchos casos de depresión y ansiedad; en los adultos mayores, puede contribuir al aislamiento social, y a un mayor riesgo de caídas y fracturas.

Es por eso que con los resultados de esta investigación, se pretendió incentivar el desarrollo de programas de prevención y detección temprana de trastornos oftalmológicos, en beneficio directo de los estudiantes de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, e indirectamente a estudiantes de otras profesiones que también requieren un uso intensivo de la visión o incluso para individuos de otras edades, como los niños, en los que las medidas de detección temprana y prevención de problemas oculares serían mucho más oportunas y necesarias.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Identificar los trastornos oftalmológicos en estudiantes de décimo semestre de la carrera de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, durante el periodo académico abril-julio, 2024.



### 1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la prevalencia de trastornos oftalmológicos en estudiantes de medicina de la UTN.
2. Clasificar los factores de riesgo según los trastornos oftalmológicos.
3. Proponer acciones de prevención de trastornos oftalmológicos para los estudiantes de medicina.

### 1.4 Hipótesis o preguntas de investigación.

El presente trabajo se enfocó a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los trastornos oftalmológicos que afectan a los estudiantes de la carrera de Medicina?

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

Comprender la anatomía básica del ojo permite a su vez entender de mejor manera las enfermedades y afecciones que pueden dañarlo.

#### 2.1 Bases Teóricas y definiciones conceptuales

##### 2.1.1 Anatomía del ojo

El ojo humano, órgano par, con un diámetro aproximado de 25 mm, se encuentra ubicado en una cuenca ósea llamada órbita, esta última, le brinda soporte y protección, además de que cuenta con tres pares de músculos que trabajan en conjunto para moverlo en todas las direcciones, haciendo posible la exploración visual completa <sup>(10), (11)</sup>.

Se estructura de tres capas bien diferenciadas:

- Capa fibrosa, o superficial, constituida por la conjuntiva, la esclera y la córnea <sup>(12)</sup>.
- Capa vascular, o intermedia, compuesta por la coroides, cuerpo ciliar e iris <sup>(12)</sup>.
- Capa nerviosa, o profunda contiene a la retina <sup>(12)</sup>.



Cada una descrita brevemente a continuación:

### Capa externa

**Conjuntiva:** tanto la superficie anterior de los ojos (conjuntiva bulbar), como la cara interna de los párpados (conjuntiva palpebral), se encuentran recubiertas por una membrana translúcida y mucosa. Su función es evitar que elementos extraños accedan a la parte posterior del ojo <sup>(11)</sup>.

**Esclerótica:** conocida informalmente como la parte blanca del ojo (esto debido a que está formada por fibras de colágeno), presenta un grosor variable, desde 1 milímetro en su parte posterior hasta 0.4 milímetros en su extremo frontal, recubre los cinco sextos posteriores del ojo y sirve de soporte a los músculos extrínsecos que facilitan los movimientos oculares <sup>(11), (12)</sup>.

**Córnea:** es convexa, avascular y transparente, ocupa el sexto anterior de la capa fibrosa, y tiene un espesor aproximado de 0.5 milímetros <sup>(13)</sup>. Constituye la estructura refractiva más importante del ojo con un poder dióptrico equivalente a 58 dioptrías <sup>(12)</sup>.

### Capa media

**Coroides:** contiene numerosos vasos sanguíneos ya que su función principal es suministrar irrigación a la totalidad del ojo. Se extiende desde el punto donde el segundo par craneal abandona el ojo en la región dorsal, hasta la región ciliar anteriormente <sup>(12)</sup>.

**El cuerpo ciliar:** es un músculo que se encuentra detrás del iris y delante de la coroides. Está compuesto por tres partes: el epitelio, el estroma y el músculo ciliar. Se encarga de cambiar la forma del cristalino para enfocar la visión (acomodación) y además, produce el humor acuoso del interior del ojo <sup>(11), (12)</sup>.

**El iris:** además de determinar el color de los ojos (según la cantidad de melanocitos), permite cambiar el diámetro pupilar para controlar el paso de los rayos lumínicos en su



llegada a la retina, esto es esencial para una visión adecuada en diferentes condiciones de iluminación <sup>(11), (12)</sup>.

## Capa interna

### Retina

Constituida por:

- Membrana fotosensible o túnica nerviosa, da origen al nervio óptico, a través del cual envía impulsos neuronales hacia el cerebro, a partir de los rayos de luz captados del entorno <sup>(12)</sup>.
- Estrato pigmentario, alberga dos tipos de elementos fotorreceptores, los bastoncillos, que perciben el color blanco y negro, permiten la visión nocturna y los conos cuya característica es la sensibilidad a los cambios de color, permiten una visión central <sup>(10), (12)</sup>.
- Punto ciego, denominado así por ser muy insensible a la luz, no contiene células fotorreceptoras, y la mácula lútea, zona de máxima agudeza visual, permite ver los detalles y captar el movimiento <sup>(11), (13)</sup>.

### Medios transparentes del ojo

Constituyen el sistema dióptrico del ojo <sup>(11)</sup>, son estructuras esencialmente translúcidas capaces de corregir la trayectoria de los rayos de luz, dirigiéndolos con precisión hacia la retina <sup>(12)</sup>. Estos incluyen:

**Cristalino:** es convexo por ambos lados y sin vascularización, está ubicado posterior al iris y anterior al cuerpo vítreo <sup>(13)</sup>. Característicamente, tiene un poder refractivo variable tras modificar su forma, y, a pesar de que la córnea reina en cuanto a poder dióptrico, éste no se queda atrás y aporta incluso quince dioptrías, cruciales para una visión nítida <sup>(12)</sup>.



**Humor vítreo:** es un gel incoloro y bastante voluminoso, actúa como el andamio interno del ojo, manteniendo su forma esférica y brindando sujeción de sus estructuras internas <sup>(11)</sup>.

**Humor acuoso:** líquido incoloro y transparente cuya cantidad normal es de 200uL (manteniendo de esta forma la presión intraocular constante), se encarga sobre todo de aportar los nutrientes a estructuras que no reciben riego sanguíneo directo <sup>(12), (13)</sup>.

### Anexos del ojo

Fundamentalmente los anexos tienen el objetivo de proteger al ojo. A breves rasgos:

**Cejas:** enmarcan la mirada y aportan expresividad al rostro, sin embargo, constituyen mucho más que simples arcos de vello, se ubican sobre la cavidad orbitaria y actúan como una barrera natural de los ojos <sup>(13)</sup>.

**Párpados:** están compuestos por músculo y membrana y junto con las pestañas que brotan de sus bordes libres, tienen la función de proteger los ojos de factores ambientales externos <sup>(13)</sup>.

**Glándulas:** en la órbita, ubicada por debajo del arco superior del ojo, a nivel de la cola de la ceja, se encuentra lo que conocemos como glándula lagrimal, incansable productora de lágrimas, las cuales lubrican el ojo. Las glándulas de Meibomio producen una sustancia aceitosa, componente fundamental de la película lagrimal <sup>(10)</sup>.

### 2.1.2 Trastornos oftalmológicos

Tras comprender la anatomía del ojo, y las funciones de sus distintas estructuras, es posible abordar en los diversos trastornos oculares.

Se sabe que los más comunes, son los defectos relacionados con los vicios refractivos o de graduación, sin embargo existen otras enfermedades oculares que afectan a la retina, la mácula y el cristalino <sup>(1)</sup>.



En base al contexto de la presente investigación, interesa aquellas que afectan con mayor frecuencia a la población joven.

### **Errores de refracción**

Cuando un error de refracción afecta la visión, los haces luminosos, no logran enfocarse correctamente sobre la retina, en lugar de ello terminan dispersándose delante o detrás de ésta. Pueden ser causados por defectos en la forma del globo ocular (muy largo o muy corto), o por afecciones de los medios refractivos del ojo <sup>(14)</sup>.

Existen 4 tipos principales; miopía, astigmatismo, hipermetropía y presbicia. Estos comparten algunos síntomas, siendo el más frecuente la visión borrosa, sin embargo, pueden manifestarse otros como visión doble, halos alrededor de las luces, fatiga ocular, e incluso cefalea. El diagnóstico se lleva a cabo con un examen visual completo, el cual es sencillo y no doloroso. Este incluye las cartillas de lectura y la evaluación con equipos especializados como el autorrefractor. El manejo se adapta según el tipo de trastorno y su gravedad, en gran cantidad de casos, la corrección basta con el uso de gafas o lentes de contacto y en ciertas ocasiones se requerirá cirugía refractiva <sup>(14)</sup>.

### **Miopía**

En un ojo normal los haces luz se juntan sobre la retina, sin embargo, en la miopía dicho suceso se ve interrumpido porque los rayos convergen prematuramente delante de ella, en consecuencia, se ve afectada la visión a distancia <sup>(15)</sup>.

Esta patología puede devenir en discapacidad visual, que va desde un grado leve (generalmente menos de 3 dioptrías), hasta un severo (más de 6 dioptrías), este último, asociado a mayor riesgo de desprendimiento de la retina que puede ocasionar la ceguera total <sup>(16)</sup>.



