

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“PREVALENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS Y FACTORES PREDISPONENTES”**

Estudio descriptivo transversal a realizarse en estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la Unidad Nacional de Oftalmología

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Silvia Beatriz Juárez Rivera  
Claudia Sofia Ruano Morales  
Mildred Nahomy Flores Chiquin  
Edgar Rodolfo Sánchez Reyes  
Cynthia Michelle Ramírez Pérez  
Kimberly Gardenia López Morales  
Carlos Alfredo Chex Duarte  
Danny Emanuel Ramírez Gómez  
Gerson David Aragón Escobar  
Susan Stefanie Monterroso Lemus

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2018

El infrascrito Decano y el Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Los estudiantes:

1.	Silvia Beatriz Juárez Rivera	200910201	1918889901403
2.	Claudia Sofía Ruano Morales	200910203	2549150510101
3.	Mildred Nahomy Flores Chiquin	201010037	2058015950101
4.	Edgar Rodolfo Sánchez Reyes	201010165	2125401812204
5.	Cynthia Michelle Ramírez Pérez	201010181	2139197020301
6.	Kimberly Gardenia López Morales	201010217	2161776850101
7.	Carlos Alfredo Chex Duarte	201010244	2170095060101
8.	Danny Emanuel Ramírez Gómez	201010252	2111351940101
9.	Gerson David Aragón Escobar	201110242	2158504240114
10.	Susan Stefanie Monterroso Lemus	201119260	2151163480101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

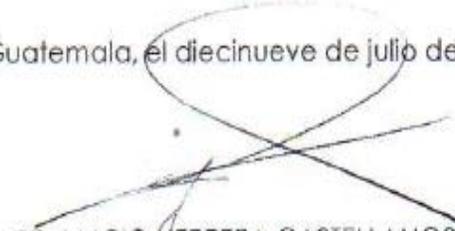
**"PREVALENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS Y FACTORES PREDISPONENTES"**

Estudio descriptivo transversal realizado en estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la Unidad Nacional de Oftalmología

Trabajo asesorado por la Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios y revisado por el Dr. César Oswaldo García García, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el diecinueve de julio del dos mil dieciocho

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO



  
DR. C. CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA  
COORDINADOR



*César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950*

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1.	Silvia Beatriz Juárez Rivera	200910201	1918889901403
2.	Claudia Sofía Ruano Morales	200910203	2549150510101
3.	Mildred Nahomy OFlores Chiquin	201010037	2058015950101
4.	Edgar Rodolfo Sánchez Reyes	201010165	2125401812204
5.	Cynthia Michelle Ramírez Pérez	201010181	2139197020301
6.	Kimberly Gardenia López Morales	201010217	2161776850101
7.	Carlos Alfredo Chex Duarte	201010244	2170095060101
8.	Danny Emanuel Ramírez Gómez	201010252	2111351940101
9.	Gerson David Aragón Escobar	201110242	2158504240114
10.	Susan Stefanie Monterroso Lemus	201119260	2151163480101

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"PREVALENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Y FACTORES PREDISPONENTES"**

Estudio descriptivo transversal realizado en estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la Unidad Nacional de Oftalmología

El cual ha sido revisado por el Dr. César Oswaldo García García y, al establecer que cumplen con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los diecinueve días de julio del año dos mil dieciocho.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

*César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950*

  
Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador

  
Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

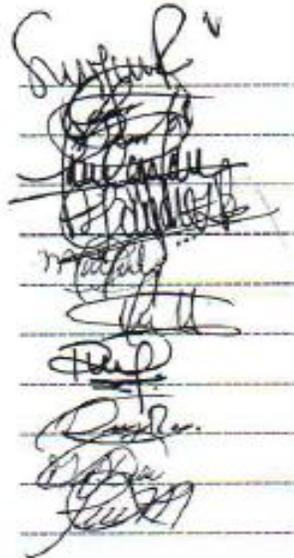
Guatemala, 19 de julio del 2018

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinador de la COTRAG  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Silvia Beatriz Juárez Rivera
2. Claudia Sofía Ruano Morales
3. Mildred Nahomy Flores Chiquín
4. Edgar Rodolfo Sánchez Reyes
5. Cynthia Michelle Ramírez Pérez
6. Kimberly Gardenia López Morales
7. Carlos Alfredo Chex Duarte
8. Danny Emanuel Ramírez Gómez
9. Gerson David Aragón Escobar
10. Susan Stefanie Monterroso Lemus



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS Y FACTORES PREDISPONENTES"

Estudio descriptivo transversal realizado en estudiantes de primer año del Centro  
Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala  
en la Unidad Nacional de Oftalmología

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y  
validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de  
las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Revisor: Dr. César Oswaldo García García  
Reg. de personal 920248



César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950

Asesora: Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios



Asesora en Salud Pública de Barrios  
COLEGIADA No. 4887  
PSICÓLOGA

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios:**

Por su infinito amor y misericordia, por ser nuestro guía, por brindarnos salud y fuerzas para seguir adelante.

### **A nuestros Padres:**

Por su apoyo incondicional, su paciencia, su gran amor, por confiar en nosotros y por enseñarnos a soñar y lograr lo que somos. Nuestro triunfo también es de ustedes. Los amamos

### **A nuestros Hermanos:**

Por ser nuestros compañeros de vida, por luchar a nuestro lado y darnos alientos para seguir adelante.

### **A nuestra Familia:**

Por sus sabios consejos, apoyo y amor brindado durante todo este tiempo y por estar en los momentos en que más necesitábamos de ustedes.

### **A nuestros Amigos:**

Por formar parte de esta aventura, porque sin duda esto no hubiera sido lo mismo sin cada uno de ustedes.

### **A nuestros Padrinos:**

Por guiarnos a lo largo de la carrera, por compartimos su conocimiento y su gran amistad.

### **A nuestro Asesor y Revisor:**

Dra. Ana Rafaela Salazar y Dr. César Oswaldo García, por apoyarnos durante este proceso, por brindarnos su conocimiento y porque sin duda más que excelentes profesionales, son unos grandes seres humanos.

### **A nuestra Casa de estudios:**

Por abrimos las puertas al conocimiento, por brindarnos a los mejores profesionales y amigos y porque estamos orgullosos de ser SANCARLISTAS.