Actualmente se ubica entre las cinco condiciones cuya atención clínica es de prioridad inmediata para la OMS, pues ha extendido su alcance por todo el planeta. Se estima que cerca de dos mil millones de individuos son miopes, sin descartar que este número siga en aumento. Los adolescentes y jóvenes resultan ser los más afectados <sup>(15)</sup>.

La etiología es multifactorial. Se atribuye principalmente a factores genéticos-hereditarios, anatómicos y ambientales. Entre otras causas, los estilos de vida, la aparición de nuevas tecnologías y su uso prolongado, la edad y el sexo. No obstante, los mecanismos de aparición y desarrollo de la miopía aún no están del todo reconocidos <sup>(15)</sup>.

### **Astigmatismo**

Consiste en una imperfección en la curvatura del ojo que involucra la córnea o el cristalino. Para entender esta patología, vale imaginar al ojo normal como un objeto redondeado; lo que no sucede en el astigmatismo, pues el ojo se presenta ovalado, esto desencadena que la llegada de luz sobre la retina sea incorrecta, y termine por delante o por detrás de esta <sup>(17)</sup>. De esta manera, contrario a lo que ocurre en la miopía; en el astigmatismo, se afecta la visión de cerca y de lejos.

Esta afección se clasifica en, horizontal, cuando el ojo es más ancho que alto y vertical, al presentarse lo contrario <sup>(17)</sup>. No se sabe a ciencia cierta cuál es la causa de dicha alteración, pero es certero que el astigmatismo se hereda. Además, puede aparecer tras una enfermedad ocular previa o convivir con ésta <sup>(17)</sup>.

A menudo no es tan pronunciado o grave como para requerir medidas correctivas, incluso los niños y jóvenes que lo padecen pueden no darse cuenta que tienen visión borrosa, sin embargo, las consecuencias de la falta de un manejo oportuno pueden ser graves <sup>(17)</sup>, <sup>(18)</sup>. Cuando está asociado a miopía o hipermetropía, empeora el pronóstico <sup>(17)</sup>.

### **Hipermetropía**



También conocida como hiperopía, se presenta cuando el ojo es más corto en sentido anteroposterior, o en otro caso cuando existe un aplanamiento de la córnea; en consecuencia, el flujo luminoso termina por detrás de la retina, por tanto, las imágenes cercanas pierden su nitidez. Sin embargo, no todas las personas la experimentan de la misma forma, pues algunos pueden presentarla y no advertir ningún problema con su visión, mientras que otros tienen visión borrosa a cualquier distancia, todo dependerá del grado de afección <sup>(19)</sup>.

Dentro de las causas, las personas más vulnerables, son aquellas que tienen algún antecedente genético-hereditario, sin embargo, éste no es el único factor. De hecho, muchos de los recién nacidos son hipermétropes y la mayoría de niños pueden padecerla sin presentar ningún problema visual, ya que el defecto se va corrigiendo conforme el ojo se desarrolla, hasta que desaparece en la adolescencia. No obstante, es muy importante realizar controles para valorar su evolución y si es necesario intervenir para corregirla de forma adecuada, de lo contrario puede desencadenar en otras alteraciones visuales, como ojo vago o estrabismo <sup>(20)</sup>.

Se debe considerar que no existen ejercicios oculares, vitaminas o pastillas que eviten o curen la hiperopía <sup>(19)</sup>.

## **Otros trastornos oculares**

### **Síndrome del ojo seco (SOS)**

Conocido en el ámbito médico como xeroftalmia, es una enfermedad que afecta la película lagrimal, barrera protectora de la capa anterior del ojo. Radica en la insuficiente producción de lágrimas lo que a su vez genera sequedad y mala lubricación del ojo. En consecuencia, las personas que lo padecen experimentan molestia ocular, irritación, dolor y alteraciones en la visión. Si no se trata oportunamente puede desencadenar en un daño potencial de la superficie del ojo <sup>(21)</sup>.

Cursa con una amplia sintomatología que incluye la percepción de cuerpo extraño, fatiga visual, ardor o quemazón, dolor, enrojecimiento ocular, picazón, abundante secreción mucosa, sensibilidad a la luz, y vista borrosa <sup>(21)</sup>.



Se trata de una enfermedad con gran prevalencia, afectando a un porcentaje significativo de la población mundial. Los grupos más vulnerables son las féminas, con una relación 2:1 respecto a los hombres y los adultos debido a que su incidencia es mayor conforme avanza la edad. El origen es multifactorial, englobando diversos factores de riesgo, entre ellos, ciertas condiciones del organismo como, los cambios hormonales, deficiencias nutricionales, dislipidemias u obesidad, el consumo de ciertos fármacos como los antidepresivos, beta-bloqueantes, isotretinoína; y otros referentes a agentes ambientales (contaminación atmosférica, cambios extremos de temperatura, radiación ultravioleta) y la exposición prolongada a pantallas <sup>(21)</sup>.

Dado el auge de la tecnología, donde cada día estamos rodeados de teléfonos, computadoras, televisores, videojuegos y muchos más artículos inteligentes, la salud visual se ha visto grandemente comprometida. Este impacto se intensifica en el caso de los estudiantes, un grupo particularmente vulnerable, que, por su rol, se ve obligado a usar distintos dispositivos electrónicos, con el afán de mantenerse actualizados. Además, con fines de entretenimiento y ocio, un gran porcentaje de individuos pasan horas y horas en el teléfono celular, siendo éste el dispositivo más usado debido a su fácil transporte, bajo coste. Se sabe que la lectura directa desde una laptop, smartphone o computador, disminuye el número de parpadeos y esto ocasiona a su vez una incorrecta lubricación ocular <sup>(22)</sup>.

La valoración comienza abordando al paciente desde sus antecedentes y la clínica reportada se confirmará a través del examen físico. Finalmente, el tratamiento, está dirigido a disminuir el cuadro clínico, incitando a la producción natural de lágrimas que reduzcan la inflamación de los ojos. Se recomienda llevar una adecuada rutina de higiene ocular, que incluye no solo el aseo, sino también, la disminución del tiempo innecesario frente a las pantallas, además, el control de agentes, aplicar hidratantes o lágrimas artificiales <sup>(21)</sup>.



### 2.1.3 Factores de riesgo de trastornos oftalmológicos

Los trastornos oculares tienen un origen multifactorial. En primera instancia están los factores propios del individuo, tales como, antecedentes hereditarios o predisposición genética, la edad, sexo, y raza, además de los modos de vida que incluyen, el consumo de sustancias psicoactivas, el sedentarismo, no comer saludable, y no dormir lo suficiente. Así mismo, la contaminación atmosférica y todo lo que su contexto abarca, representa un peligro para la aparición de patologías, no solo en los ojos, sino también en la piel, el sistema respiratorio, inmunológico y demás <sup>(23)</sup>.

La exposición a luz solar, la cual tiene una intensidad cien veces superior a la iluminación artificial estándar, representa un gran peligro para los ojos. Su alto contenido de rayos ultravioleta y azules, junto con la amplificación de estos en altitudes elevadas, explica la mayor incidencia de problemas oculares en zonas montañosas y planicies soleadas <sup>(23)</sup>.

En este contexto, aunque la luz es necesaria para múltiples actividades, recibir rayos solares o lumínicos artificiales directamente sobre los ojos, puede llegar a ser potencialmente nocivo, ya que se pueden causar graves reacciones fototérmicas, fotomecánicas o fotoquímicas. La exposición a la luz intensa, incluso por un periodo corto de tiempo, puede causar daño inmediato al ojo ya sea de carácter mecánico o quemaduras.

Por otro lado, la exposición moderada, pero por un periodo prolongado puede provocar cambios bioquímicos graduales que a la larga derivan en muerte celular <sup>(23)</sup>.

De la misma manera, el abuso de productos psicoactivos es perjudicial para la salud en general, sin embargo, muchos desconocen las graves consecuencias que puede tener en la salud ocular. En consecuencia a su alto contenido de cafeína, el café puede ser considerado como sustancia psicoactiva, y que su consumo excesivo está asociado a el desarrollo o agravamiento de patologías como el glaucoma, el síndrome del ojo seco los cuales pueden evolucionar hasta la pérdida total de la visión <sup>(24)</sup>. En el año 2021 se publicó un estudio en la revista *Ophthalmology*,



en el cual se reveló que la cafeína en efecto, aumenta el riesgo de glaucoma sobre todo para aquellos que tienen antecedentes familiares o una predisposición genética de esta enfermedad (25).

Resulta de interés que el COVID-19, definido como pandemia hace no muchos años, sigue causando estragos importantes en la salud hasta la actualidad, aun después de haberse controlado significativamente. La aparición de este virus obligó a las autoridades a tomar medidas drásticas para evitar su propagación, una de ellas fue el encierro, que nos obligó a desarrollar nuestras actividades de manera diferente, en el contexto del trabajo y el estudio. Esto, de un u otra forma se convirtió en una amenaza para la salud oftalmológica, pues se pone de manifiesto tras observar que muchos individuos cuyo tiempo frente a las pantallas durante el confinamiento, fue excesivo, han desarrollado o empeorado alguna condición de discapacidad visual. En adición a esto, a partir de análisis genómicos y estructurales, se ha evidenciado que el virus, posee receptores que le permiten infectar células huésped a través de la enzima convertidora de angiotensina-2 (ECA-2). Lo que le hace a la superficie ocular, la cual también posee un sistema renina-angiotensina intraocular, un posible blanco para la propagación de SARS-CoV-2 (26).