*De la responsabilidad del trabajo de graduación:*

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la prevalencia de disminución de la agudeza visual en los estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante abril-junio de 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo transversal; donde se realizó un tamizaje con cartilla de Snellen a 637 estudiantes universitarios pertenecientes al primer año de las carreras de medicina y psicología, para posteriormente referir a aquellos con disminución de agudeza visual a la Unidad Nacional de Oftalmología –UNO-, en donde se les realizó evaluación oftalmológica especializada. Este estudio contó con el aval ético del Comité de Bioética en Investigación de la Facultad. **RESULTADOS:** Se estableció una edad promedio de 19.35 años, de los cuales 62.68% (399) corresponde al sexo femenino y 37.36% (238) al masculino. Se encontró una prevalencia de disminución de la agudeza visual del 26.22%, el cual corresponde a 167 estudiantes que fueron referidos y de estos el 23.9% (40) asistió a una evaluación especializada a la UNO. Entre los factores identificados a esta prevalencia se encontró: antecedentes familiares (78.02%), tiempo dedicado a la lectura (44.74%) y el tiempo de exposición frente a un dispositivo electrónico (70.48%). Los errores refractarios identificados con mayor prevalencia por la –UNO-, fueron el astigmatismo miópico (62.5%), astigmatismo hipermetrópico (12.5%). **CONCLUSIÓN:** Uno de cada cuatro estudiantes presenta disminución de la agudeza visual. Los principales errores refractarios diagnosticados por evaluación oftalmológica especializada son: astigmatismo miópico y astigmatismo hipermetrópico. Los factores identificados a la disminución de agudeza visual, son relacionados a los antecedentes familiares y al estilo de vida de los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** Agudeza visual, antecedentes genéticos, errores de refracción, estilos de vida, prevalencia.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b>	3
2.1 Marco de antecedentes	3
2.2 Marco referencial	5
2.2.1. Anatomía del aparato de refracción	5
2.2.2. Fisiología del aparato de refracción	8
2.2.3. Epidemiología de los errores de refracción	10
2.2.4. Errores de refracción	12
2.2.5. Tratamiento	15
2.2.6. Factores predisponentes	17
2.2.7. Consecuencias	18
2.2.8. Pruebas de tamizaje	20
2.3 Marco teórico	21
2.4 Marco conceptual	23
2.5 Marco institucional	25
2.6 Marco legal	27
<b>3. OBJETIVOS</b>	29
<b>4. POBLACIÓN Y MÉTODOS</b>	31
4.1. Enfoque y diseño de investigación	31
4.2. Unidad de análisis y de información	31
4.3. Población y muestra	31
4.4. Selección de los sujetos de estudio	32
4.5. Definición y operacionalización de variables.	33
4.6. Recolección de datos	36
4.7. Procesamiento y análisis de datos	38
4.8. Alcances y límites de la investigación	39
4.9. Aspectos éticos de la investigación	39
<b>5. RESULTADOS</b>	41
<b>6. DISCUSIÓN</b>	47
<b>7. CONCLUSIONES</b>	51
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	53
<b>9. APORTES</b>	55
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	57
<b>11. ANEXOS</b>	63
11.1 Cuestionario	63

11.2 Consentimiento Informado	65
11.3 Hoja de Referencia	67

### ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Posición del foco de imagen del ojo miope.	13
Fig. 2: Posición del foco de imagen en el ojo hipermetrope	14
Fig. 3: Haz astigmático refractado en un ojo con astigmatismo directo.	15
Fig. 4: Diagrama de Flujo de Resultados	41

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diseño y operacionalización de variables	33
Tabla 5.1 Características generales de los estudiantes participes en la investigación	42
Tabla 5.2 Total de estudiantes por unidad académica y sexo con disminución de agudeza visual evaluados.	42
Tabla 5.3 Antecedentes familiares de uso de gafas como factor asociado a disminución de agudeza visual	43
Tabla 5.4 Tiempo de exposición frente a dispositivos electrónicos asociados a la aparición de síntomas en los estudiantes de primer año.	44
Tabla 5.5 Sintomatología total según tiempo de uso de dispositivo electrónico	45
Tabla 11.1 Total de estudiantes por unidad académica, sexo y agudeza visual	68
Tabla 11.2 Tiempo de lectura asociado a ametropías y agudezas visuales normales	68
Tabla 11.3 Síntomas relacionados a horas de sueño al día	69
Tabla 11.4 Errores refractarios diagnosticados en la Unidad Nacional de Oftalmología	69

### ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 5.1 Tiempo de lectura asociado a ametropías y agudezas visuales normales	43
Gráfica 5.2 Síntomas relacionados a horas de sueño al día	45
Gráfica 5.3 Errores refractarios diagnosticados en la UNO en estudiantes de primer año	46

# 1. INTRODUCCIÓN

La agudeza visual es definida como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado. <sup>1</sup> La alteración o pérdida de la misma conlleva una serie de problemas a los sujetos afectados.

Estimaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que a nivel mundial para octubre del año 2017 existían 253 millones de personas con discapacidad visual; de las cuales 217 millones presentaron discapacidad visual moderada y grave. Lo anterior resulta relevante ya que según la OMS más del 80% de las discapacidades visuales pueden prevenirse o curarse. A nivel mundial las principales causas de disminución de agudeza visual son: los errores de refracción no corregidos (53%) y las cataratas (25%). <sup>2</sup>

Los errores de refracción son estados en que la forma del ojo evita que la luz se forme sobre la retina. <sup>3</sup> Los tipos más comunes son la miopía, hipermetropía, el astigmatismo y la presbicia. La etiología de los errores de refracción es multifactorial, y ocasionan alteración y/o pérdida de la agudeza visual; entre los principales factores predisponente se hace mención del ambiente y la genética. <sup>4</sup>

La población que ha sido estudiada se limita a escolares, y personas adultas, sin embargo, los adolescentes y en especial los universitarios no han sido objeto de estudio hasta el momento; y son estos quienes están ante una exigencia visual mayor que la del resto de la población debido a la demanda académica que establece cada profesión en la que se desarrollan, esto sumado a otros factores predisponentes hacen que el riesgo sea mayor.

Durante la 66ava Asamblea Mundial de la Salud se respalda el Plan de acción mundial 2014-2019 que pretende obtener datos científicos para lograr el fortalecimiento del compromiso social y político para el desarrollo de planes, acciones y programas nacionales logrando la participación multisectorial para la mejora de la salud ocular; teniendo como fin el logro de la reducción de un 25% de las discapacidades visuales evitables para el año 2019.

La población en general se ve influenciada por varios factores predisponentes a este tipo de alteraciones; los cuales en el 80% de los casos se pueden prevenir y/o curar <sup>2</sup>, es por ello que se considera esencial el tamizaje y diagnóstico de las personas que pueden presentar este tipo de errores para posteriormente brindar un tratamiento oportuno.

La Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala ante la situación actual del país crea el programa “Visión Escolar Saludable” (VES) y propone el programa “Visión Universitaria Saludable” (VUS) en el año 2013, el cual busca la detección temprana de disminución de la agudeza visual en estudiantes universitarios y el establecimiento de un diagnóstico para posteriormente brindar un tratamiento, sin embargo, no se ha podido implementar.

Usando como guía los lineamientos y objetivos establecidos en el plan de acción 2014-2019 de la OMS para la prevención de la Salud Ocular, se presenta el siguiente estudio que otorgará datos científicos que no se han establecido aún; lo que generará gran impacto a nivel social, específicamente en el contexto de la universidad puesto que la población no se ha visto beneficiada previamente por algún tipo de estudio similar a este.

El presente estudio otorgará un diagnóstico y probable tratamiento para los estudiantes universitarios; esto ayudará a reducir la prevalencia de disminución de agudeza visual; lo que va de la mano con el fin que propone el plan de acción 2014-2019 de la OMS; el cual consiste en reducir hasta un 25% a nivel mundial la discapacidad visual.

El problema de discapacidad visual es de carácter amplio y que implica diversos factores; por lo cual representa un reto para el área de salud; puesto que no había tomado la relevancia necesaria para trabajar en ello. A través de esta investigación se plantea proporcionar datos nuevos y recientes acerca de la prevalencia de disminución de agudeza visual; y al realizarse en estudiantes universitarios otorga datos únicos en el país los cuales podrán servir de guía y base para futuras investigaciones.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Marco de Antecedentes**

La disminución de la agudeza visual ha causado un impacto a nivel mundial en la salud y se han realizado estudios para evaluar los factores predisponentes asociados a estas anomalías.

#### **2.1.1. Mundial**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que en 2010 más de 26 millones de personas padecían algún impedimento visual en la Región de las Américas, de éstas más de 3 millones eran ciegas y 80% de ellas tenían 50 años de edad o más; cerca de 80% de los casos corresponden a causas evitables y la catarata es la causa más frecuente.

El Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) aprobó en 2009 para la Región de las Américas el Plan de Acción para la Prevención de la Ceguera y las Deficiencias Visuales Evitables, en el que se insta a los Estados Miembros a evaluar la prevalencia, la cobertura y la calidad de los servicios oculares en los países de la Región.