En conclusión, el COVID-19 no solo provocó un aumento significativo del tiempo que las personas pasan frente a pantallas, sino que también se ha asociado con modificaciones genéticas y alteraciones estructurales a nivel celular en diversos órganos, incluyendo los ojos. Esto a su vez, incrementan el riesgo de desarrollar trastornos visuales.

#### **2.1.4 Diagnóstico y tratamiento de los trastornos oftalmológicos**

El examen oftalmológico debería realizarse de manera periódica en toda la población, óptimamente cada 1 o 2 años. En los neonatos y niños más grandes, es fundamental el cribado ocular, ya que éste ayuda a detectar tempranamente, afecciones oculares congénitas y errores de refracción antes de que interfieran con la calidad de vida de dichos individuos, sin embargo,



la falta de accesibilidad a la atención médica oftalmológica sobre todo en los países subdesarrollados, es un obstáculo sanitario de gran envergadura <sup>(27)</sup>.

La exploración física del ojo, tiene como objetivo valorar de manera integral, la salud ocular del paciente. Abarca todos los aspectos, desde la mecánica y estructura hasta la forma y funcionamiento. No se debe olvidar la anamnesis dirigida al paciente, para averiguar sus antecedentes y sintomatología o molestias oculares.

El examen incluye.

1. La valoración de la agudeza visual, es decir la habilidad para ver objetos a diferentes distancias, es el primer aspecto a valorar, este se lleva a cabo mediante los optotipos o cartillas de lectura <sup>(28)</sup>. Además, se valora comparando la capacidad visual del paciente, con la de una persona con visión normal. Por ejemplo, si alguien tiene una agudeza visual de 6/18, significa que solo puede ver a 6 metros lo que una persona con visión normal vería a 18 metros <sup>(27)</sup>.
2. Examen de refracción, que evalúa la desviación de los haces de luz sobre la retina, se realiza mediante el foróptero o autorrefractor <sup>(28)</sup>.
3. Prueba de fondo de ojo, mediante un instrumento denominado oftalmoscopio, se puede observar detalladamente estructuras profundas del ojo, crucial para detectar enfermedades como glaucoma, retinopatía diabética y degeneración macular <sup>(28)</sup>.
4. Campos visuales, se evalúa el área que el paciente puede ver sin mover los ojos. Estos pueden alterarse por cualquier lesión en la vía nerviosa óptica, que va desde la génesis de los nervios ópticos hasta los lóbulos occipitales <sup>(28)</sup>.
5. Tonometría, mide la presión intraocular, un factor importante para determinar el desarrollo de glaucoma, sin embargo, para su diagnóstico no es 100% efectiva por sí sola, se requiere también la valoración del nervio óptico <sup>(28)</sup>.
6. Movimiento de los ojos, al evaluar la motilidad ocular, es decir, la capacidad de los ojos para moverse de manera coordinada y precisa, podemos detectar oportunamente enfermedades como estrabismo y parálisis de pares craneanos o de músculos oculares <sup>(28)</sup>.
7. Estudio de la visión cromática, mediante las pruebas de Ishihara. Estas consisten en láminas con números o símbolos ocultos entre colores, permiten detectar



discromatopsias, alteraciones en la percepción del color, tanto congénitas como adquiridas <sup>(28)</sup>.

El tratamiento de los trastornos oftalmológicos varía según el tipo de paciente, así como el tipo de trastorno y su gravedad.

Los trastornos oculares leves a moderados pueden tratarse con lentes correctivas (anteojos o lentes de contacto), medicamentos (sólidos, cremas o en gotas), y en ciertos casos más graves serán necesarios los procedimientos quirúrgicos o tratamientos con láser <sup>(14)</sup>.

### **Instrumentos para el examen de la vista.**

#### **Tablas optométricas u optotipos**

##### **Tabla de Snellen**

Consiste en un instrumento ocular estandarizado, útil para medir la agudeza visual, puede estar configurada distintamente, pero en general en su estructura muestra 11 hileras o filas de letras mayúsculas denominadas optotipos, que van disminuyendo de tamaño progresivamente. Habitualmente la primera letra y la más grande suele ser la E, aunque esto puede variar, seguida de conjuntos de letras aleatorias. Para las personas que no saben leer, como es el caso de individuos con discapacidad, analfabetos o niños, pueden usarse tablas con figuras, tablas con la E rotada de manera fortuita o bien el examinador puede interactuar con el paciente haciendo que éste mencione la cantidad de dedos que se le muestra o que diga si la mano está en movimiento o no <sup>(28)</sup>.

Para interpretar los resultados el examinador debe registrar la distancia más lejana a la que el paciente puede identificar correctamente cada letra <sup>(28), (29)</sup>.

La tabla debe estar ubicada a una distancia estándar o preestablecida, de 6m (20 pies) para adultos o 3m (10 pies) para niños. Al interpretar los resultados, se debe tener en cuenta que, se considera normal cuando el paciente puede leer correctamente todas las letras de la tabla,



en este caso la visión es 20/20, eso implica que un individuo puede ver a seis metros, lo que la mayoría de personas “sanas” también pueden ver a esa distancia <sup>(29)</sup>.

Por otro lado, si no se logra identificar de manera correcta alguna o todas las letras, podríamos estar frente a un problema de la visión, por ejemplo, si solo se logra ver bien la primera letra, pero no las subsecuentes, la agudeza visual se considera 20/200, una persona con dicha agudeza puede ver a 6m (20pies) lo que una con visión normal puede ver a 61m o (200 pies), en otras palabras la visión es muy deficiente <sup>(29)</sup>.

En este contexto es necesario clarificar ciertos conceptos. Tiene baja visión en grado leve, aquel cuya agudeza visual mejor corregida (con lentes o cirugía) es inferior a 20/60 en el mejor ojo, y eso interfiere con las actividades diarias; moderada cuando su agudeza se encuentra entre 20/70 a 20/160. Por su parte, tiene discapacidad visual o baja visión en grado grave, una persona cuya agudeza visual mejor corregida es de 20/200 o menos, pudiendo llegar incluso hasta valores de 20/500 o 20/1000 donde ya se cataloga como ciega <sup>(30)</sup>.

### **Tabla optométrica Jeager**

Esta tabla fue elaborada en 1867, permite determinar la visión cercana, consiste en una secuencia de párrafos con un tamaño de letra sucesivamente más pequeño. La agudeza visual se valora con la tarjeta a una distancia del paciente de catorce pulgadas o lo que es lo mismo treinta y cinco centímetros, teniendo en cuenta el texto con las letras de menor tamaño <sup>(29)</sup>.

No obstante, estas tablas optométricas mencionadas, tienen ciertas limitaciones, pues miden únicamente la agudeza visual, pero no abarcan al ojo en su totalidad, de manera que son sólo un componente del examen físico exhaustivo que se debe realizar en la vista <sup>(29)</sup>.

### **Otros instrumentos**

#### **Autorrefractor**



Es un equipo oftalmológico creado en los años 80, mide de manera automática, precisa (de manera objetiva) y en muy poco tiempo, la refracción de las estructuras transparentes del ojo, la lágrima, la córnea y el cristalino <sup>(31)</sup>.

Funciona emitiendo un rayo de luz sobre el ojo del paciente, para medir su respuesta a éste, mientras la persona está sentada de frente muy cerca al dispositivo. El sistema emplea esa información para establecer la graduación. El margen de error no suele superar las 0.5 dioptrías. A pesar de ello, el valor obtenido debe ser considerado referencial, por lo cual debe complementarse con el examen físico manual <sup>(28)</sup>.

### **Foróptero o lensómetro**

El foróptero, es un gran aliado de la tabla de Snellen, permite evaluar con precisión la graduación de una persona y detectar posibles defectos de la refracción. A diferencia de

las pruebas con cajas de lentes correctoras, el foróptero ofrece la ventaja de integrar una amplia gama de lentes en su estructura. Esto permite al especialista realizar ajustes rápidos y precisos, presentando al paciente diferentes niveles de corrección mientras observa la tabla de Snellen. De esta manera, el paciente puede comparar y determinar cuál alternativa le ofrece una visión más nítida y confortable. En muchos casos se usa para refinar los datos obtenidos a través del autorrefractómetro <sup>(28)</sup>.

### **Oftalmoscopio**

La oftalmoscopia, forma parte rutinaria del examen físico, es indolora, y no produce molestias, sin embargo, en muchas ocasiones suelen requerirse gotas dilatadoras de la pupila para conseguir una mejor observación, esto puede generar opacidad visual y fotosensibilidad de manera temporal <sup>(28)</sup>.

El oftalmoscopio se presenta como un instrumento portátil que le permite al médico iluminar el interior del ojo, explorando a detalle desde la córnea y el cristalino hasta el humor vítreo, y las intrincadas redes de venas y arterias que nutren la retina <sup>(28)</sup>.



Para el examen indirecto, se utilizan visores binoculares, similares a unas gafas especiales. Se emite un rayo de luz intenso (crucial en casos de opacidad ocular) y frente al ojo del paciente, se coloca una lente manual que actúa como un zoom poderoso, enfocando el fondo del ojo con precisión. Esto permite obtener datos sobre anomalías en estructuras profundas, como un desprendimiento de retina <sup>(28)</sup>.

En definitiva independientemente de si se usa el oftalmoscopio directo o indirecto, lo que se busca es explorar el interior del ojo, para diagnosticar oportunamente diversas afecciones oculares, además de detectar cambios producidos por ciertas enfermedades del organismo, por ejemplo, en los vasos sanguíneos de la retina, producidos por hipertensión, diabetes mellitus o arteriosclerosis <sup>(28)</sup>.

### **Lámpara de hendidura**

Es como un microscopio binocular de alta tecnología, equipado con una luz brillante que explora el ojo en su totalidad y con gran aumento, por esto se puede considerar mejor que el oftalmoscopio directo. Gracias a su avanzado sistema óptico, la lámpara de hendidura no solo magnifica la imagen, sino que también proporciona una visión tridimensional, permitiendo valorar la piel y tejidos perioculares, estructuras que se encuentran más anteriores en el ojo como la córnea y la conjuntiva y otras que están más profundamente como la retina y el nervio óptico <sup>(28)</sup>.

## **2.2 Antecedentes de investigación**

Los problemas oftalmológicos presentan una alta prevalencia en la población joven, así lo demuestran los estudios de Mario I Ortiz <sup>(32)</sup> y Christian G. Cavazos-Salias <sup>(33)</sup>, en los cuales se observó que, de treientos estudiantes, más de la mitad tuvieron miopía en algún ojo o en ambos ojos. Los factores de riesgo fueron similares en los dos casos, siendo las horas de lectura, el uso de computadora, el tiempo de ejercicio, el sobrepeso/obesidad, el tener padres o algún hermano que utilizan lentes, los más frecuentes. En consonancia a lo expuesto, Guo Feng Zhan, Lu D, Gabriel Pérez Hernández, et al <sup>(15)</sup>, muestran que cuanto más rápido aparezca la miopía en la



infancia, más probable será que ésta evolucione a miopía magna o severa y que se presenten sus severas consecuencias.

En Santa Rosa del Aguaray en 2019, en un estudio de María Alicia Quiñónez Rivas <sup>(7)</sup>, aplicado a estudiantes de medicina y cirugía de la UNA se observó que gran cantidad de alumnos presentaban trastornos oculares, los más frecuentes correspondieron a miopía y síndrome astenópico. Además, se valoró el uso de anteojos como indicador de aparición o empeoramiento de las patologías oculares. El resultado arrojó que un poco menos de la usaba lentes. La gran mayoría comenzó a hacerlo durante la carrera, los otros en cambio los usaban desde la infancia.

Isis Isadora Mendoza Aldaba y Teresa I. Fortoula, concluyen que el Síndrome de ojo seco, se presenta en una considerable proporción de la población mundial y aumenta con la edad, siendo más frecuente en mujeres que en hombres; los cambios hormonales, deficiencias nutricionales, contaminación atmosférica, dislipidemias y obesidad son algunos factores de riesgo <sup>(21)</sup>. Así mismo se ha observado que, el uso prolongado de dispositivos electrónicos actúa como factor para el desarrollo de dicha patología, pues reduce el número de parpadeos y por ende la correcta lubricación del ojo. En el estudio de Mario Valladares Garrido <sup>(22)</sup>, se observó en los encuestados, gran prevalencia de síntomas de ojo seco, los cuales recurren entre una y cuatro veces en un mes. En concordancia a esto, en un análisis multivariado, el uso recurrente del smartphone se asoció a una mayor frecuencia de síntomas de ojo seco.

Según el autor, Victor Stiven Zevallos-Cobeña <sup>(35)</sup>, existen algunos factores que pueden contribuir a la aparición de síntomas visuales en estudiantes, posterior al uso prolongado del computador, entre ellos: Alteraciones del mecanismo de acomodación del ojo incluyendo errores de refracción no corregidos, la iluminación del lugar de estudio, condiciones ergonómicas del sitio de trabajo, atrofas u otros trastornos preexistentes como el ojo seco, aumento en la exposición de la superficie ocular, uso de lentes de contacto o medicamentos, presencia de enfermedades locales o sistémicas, luz emitida por las pantallas. En base a la evidencia expuesta, se considera importante fomentar programas de tamizaje visual periódico desde la infancia, con el fin de identificar alteraciones visuales que pudieran interferir en el



proceso de aprendizaje. Los errores de refracción, la insuficiencia acomodativa y la insuficiencia de convergencia fueron las alteraciones oftalmológicas encontradas con mayor frecuencia en esta población <sup>(34)</sup>.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Clasificación del estudio**

Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo transversal, observacional.

#### **3.2. Definición de la población**

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tomó en cuenta a los estudiantes de décimo semestre de la carrera de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, durante el periodo académico abril-julio, 2024. Número de estudiantes matriculados: 50.

#### **3.3. Criterios de selección**

##### **3.3.1. Inclusión**

Estudiantes cursando el décimo semestre de la carrera de Medicina en la Universidad Técnica del Norte, durante el periodo abril-julio 2024 y que voluntariamente participaron en la investigación.

##### **3.3.2. Exclusión**

- Aquellos que no dieron su consentimiento para participar en la investigación.

#### **3.4. Definición y Operacionalización de variables**



DIMENSIÓN	VARIABLES
<b>Trastornos oftalmológicos</b>	<p>A) Sin trastornos oftalmológicos</p> <p>B) Con trastornos oftalmológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miopía</li> <li>• Astigmatismo</li> <li>• Hipermetropía</li> </ul> <p>C) Otros</p>
<b>Factores de riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predisposición genética</li> <li>• Exposición ambiental</li> <li>• Exposición prolongada a medios digitales</li> <li>• Enfermedades desencadenantes de trastornos oftalmológicos</li> <li>• Estilos de vida</li> </ul>

### 3.5. Técnicas y procedimientos de recogida de la información

Después de haber obtenido la aprobación del proyecto por parte de la Coordinación de la Carrera de Medicina y del Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, se procedió al pesquisaje activo de trastornos oftalmológicos en los estudiantes de décimo semestre de la carrera de Medicina de la UTN. Lo anterior, previo consentimiento informado de todos los participantes del estudio.

Se utilizó un documento de recolección de información, para el registro de los datos obtenidos además del examen clínico de los seleccionados.

En una primera sesión se recolectaron datos generales, antecedentes de salud, y/o de patologías oftalmológicas, así como factores de riesgo relacionados con éstas.

Para la valoración clínica, se utilizaron medios diagnósticos calibrados según las normas



asistenciales de salud, incluyendo:

- La cartilla de Snellen. Forman parte de los optotipos o tablas optométricas, cuya función es medir la agudeza visual <sup>(28)</sup>.
- El Autorrefractor. Este determina el error de refracción de los ojos midiendo el cambio de la luz cuando esta entra en el ojo <sup>(31)</sup>.
- El Foróptero o Lensómetro. Es un instrumento que sirve para determinar el centro óptico y la medición de la potencia (dióptría) de una lente oftálmica, así como de la dirección del cilindro <sup>(28)</sup>.

Éstos se encuentran en un consultorio oftalmológico ubicado en la Clínica Moderna de la ciudad de Ibarra, cuenta con las condiciones de infraestructura y equipamiento necesarios para la calidad del diagnóstico.

### 3.6. Procesamiento estadístico de la información

Los datos obtenidos mediante el documento de recolección de información, se ingresaron en una base de datos del programa Microsoft Office Excel 18.0. Se procesaron a través de métodos estadísticos descriptivos e inferenciales, calculando frecuencias absolutas y relativas, con prueba de chi-cuadrado, cuando fue posible, nivel de confianza del 95% y un valor de  $p \leq 0,05$ , para interpretar la significancia estadística de los datos obtenidos.

### 3.7. Aspectos éticos

La investigación se realizó con base en los principios bioéticos que rigen la práctica médica a nivel mundial, dándosele tomó en cuenta la beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, lo que permitió que el estudio se lleve a cabo con el mínimo riesgo y mayor respeto en todo momento por la integridad física y moral de los sujetos de estudio. También se consideró la declaración de Helsinki con el fin de garantizar las normas y principios éticos, que rigen la investigación médica.

De acuerdo con la naturaleza de este proyecto, fue importante informar a los participantes sobre el grado de intervención que tendrían, por lo tanto antes de aplicar la encuesta, se les pidió que lean detalladamente el consentimiento informado, lo que garantizó una participación libre y voluntaria, de este modo se aseguró un acceso a la información de forma responsable y selectiva,



esto hace referencia a la Ley Orgánica de Salud del Ecuador, Capítulo 7, donde se dispone que cualquier intervención a ser ejecutada no puede realizarse con personas sin su conocimiento, por tanto, es importante la socialización sobre los objetivos del estudio, el comunicarles sobre su libertad para no responder y con especial énfasis en la protección de su anonimato.