#### **2.1.2. América Latina**

En América Latina, la iniciativa VISION 2020 se puso en marcha oficialmente en el año 2004, como una alianza estratégica entre la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera Evitable, la OPS y la Asociación Panamericana de Oftalmología. Desde entonces, se han llevado a cabo múltiples investigaciones mediante una metodología estandarizada para estudios poblacionales de prevalencia y causas de ceguera en personas de  $\geq 50$  años, denominada Evaluación Rápida de Ceguera Evitable (ERCE). Se han completado estudios nacionales en Ecuador, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Guatemala, México y Perú. <sup>6</sup>

### **2.1.3 Centroamérica**

Se han realizado estudios en escolares y personas de 50 años y mayores.

Se realizó un estudio sobre prevalencia de defectos de errores de refracción en escolares de primero a sexto grado en el año 2015 en el municipio de Cane, departamento de la Paz, Honduras; se basó en realizar un tamizaje ocular a toda la muestra de estudiantes y se utilizó la clasificación de agudeza visual según la OMS. Se encontró una prevalencia de defectos de refracción en el 9.24% de los evaluados comprendidos en edades de 6 a 13 años, a estos pacientes se les brindó seguimiento por parte de la Unidad de Oftalmología. <sup>7</sup>

Se encuentran estudios realizados en personas de 50 años y mayores. Entre estos se encuentra uno basado en una evaluación comparativa de la ceguera y la deficiencia visual evitables en siete países latinoamericanos (Argentina, El Salvador, Honduras, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay) encontrándose un 14.3% de prevalencia de deficiencia visual en El Salvador con un 95% de intervalo de confianza, la mayor parte de los casos de deficiencia visual encontrados fueron errores de refracción no corregidos con un 4% en El Salvador, 3.9% en Honduras y 0% en Panamá, por lo que consideramos es importante realizar el tamizaje a la población a estudio en el programa VUS. <sup>8</sup>

Los errores de refracción son la principal causa de deficiencia visual moderada y severa en Panamá y el 85% son de causas evitables y se evidencia en un estudio realizado en dicho país en población 50 años o mayores en los que se estudió la prevalencia de ceguera y deficiencia visual encontrándose errores refractivos como principal causa de deficiencia visual moderada en un 60.7% y la segunda causa de deficiencia visual bilateral en un 15.8%, estadísticas sobre otros países como Brasil, Chile, Colombia y Venezuela. <sup>6</sup>

### **2.1.4. Guatemala**

En el año 2003, se realizó un estudio sobre la prevalencia de errores de refracción en mayores de 18 años en cuatro municipios de la república de Guatemala. Siendo las comunidades San Diego, Escuintla; El Jocotillo, Villa Canales; Salamá, Alta Verapaz y Santa Cruz del Quiche, Quiche. El total de personas evaluadas fueron 579, de los cuales el 53.1% correspondían al sexo masculino y el 46.1% restante al sexo femenino. Los resultados demostraron una

prevalencia de personas con disminución de la agudeza visual del 16.6% y una prevalencia de errores de refracción del 13.05%.<sup>9</sup>

Se realizó un estudio de errores de refracción en la población escolar urbana de nivel primaria en el municipio de Cobán, Alta Verapaz en el 2009. En el que se tomó una de las 12 escuelas del casco urbano, de la cual fueron evaluados 728 alumnos, el 52% masculinos y el otro 48% femeninos. Además, se impartió una capacitación a los maestros de cada grado, sobre como tomar la agudeza visual con la tabla de Snellen a una distancia de 6 metros. Como resultado se obtuvo que el 7% de los alumnos presentaron algún error de refracción. El error más frecuente en el ojo derecho fue la miopía y en el ojo izquierdo el astigmatismo.

10

No se encuentran estudios realizados en Guatemala en estudiantes universitarios por lo que se decide emprender el programa Visión Universitaria Saludable (VUS), éste inicia en 2013 y se pone en marcha desde marzo de 2018.

## **2.2 Marco Referencial**

### **2.2.1 Anatomía del aparato de refracción**

El globo ocular también llamado bulbo del ojo, es un órgano par, esférico, es el componente esencial del órgano de la visión.

Capas del Globo Ocular:

- **Túnica fibrosa o capa externa:**

Es la capa más externa del globo ocular que le aporta forma y consistencia al mismo. Está formada por la córnea y la esclerótica o esclera.

- **Córnea:** Situada anteriormente a la esclera, constituyendo el segmento anterior de la capa fibrosa del globo ocular. Es transparente y su espesor en la porción media y en los márgenes es de 0.9 mm y 1.2 mm, respectivamente. Por la curvatura que esta tiene funciona como una lente y se dice que es la lente más poderosa que tiene el sistema óptico ocular. La córnea no posee vasos sanguíneos ni linfáticos, pero si una inervación extensa, y por ello las úlceras de córnea son muy dolorosas.<sup>11-13</sup>

- **Esclerótica:** También conocida como esclera, es una membrana conformada por fibras de colágeno y elásticas, resistente e inextensible que adopta la forma del ojo. Su espesor es de 1mm aproximadamente, es opaca a la luz y corresponde a 5/6 de la túnica fibrosa. <sup>12</sup>

- **Túnica vascular o capa vascular:**

Situada en el interior de la túnica fibrosa y está conformada por tres segmentos que de posterior al anterior se describen como coroides, el cuerpo ciliar e iris.

- **Coroides:** Membrana esencialmente vascular, con el fin de que la retina tenga un aporte adecuado y mantener también una temperatura ideal para el globo ocular. Tiene un espesor aproximadamente de 3-4 mm, localizada entre la esclerótica y la retina. Presenta un orificio posterior por el cual pasa el nervio óptico y un orificio anterior determinado por la ora serrata, la cual es una línea sinuosa y circular por donde la coroides se continúa hacia delante con el cuerpo ciliar. <sup>12</sup>

- **Cuerpo Ciliar:** Es un engrosamiento anular que se extiende desde la ora serrata hasta el iris, es un tanto muscular como vascular. Proporciona inserción a la lente, por lo que la contracción muscular liso del cuerpo ciliar lleva las coroides hacia delante, relajando las fibras de la zónula permitiendo así el control del grosor del lente y su enfoque para la visión cercana. Los procesos ciliares están formados por pliegues radiados que contienen múltiples capilares. Los procesos ciliares producen el humor acuoso, líquido incoloro, el cual proporciona nutrición a la córnea y a la lente que son avasculares. <sup>11, 12</sup>

- **Iris:** Es un disco redondeado que se sitúa como un diafragma contráctil con una abertura central, llamado pupila por donde pasa la luz, la cual posee un diámetro de 3-4 mm, sin embargo, sus dimensiones están sujetas a la acción de los músculos dilatador y esfínter. El iris presenta una cara anterior y una cara posterior, que están dirigidas hacia las cámaras anterior y posterior del globo ocular, respectivamente. La parte posterior del iris está tapizada por epitelio pigmentario que contiene miles de melanocitos

por lo que es el responsable de brindar el color al ojo siendo así distinto en cada individuo según su raza. <sup>11-13</sup>

- Túnica interna o capa interna:

También conocida como capa nerviosa sensorial o retina que se extiende desde el nervio óptico posteriormente, hacia delante con la cara posterior del iris. Su función principal es obtener, procesar y transmitir las sensaciones visuales. En su parte posterior se encuentra la mácula, la cual tiene un tamaño de aproximadamente 5mm de diámetro. En el centro de la mácula se localiza una estructura llamada fovea, en donde se encuentra un mayor número de células ganglionares, en el centro de ésta se encuentra otra estructura llamada foveola. En esta se encuentran foto receptores y no existen células ganglionares. Por lo que es el área de mejor agudeza visual.