En cuanto al aspecto legal, se tomó en consideración a la Constitución de la República del Ecuador, con énfasis en sus Artículos 32, 358, 359 y 360 que tiene el enfoque de salud como derecho y la garantía de esta por parte del estado ecuatoriano, también se integró la Ley Orgánica de Salud con los Artículos 1 y 3, referentes a los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia en el tema sanitario.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1.**

*Prevalencia de trastornos oftalmológicos en estudiantes de medicina de la UTN, 2024.*

TRASTORNO OFTALMOLÓGICO	N° DE CASOS				PREVALENCIA* (%)
	SÍ		NO		
	n	%	n	%	
<b>Miopía</b>	26	52	24	48	52%
<b>Astigmatismo</b>	28	56	22	44	56%
<b>Hipermetropía</b>	7	14	43	86	14%
<b>Ninguna</b>	12	24	-	-	24%
<b>Otros**</b>	13	26	37	74	26%

\*Calculado sobre la base de la totalidad de participantes (50 estudiantes)

\*\*Sospecha de glaucoma y queratocono

Como se muestra en la Tabla 1, de un total de 50 individuos estudiados; 56% presentó astigmatismo, 52% presentó miopía, y el 14% presentó hipermetropía. Para otras patologías



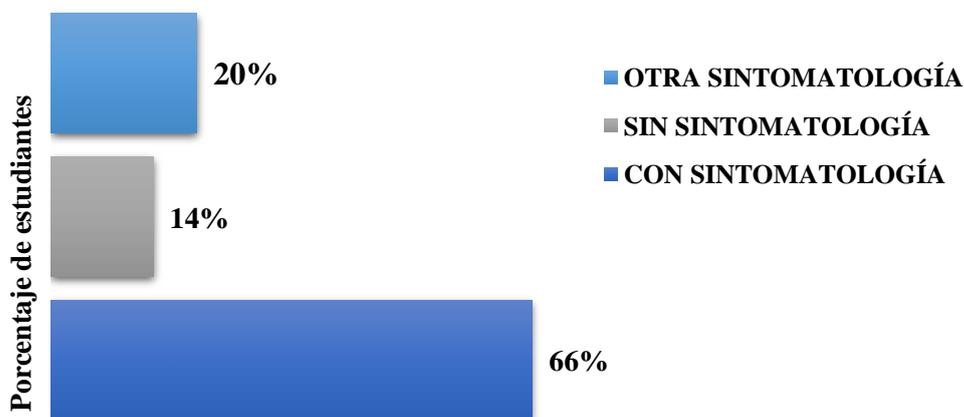
oculares, fueron 13 los individuos afectados, es decir, 26% del total de la población. Por su parte el 24% no presentó ningún trastorno refractivo.

Los datos presentados confirman la alta prevalencia de defectos refractivos en la población estudiantil. Esta afirmación se respalda por investigaciones realizadas en otras universidades. Por ejemplo, Universidad Nacional de Asunción en Paraguay, en dos momentos, para el 2019 se diagnosticó con miopía a la mitad de los participantes, y con menos frecuencia se encontró el síndrome de astenopia <sup>(7)</sup>. Para el 2020 en igual sede, se mantuvo con resultados similares en cuanto a la prevalencia de miopía y además se encontraron otros errores de refracción, astigmatismo e hipermetropía <sup>(32)</sup>.

En México, 2022, un estudio de población abierta de 0 a 90 años, reveló que más de la mitad de los sujetos presentaban trastornos refractivos, en orden de miopía, hipermetropía y astigmatismo <sup>(33)</sup>.

**Ilustración 1.**

*Presencia de síntomas de ojo seco en los estudiantes de medicina de la UTN, 2024.*



Al consultar al grupo de individuos participantes sobre la manifestación y recurrencia de sintomatología asociada al síndrome de ojo seco, el 66% indicó tener síntomas, especialmente



tras la exposición prolongada a dispositivos digitales, el 20 % mencionó síntomas no asociados, y el 14% no refirió ningún síntoma.

En un estudio transversal publicado en la Revista Cubana de Medicina Militar en 2023, se buscó asociar los síntomas de ojo seco con el empleo de equipos digitales en estudiantes de medicina de 36 facultades de salud de América Latina. Los hallazgos revelaron que un porcentaje considerable de los participantes experimentó síntomas, con recurrencias de entre tres o cuatro veces en un mes. Además, se encontró una relación directa entre el uso frecuente del teléfono inteligente y una mayor prevalencia de síntomas de ojo seco <sup>(22)</sup>.

### Tabla 2.

*Coexistencia de trastornos oftalmológicos.*

VARIABLE	N° DE CASOS	
	n	%*
<b>Coexistencia de 2 o más trastornos oftalmológicos</b>	26	68.5
<b>Presencia de un único trastorno oftalmológico</b>	12	31.5
<b>TOTAL</b>	38	100.0

\*Calculado en base a los 38 participantes que sí presentaron patologías.

Se observa que un 68.4% de los individuos estudiados presentan dos o más trastornos oftalmológicos coexistiendo entre sí, mientras que el 31.5 % presenta un único trastorno.

Es de destacar que la coexistencia de trastornos oculares, observada en este estudio es similar a la encontrada en una investigación realizada en estudiantes de medicina en Monterrey, México (2019), cuyos hallazgos estuvieron dados por miopía unilateral en mayor frecuencia, aunque se encontraron casos de miopía bilateral <sup>(34)</sup>.

### Tabla 3.

*Combinaciones de trastornos oftalmológicos.*



TRASTORNOS	Nº DE	PORCENTAJE
	CASOS	%*
<b>Miopía + Astigmatismo</b>	10	38.4
<b>Hipermetropía + Astigmatismo</b>	4	15.3
<b>Miopía + Astigmatismo + Sospecha de Queratocono</b>	10	38.4
<b>Otros**</b>	2	7.6
<b>TOTAL</b>	26	100.0

\*Calculado en base a los 26 participantes que presentan dos o más trastornos.

\*\*Astigmatismo más sospecha de queratocono, hipermetropía más astigmatismo y queratocono.

La combinación de trastornos oftalmológicos fue variable, los de mayor frecuencia con 38.4% en ambos casos, fueron la miopía más astigmatismo y la triada de miopía, astigmatismo más sospecha de queratocono. La asociación de hipermetropía con astigmatismo se presentó en un 15.3%, mientras que otras combinaciones fueron menos frecuentes constituyendo el 7.6%.

**Tabla 4.**

*Trastornos oftalmológicos según factores de riesgo.*

FACTOR DE RIESGO	TRASTORNOS OFTALMOLÓGICOS			
	SI	(%)	NO	(%)
	<b>Predisposición genética</b>	40	80%	10
<b>Exposición ambiental</b>	50	100%	-	-
<b>Exposición prolongada a medios digitales</b>	50	100%	-	-

Al clasificar a los factores que representan un riesgo para el desarrollo de trastornos oftalmológicos, se puede evidenciar que el 100% de los estudiantes están expuestos tanto a factores ambientales como a tiempos prolongados frente a medios digitales, y, por otro lado, el 80% tienen predisposición genética.

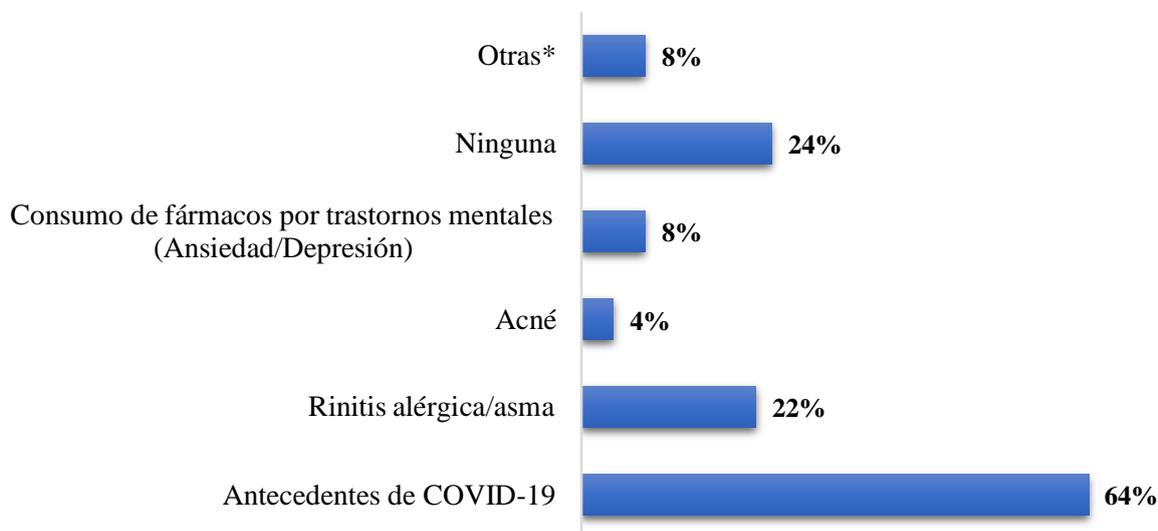


Un hallazgo similar se observó, en la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador, (2021), donde los factores asociados al desarrollo de trastornos oftalmológicos o aparición de síntomas visuales en los estudiantes de dicha institución, fueron el uso prolongado de computador, la iluminación y condiciones ergonómicas del lugar de estudio, trastornos oculares preexistentes, uso de lentes de contacto o medicamentos, y la presencia de enfermedades locales o sistémicas <sup>(35)</sup>.