La retina se divide en dos porciones principales, denominadas porción óptica y porción ciega, limitadas por la ora serrata. La porción óptica es sensible a los rayos luminosos y los transforma en impulsos nerviosos, esta porción está formada por dos capas una nerviosa y otra pigmentaria. La porción ciega también conocida como retina no visual ya que no es sensible a la luz. <sup>12, 13</sup>

- Medios de refracción y compartimientos del globo ocular:

- Cámara anterior: Espacio comprendido entre el iris y la córnea, se comunica con la cámara posterior por medio de la pupila. Está conformada por humor acuoso elaborado en la cámara posterior por los procesos ciliares del cuerpo ciliar. <sup>12</sup>

- Cámara posterior: Espacio comprendido entre el iris, la lente y el cuerpo ciliar, está conformada por humor acuoso y el cristalino.

- Cristalino: Es una lente biconvexa, transparente, suspendida por la zónula ciliar, la cual es una membrana elástica localizada entre la pupila y el cuerpo vítreo. Tiene un espesor de 4 mm y un diámetro de 9-10mm. Su consistencia aumenta con la edad, mientras que su transparencia y

elasticidad disminuyen. La función principal del cristalino es la acomodación la cual es dada por la contracción del músculo ciliar. Cuando éste se relaja, el cristalino cambia inmediatamente su curvatura y por ende cambia el poder dióptrico del ojo, fenómeno conocido como acomodación. <sup>11-13</sup>

- **Cuerpo Vítreo:** Es un líquido gelatinoso por su alto contenido de ácido hialurónico y transparente que llena la cavidad ocular posterior a la lente. <sup>11</sup>

## **2.2.2 Fisiología del aparato de refracción**

El ojo se puede considerar como un sistema óptico concéntrico porque posee unas estructuras encargadas del correcto enfoque de los haces de luz que se proyectan sobre la retina con la mayor nitidez posible para una correcta visión. El ojo funciona similar a una cámara oscura cuyo objetivo está constituido por el conjunto de medios transparentes que, de fuera hacia adentro, son la capa delgada de lágrimas, la córnea, el humor acuoso, el cristalino, el vítreo y las primeras capas de la retina, previa a los conos y los bastones. Transparencia, curvatura e índice de refracción de los diversos medios y regularidad de las superficies limitantes, dan como resultado la formación de la imagen al nivel de la capa sensible de la retina. <sup>14</sup>

Todo esto permite a los rayos que penetran en el ojo converger progresivamente hasta unirse a la capa sensible de la retina, formando la imagen de objetos. Esto ocurre en un ojo normal o emétrope. <sup>14</sup>

El primer dioptrio que se encuentra la luz en su camino hacia la retina es la córnea que se puede considerar como una lente convergente de unas 43 dioptrías de potencia. Luego los haces luminosos encuentran el humor acuoso que tiene menos importancia porque su índice de refracción es 1.33, similar al de la córnea. La segunda lente es el cristalino, que tiene un poder refractivo variable, ya que su forma puede ser modificada por la acción del músculo ciliar, que aumenta o disminuye su grosor según sea necesario para el enfoque de las imágenes en función de la distancia a que se encuentren los objetos. El acto de acomodación se acompaña de la contracción de la pupila y de la convergencia de las líneas visuales. <sup>14</sup>

La acomodación ha de variar para cada distancia a la que se sitúe el objeto que está siendo visto pero no pueden ser enfocadas dos distancias diferentes. Ahora bien, cuando aumenta el poder refringente del ojo por la acomodación, los rayos paralelos provenientes de los objetos lejanos se enfocan delante de la retina y los divergentes, procedentes de los objetos cercanos, se enfocan en la retina. Aquellos aparecen borrosos y éstos, con nitidez. Una vez supera al cristalino los haces tienen que atravesar el humor vítreo.<sup>14</sup>

Por la gran potencia refractiva de la córnea y del cristalino, el foco del sistema óptico se encuentra en la cámara vítrea, lo que hace que los rayos inviertan su trayectoria y formen una proyección “al revés” sobre la retina. Esta imagen invertida será corregida una vez que llegue a la corteza cerebral, donde cada punto será “recolocado” en su verdadera posición.<sup>14</sup>