Sin embargo, lo anteriormente mencionado, contrasta con lo obtenido en estudiantes de medicina, de Monterrey, México, (2019); donde se evidenció que la edad y la predisposición genética, fueron los agentes más inherentes al desarrollo de patologías visuales. Siendo, el uso prolongado de la computadora, tiempos largos de lectura, actividad física y el sobrepeso u obesidad, factores menos influyentes <sup>(34)</sup>.

### Ilustración 2.

*Factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos oftalmológicos.*



\*Síndrome ovario poliquístico, artritis reactiva, hepatitis A.

\*\*Calculado sobre la base de la totalidad de participantes (50 estudiantes)

La ilustración 2 revela que el 64% de los individuos estudiados reportaron antecedentes de infección por COVID-19, 22% rinitis alérgica o asma, 8% mencionó consumo de fármacos para trastornos mentales, y 4% antecedentes de acné.



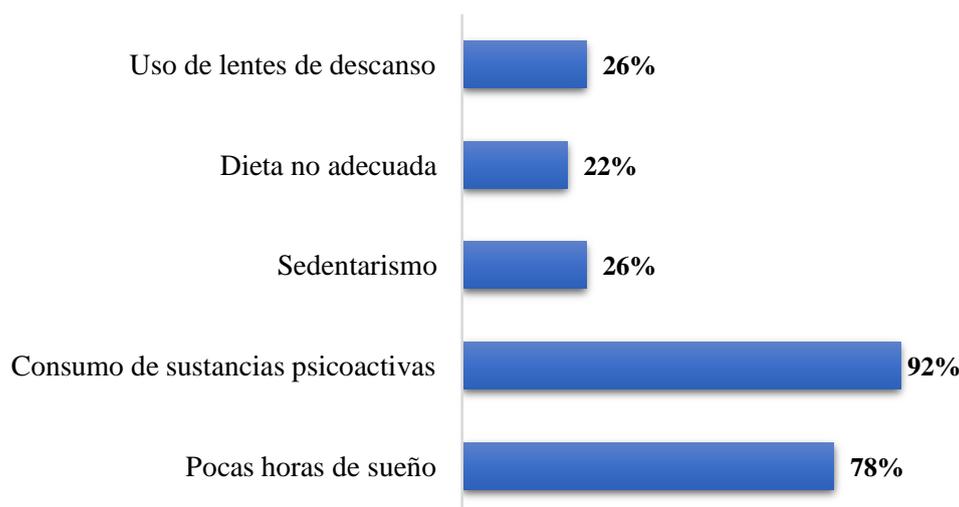
Por su parte el 8% presentó otras patologías, mientras que en el 24% de la población no se identificó ninguna de estas enfermedades.

Durante un estudio sobre prevalencia del síndrome de ojo seco asociado al computador, realizado en Guayaquil, Ecuador, (2016-2019); se encontró que la blefaritis fue un antecedente personal patológico asociado al riesgo de aparición de trastornos oculares <sup>(36)</sup>, esto se pudo contrastar con una publicación de la revista de la Universidad Nacional Autónoma de México, (2021), donde los cambios hormonales, las deficiencias nutricionales, alteraciones lipídicas y el exceso de peso, estuvieron asociados a mayor riesgo de desarrollar trastornos oculares <sup>(21)</sup>.

Además, de acuerdo con la revisión bibliográfica titulada “Patologías oculares a causa del uso de TICs durante la Pandemia por COVID-19: Revisión Bibliográfica”, publicada en 2022, la adopción generalizada de la virtualidad durante la pandemia, impulsó un aumento significativo del uso de dispositivos tecnológicos. Esto se asoció con el surgimiento de patologías de la visión entre las que destacan el ojo seco, la fatiga visual, la visión borrosa, y la fotosensibilidad. Cabe destacar que también se identificó una mayor prevalencia de dichos problemas en el género femenino y en la población joven <sup>(37)</sup>.

### Ilustración 3.

*Estilos de vida asociado al desarrollo de patologías oculares.*



\*Calculado sobre la base de la totalidad de participantes (50 estudiantes)



En base a estos datos, se concluye que el 78% de los estudiantes presentan un sueño insuficiente y sólo el 22%, duermen las horas recomendadas.

En cuanto al consumo de sustancias psicoactivas, el 92% de estudiantes declararon consumir alcohol, tabaco, cafeína y/o energizantes, en contraste con el 8%, que no consume ninguna sustancia de este tipo.

Se encontró que el 26% mantienen una vida de sedentarismo, y en este mismo porcentaje se encuentran aquellos con uso de lentes de descanso.

Respecto a la alimentación, el 22% de estudiantes tienen una mala alimentación, sin embargo, es positivo destacar que la gran mayoría, con un 74%, lleva una dieta balanceada.

En este contexto, se resaltan los resultados de un estudio en Bogotá, Colombia, (2021), en el que se analizaron el perfil sociodemográfico y los estilos de vida, asociados a problemas de enfoque en una población infantil. No se observó asociación alguna de los defectos refractivos con factores como el sexo, las horas de sueño y descanso, ni con la situación socioeconómicas de los padres. En cambio, en cuanto a la edad, se observó que niños con mayor edad presentaban mayor frecuencia de astigmatismo y miopía, mientras que los niños menores eran hipermétropes. Respecto a la dieta se destaca la asociación de niños desnutridos con hipermetropía, versus aquellos niños con dietas saludables los cuales mostraron emetropía <sup>(38)</sup>.

**Tabla 5.**

*Propuesta de acciones educativas para prevención de trastornos oftalmológicos en estudiantes de carreras de la salud.*

ACCIONES	OBJETIVO	DIRIGIDO A	FORMA DE DIFUSIÓN	MATERIALES A USAR
a) Realizar campañas de concienciación sobre la importancia de la salud visual y la necesidad de ser cuidadosos con ella.	Promover la salud visual de los estudiantes y evitar el desarrollo de problemas	Docentes y estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Folletos o boletines informativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papel</li> <li>Tijeras</li> <li>Impresora</li> </ul>



oculares que pueden afectar su aprendizaje y calidad de vida.

b) Difundir a través de afiches, carteles o gigantografías, los aspectos fundamentales en el cuidado de salud ocular. Estos deberán ser ubicados en sitios visibles para los individuos.

Comunidad  
Universitaria

- Afiches
- Carteles
- Gigantografías
- Cinta
- Papel
- Tijeras

c) Capacitar a los estudiantes sobre los diferentes trastornos oculares que pueden afectarlos con mayor frecuencia, así como los factores de riesgo asociados, a los que pueden estar expuestos.

Estudiantes

- Charla informativa
- Material audiovisual
- Proyector
- Aula
- Diapositivas



<p>d) Instar a los estudiantes a adoptar hábitos de vida saludables, que puedan preservar la salud visual y prevenir los trastornos oftalmológicos.</p>	<p>Estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula</li> </ul>
---	--------------------	--	--

<p>e) Motivar a los estudiantes a realizarse chequeos de la visión periódicamente, más aún si presentan antecedentes o factores de riesgo.</p>	<p>Estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes sociales y canales de comunicación de la institución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Algún medio digital (Tablet, computador, celular)</li> </ul>
--	--------------------	--	---

<p>f) Proponer a los docentes y/o autoridades de la institución, la promoción de un entorno escolar saludable para la visión.</p>	<p>Autoridades educativas y docentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas informativas</li> <li>• Carteles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula</li> <li>• Proyector</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Marcadores</li> <li>• Papel</li> </ul>
---	--	--	--



## **4.1 Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1.1 Conclusiones**

Este estudio reveló una alta prevalencia de trastornos oftalmológicos entre los participantes, ya que más de la mitad presentó al menos un trastorno, resultando inquietante que en una gran proporción de ellos se encontró la coexistencia de dos o más afecciones. Los más frecuentes fueron el astigmatismo, la miopía, y la hipermetropía. Otros como el queratocono (sospecha), el glaucoma (sospecha), y la presencia de síntomas de ojo seco, tuvieron menor prevalencia, sin embargo, ésta sigue siendo significativa.

Los estudiantes de medicina constituyen un grupo particularmente vulnerable al desarrollo de problemas visuales, como consecuencia de su exposición a diversos factores de riesgo como, la sobreexposición a medios digitales y a agentes ambientales, la predisposición genética, la presencia de patologías desencadenantes de trastornos oftalmológicos, y estilos de vida no saludables. Estos últimos incluyen consumo de sustancias psicoactivas, pocas horas de sueño, sedentarismo, uso inadecuado de los lentes de descanso y una dieta poco equilibrada.

En consonancia con lo expuesto, se hace evidente la necesidad de implementar acciones educativas para prevención de trastornos oftalmológicos en estudiantes del área de la salud, por lo que se propone el desarrollo un programa integral con una duración de 6 meses, cuyo objetivo principal sea minimizar la incidencia de dichas patologías.

### **4.1.2 Recomendaciones**

- Se recomienda continuar con la investigación acerca de trastornos oftalmológicos en estudiantes de salud de la UTN, debido a que existe una notable falta de estudios enfocados en ésta área.
- Implementar programas educativos dirigidos a docentes y estudiantes del área de salud, con el objetivo de brindar la información y herramientas necesarias para la actualización de sus conocimientos sobre los trastornos oftalmológicos más comunes, los factores de riesgo asociados y las posibles medidas de prevención.



- Se insta a las autoridades educativas a implementar el plan de acciones propuesto, para la detección temprana de trastornos oftalmológicos en los estudiantes del área de la salud de la UTN.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lamarca DJ. Centro de Oftalmología Barraquer. [Online].; 2021 [cited 2023 10 21]. Available from: <https://www.barraquer.com/noticias/patologias-oculares-mas-comunes#:~:text=Son%20problemas%20de%20visi%C3%B3n%20que,no%20permiten%20un%20buen%20enfoque.>
2. Tesoro Oe. Oftalmólogos el Tesoro. [Online].; 2023 [cited 2023 10 21]. Available from: [https://oftalmologoseltesoro.com/2023/07/11/enfermedades-oculares-mas-comunes-en-jovenes-y-consejos-para-su-prevencion/.](https://oftalmologoseltesoro.com/2023/07/11/enfermedades-oculares-mas-comunes-en-jovenes-y-consejos-para-su-prevencion/)
3. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2019 [cited 2023 10 21]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision.>
4. Salud OMDl. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2023 [cited 2023 10 21]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment.>
5. Salud OPdl. Organización Mundial de la Salud. [Online]. [cited 2023 10 21]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/salud-visual.>
6. Diburnet MS. Características epidemiológicas, clínicas y oftalmológicas de. MEDISAN. 20021; 25(6).



7. María Alicia Quiñónez Rivas MFCCIS. AFECCIONES OCULARES MÁS FRECUENTES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA UNA FILIAL SANTA ROSA DEL AGUARAY. AÑO 2019. DISCOVER MEDICINE. 2019 Enero; 3(2).
8. Jiménez-Albán M. Factores de riesgo asociados con la disminución de la agudeza visual en escolares: caso de estudio en la ciudad de Loja, Ecuador. CEDAMAZ Revista del Centro de Estudio y Desarrollo de la Amazonia. 2021 Julio; 13(1).
9. CMV EM. Los casos de miopía en Ecuador han incrementado en un 15 % debido a la sobreexposición a dispositivos electrónicos durante el confinamiento. EL MERCURIO. 2020 Noviembre.
10. Kierstan Boyd DT. AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. [Online].; 2023 [cited 2023 11 06. Available from: <https://www.aao.org/salud-ocular/anatomia/partes-del-ojo>.
11. Optica G. General Óptica Visión y Audición. [Online].; 2020 [cited 2023 11 06. Available from: <https://www.generaloptica.es/es/ojo#:~:text=El%20ojo%20humano%20tiene%20una,retina%20y%20el%20humor%20v%C3%ADtreo>.
12. Velez DJ. Kenhub. [Online].; 2023 [cited 2023 11 22. Available from: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/anatomia-del-ojo>.
13. SERNA ÓL. ÓPTICA LA SERNA-CENTRO AUDITIVO. [Online]. [cited 2023 11 06. Available from: <https://www.opticalaserna.es/es/saber-mas/conceptos-basicos-de-optica/#:~:text=EL%20SENTIDO%20DE%20LA%20VISTA%3A%20Es%20uno%20de%20los%20sentidos,alojado%20en%20las%20cavidades%20orbitarias>.
14. INSTITUTE NE. NATIONAL EYE INSTITUTE. [Online].; 2022 [cited 2023 11 07. Available from: <https://www.nei.nih.gov/espanol/aprenda-sobre-la-salud-ocular/enfermedades-y-afecciones-de-los-ojos/errores-de->



[refraccion#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20determinar%C3%A1%20mi%20oculista%20Osi,de%20lejos%20y%20de%20cerca.](#)

15. Guo Feng Zhan LDGPHea. Factores asociados a la prevalencia de la miopía mundial y su impacto social. Revista Cubana de Oftalmología. 2022 Enero; 34(4).

16. Turbert D. AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. [Online].; 2023 [cited 2023 12. Available from: [17. Odalys Mendoza M. AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. \[Online\].; 2024 \[cited 2024 07 02. Available from: \[18. Clinic PdM. Mayo Clinic. \\[Online\\].; 2021 \\[cited 2023 11 06. Available from: \\[19. Odalys Mendoza M. AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. \\\[Online\\\].; 2024 \\\[cited 2024 07 02. Available from: \\\[20. García DS. CENTRO OFTALMOLÓGICO BARCELONA. \\\\[Online\\\\].; 2022 \\\\[cited 2023 11 06. Available from: \\\\[21. Isis Isadora Mendoza-Aldaba TIF. Síndrome de ojo seco. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. 2021 Octubre.\\\\]\\\\(https://icrcat.com/enfermedades-oculares/hipermetropia/.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\\\\)\\\]\\\(https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/hipermetropia.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\\\)\\]\\(https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/astigmatism/symptoms-causes/syc-20353835.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\\)\]\(https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/astigmatismo.</a></p>
</div>
<div data-bbox=\)](https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/miopia#:~:text=Las%20personas%20con%20miop%C3%ADa%20tienen%20un%20riesgo%20m%C3%A1s,regularmente%20a%20un%20oftalm%C3%B3logo%20para%20examinarse%20la%20retina.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

22. MARIO VALLADARES-GARRIDO FMGEA. Asociación entre percepción de ojo seco y uso de dispositivos electrónicos en estudiantes de medicina. REVISTA CUBANA DE MEDICINA MILITAR. 2023; 52(2).



23. Armando Rafael Milanés Armengol KMCMMMea. Factores de riesgo para enfermedades oculares. Importancia de la prevención. Medisur. 2016.
24. Optometristas AEd. Asociación Española de Optometristas Unidos. [Online].; 2020. Available from: <https://optometristas.org/noticias/el-consumo-de-drogas-y-sus-consecuencias-en-la-salud-ocular>.
25. Crouch M. AARP. [Online].; 2023. Available from: <https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-2023/efecto-del-cafe-y-los-ojos.html#:~:text=Estas%20son%20las%20investigaciones%20m%C3%A1s%20recientes%20sobre%20la,y%20el%20caf%C3%A9%20pueden%20frenar%20el%20progreso%20>.
26. Yairan Negrín Cáceres LCMCELL. Manifestaciones oftalmológicas de la COVID-19 y bases de su transmisión ocular. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2021.
27. Dhaliwa DK. MANUAL MSD. [Online].; 2024 [cited 2024 07 10. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-oft%C3%A1lmicos/trastornos-de-la-refracci%C3%B3n/introducci%C3%B3n-a-los-trastornos-de-refracci%C3%B3n>.
28. Khazaeni LM. MANUAL MSD. [Online].; 2022 [cited 2023 11 07. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-pr/hogar/trastornos-oft%C3%A1lmicos/diagn%C3%B3stico-de-los-trastornos-oculares/exploraci%C3%B3n-de-los-ojos#:~:text=Un%20oftalmoscopio%20es%20un%20instrumento,y%20una%20fuente%20de%20luz>.
29. Segre L. TODO SOBRE VISIÓN. [Online].; 2019 [cited 2023 11 07. Available from: <https://www.allaboutvision.com/es/examen-ocular/examen-vista.htm>.
30. Fidelitis. Fidelitis. [Online].; 2021 [cited 2024 07 11. Available from: <https://www.fidelitis.es/cuando-se-considera-discapacidad-visual/>.



31. Avanzada ÁO. Área Oftalmológica Avanzada. [Online].; 2020 [cited 2024 07 11]. Available from: <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/autorefractometro/>.
32. Matías Alejandro Torres Mazari JAVKEFea. Prevalencia de vicios de refracción en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Asunción. Discover Medicine. 2020 Jun; 4(1).
33. Mario I Ortiz GPCRVMPea. Prevalencia de miopía, hipermetropía y astigmatismo en México: Una revisión sistemática. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2022; 10(20).
34. Cavazos-Salias Christian G MSNSLea. Prevalencia de miopía y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina en Monterrey. Revista Mexicana de Oftalmología. 2019 Oct; 93(5).
35. Zevallos-Cobeña VS. Apuntes sobre los factores de riesgo asociados al síndrome visual informático en. DIALNET. 2021 Mayo; 7(3).
36. Fernando Neptali Vera Andrade TEMFCVRBea. Síndrome de ojo seco asociado al computador, manifestaciones clínicas y factores de riesgo. Sinergias Educativas. 2022 Jun.
37. Fidel Ángel Niveló Román JPPP. Patologías oculares a causa del uso de TICs durante la Pandemia por COVID-19: Revisión Bibliográfica. Polo del Conocimiento. 2022 Abril; 7(4).
38. Jeimy Natali Gutiérrez Rodríguez JARHCJAV. Aspectos sociodemográficos y estilos de vida asociados a errores de refracción en población infantil en Bogotá, Colombia. Ciencia y Tecnología para Salud Visual y Ocular. 2021 Jul; 19(1).
39. Institute NHGR. National Human Genome Research Institute. [Online].; 2024 [cited 2024 07 05]. Available from: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Hereditario#:~:text=Definici%C3%B3n%20Hereditario%2C%20en%20relaci%C3%B3n%20con%20la%20gen%C3%A9tica%2C%20se,determinada%20por%20las%20reglas%20de%20la%20gen%C3%A9tica%20mendeliana.>



40. Pediatrics AAo. Healthy Children. Org. [Online].; 2023 [cited 2023 11 10. Available from: <https://www.healthychildren.org/spanish/health-issues/paginas/default.aspx>.

41. Barcelona HCd. Hospital Clínico de Barcelona. [Online].; 2023 [cited 2023 10 11. Available from: <https://www.clinicbarcelona.org/noticias/cuantas-horas-necesitamos-dormir>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Consentimiento informado

Consentimiento Informado para participantes de la investigación:

Pesquisaje de trastornos oftalmológicos en estudiantes de la carrera de Medicina

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación sobre el método para la recolección de datos, así como de su rol como informantes.

La presente investigación es conducida por la estudiante Erika Paulina Lobato Mayanquer, perteneciente a la Universidad Técnica del Norte. El objetivo del estudio es identificar los trastornos oftalmológicos en estudiantes de décimo semestre de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, durante el curso académico 2023-2024.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información obtenida será confidencial.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya, se agradece su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE MEDICINA**



De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a:

- Erika Paulina Lobato Mayanquer: celular 0989674862
- Correo electrónico: [eplobatom@utn.edu.ec](mailto:eplobatom@utn.edu.ec)

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo solicitar información sobre los resultados de este estudio cuando este haya concluido.

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Firma del Participante: \_\_\_\_\_

Nombre del investigador: \_\_\_\_\_

Firma del investigador: \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-38-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



**Anexo 2: Operacionalización de variables**

Instrumento	Variable	Clasificación	Escala Categoría Variable	Definición operacional
<b>TRASTORNOS OFTALMOLÓGICOS</b>				
	<b>Miopía</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Error de refracción que afecta la visión de lejos, debido a que los rayos de luz convergen delante de la retina en lugar de converger sobre ella <sup>(15)</sup> .
	<b>Astigmatismo</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Error de refracción en donde la visión de cerca y de lejos es borrosa, debido a que los rayos de luz pueden converger delante de la retina o detrás de ella, porque existe una anomalía en la curvatura de dicha estructura <sup>(17)</sup> .



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-38-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



Cartillas de lectura, Autorrefractor y Foróptero	<b>Hipermetropía</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Error de refracción, en donde los objetos cercanos se ven borrosos, debido a una irregularidad en la forma del ojo (más corto en sentido anteroposterior) o la córnea demasiado plana <sup>(19)</sup> .
	<b>Síndrome del ojo seco</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Enfermedad multifactorial de las lágrimas y superficie ocular que resulta en inestabilidad en la película lagrimal <sup>(21)</sup> .
	<b>Otros</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Aquellos no referidos con anterioridad.
<b>FACTORES DE RIESGO</b>				
	<b>Predisposición genética</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Se refiere a un rasgo o variantes codificados en el ADN y transmitidos de los progenitores a la descendencia durante la reproducción <sup>(39)</sup> .



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-38-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



Documento de recolección de información	<b>Exposición ambiental</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Incluye las condiciones del ambiente (radiación solar, polvo, viento, etc.), sobre la salud del individuo.
	<b>Exposición prolongada a medios digitales</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Consiste en el tiempo dedicado a mirar sobre todo dispositivos móviles y pantallas en general, si este es excesivo puede causar graves problemas de salud.  Según la Academia Americana de Pediatría <sup>(40)</sup> , se considera:  -Sí existe riesgo alto: >2 horas diarias  -No existe riesgo alto, es moderado o bajo: <2 horas diarias.
	<b>Enfermedades desencadenantes de trastornos oftalmológicos</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Enfermedades que se ha demostrado científicamente que desencadenan trastornos oftalmológicas (diabetes, COVID-19, HTA, otras)



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-38-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**



	<b>Pocas horas de sueño</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Cantidad de tiempo que una persona dedica a dormir cada noche, es variable y depende de la edad. Los adultos deberían dormir entre 7h a 8h para mantener una buena salud física y mental. Están en riesgo quienes duermen <7h por noche y no hay riesgo cuando el tiempo de descanso es de 7 a 8h <sup>(41)</sup> .
	<b>Otros</b>	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Aquellos no referidos con anterioridad.



**Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos**

**Ilustración 4.**

*Historia Clínica Oftalmológica*

DATOS DE FILIACIÓN						
APELLIDOS		NOMBRES		EDAD	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO
ESTADO CIVIL		LUGAR DE NACIMIENTO		LUGAR DE RESIDENCIA		
OCUPACIÓN ¿Aparte de estudiar, qué otra actividad realiza?						
ANTECEDENTES PERSONALES						
HÁBITOS	HORAS DE SUEÑO ¿Cuántas horas de sueño reparador suele tener?		ACTIVIDAD FÍSICA Especifique qué actividad realiza y con qué frecuencia			
	CONSUMO DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS Indique si es alcohol, tabaco, cafeína, drogas y su frecuencia.		DIETA Especifique si es balanceada, o poco saludable.			
	SÍ:	NO:				
	¿USA LENTES DE DESCANSO?					
EXPOSICIÓN A MEDIOS DIGITALES Indique cuántas horas al día, en total, permanece expuesto a medios digitales (teléfonos, tablets, TV, computador)						
ALERGIAS						
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES Indique si se ha infectado de COVID-19 o alguna otra enfermedad de importancia						
	MEDICAMENTOS QUE USA Si actualmente consume medicamentos, describa cuales y las dosis					
ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS						
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES (OFTALMOLÓGICOS)						
Indique si sus padres, hermanos y/o abuelos padecen patologías oculares.						



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 001-073-GEAAGCES-2013-13

## ANTECEDENTES PATOLÓGICOS OCULARES

Indique si presenta patologías oculares y hace cuánto fue diagnosticado

**MEDICAMENTOS QUE USA**  
Si es posible describa los medicamentos y las dosis

## MOTIVO DE CONSULTA

Indique si al contacto con factores ambientales o después de una exposición prolongada a dispositivos digitales presenta síntomas oculares, ej. Ardor, prurito, epífora, etc...

## EXAMEN FÍSICO OFTALMOLÓGICO

PIO

AVSC

AVCC

AVPH

AVRX

BMC DE OD

BMC DE OI

FO OD

FO OI

## DIAGNÓSTICO

PRES

DEF

CIE

1.

2.

3.

## PLANES

FECHA

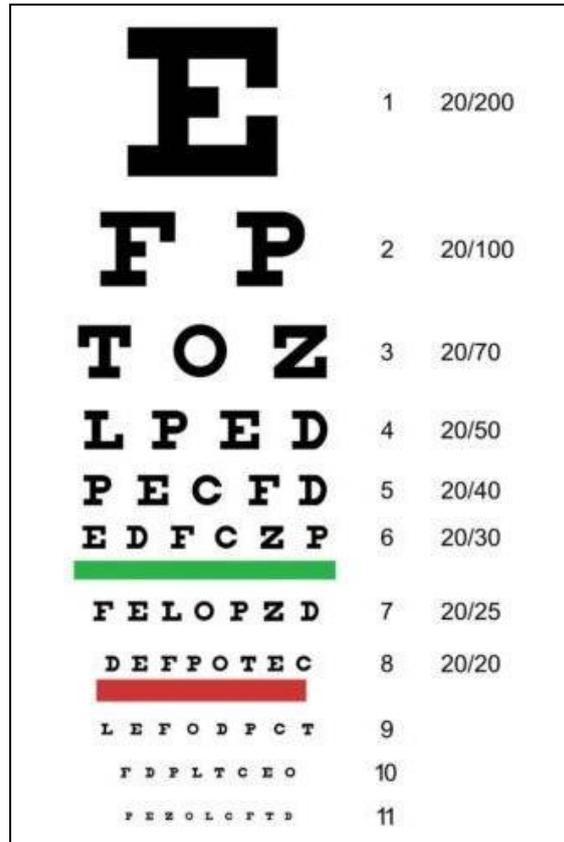
HORA

RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS



**Ilustración 5.**

*Tabla de Snellen*



*Fuente:* obtenida de internet. Visus Vital

**Otros Dispositivos**

**Ilustración 6.**

*Autorrefractor*

Ibarra – Ecuador



*Fuente:* obtenida de internet. 3B Óptic Instruments

### **Ilustración 7.**

*Lensómetro*



*Fuente:* obtenida de internet. Oftomed