La retina posee componentes funcionales: 1- capa pigmentaria, 2- capa de conos y bastones, 3- capa nuclear externa, 4- capa plexiforme externa, 5- capa nuclear interna, 6- capa plexiforme interna, 7- capa ganglionar, 8- capa de las fibras del nervio óptico y 9- membrana limitante interna. La luz penetra desde su interior y pasa a través de las células ganglionares y después recorre las capas plexiformes y nucleares antes de llegar a la capa de conos y bastones que se encuentra situada a lo largo de todo el borde externo de la retina.<sup>14</sup>

La fovea central de 0.3 mm de diámetro está compuesta por conos casi en su totalidad estos elementos poseen una estructura especial que contribuye a la detección de detalles en la imagen visual. Los conos y los bastones poseen una sustancia fotosensible llamada rodopsina que se descomponen con exposición a la luz y excitan a las fibras nerviosas de los nervios ópticos, se dirige posteriormente al quiasma óptico o cintillas ópticas, éstas fibras hacen sinapsis en el núcleo geniculado lateral dorsal del tálamo y desde allí, las fibras geniculocalcarinas se dirigen a través de la radiación óptica hacia la corteza visual primaria en el área correspondiente a la cisura calcarina del lóbulo occipital media. Este sistema es el responsable de percibir todos los aspectos de la forma visual, los colores y el resto de la visión.<sup>14</sup>

### 2.2.3 Epidemiología de los errores de refracción

La ambliopía es la causa prevenible más común de pérdida de visión en los países desarrollados, afectando al 2-5% de la población, se puede desarrollar debido a una experiencia visual anómala, durante la fase del crecimiento visual.<sup>15</sup>

En la actualidad la disminución de la agudeza visual es un problema de salud en la población en general, causando una discapacidad visual en distintas circunstancias, siendo los niños la población más afectada debido a que cuando este problema se produce en el entorno académico éste repercute en el aprendizaje durante la niñez, sin embargo, dichos problemas académicos no inician con la disminución de la agudeza visual sino con la falta de corrección de la misma. Por ello, se recomienda la medición de la agudeza visual anualmente hasta los 19 años.<sup>15</sup>

La agudeza visual, se define como la capacidad para distinguir entre dos puntos cercanos en un entorno y alejados entre sí por un ángulo determinado. Normalmente la agudeza visual se puede medir observando un objeto lejano y un objeto cercano, estableciendo una distancia de 6 metros y 40 centímetros, respectivamente.

Se han realizado varios estudios, con el fin de determinar las causas de los problemas visuales, identificando factores hereditarios, algunos antecedentes como la prematuridad, y la poca actividad al aire libre, existiendo diferencias en el porcentaje de presentación de cada factor de riesgo. Un estudio realizado en el año 2013 por Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular, determinó que la revolución de las computadoras en la vida laboral y social de las personas ha repercutido grandemente en el órgano de la vista, causando un problema visual llamado Síndrome de la Visión del Computador; según la American Optometric Association (AOA) refiere que la primera causa de problemas visuales está relacionada a este síndrome. Se estima que entre el 50 y el 75 % de las personas que usan computadoras presentan síntomas del Síndrome de la Visión del Computador, dichos síntomas fueron categorizados en síntomas visuales, oculares y astenópicos. Dentro de la categoría visual se encuentra el enfoque lento, visión borrosa, visión doble; en los oculares, la sequedad ocular, epífora o lagrimeo, ojos

irritados, ardor ocular; y entre los astenópicos están cefalea, fatiga ocular y dolor en los ojos. <sup>16,17</sup>

Cualquier opacidad parcial o total de los medios transparentes del ojo, tales como, la córnea, el humor acuoso, el humor vítreo y el cristalino producen una disminución lenta y progresiva de la agudeza visual, ocurriendo así lo contrario en el caso de un glaucoma agudo, obstrucción de la vena central de la retina, una neuritis óptica y desprendimiento de la retina, en donde ocurre una disminución súbita de la agudeza visual.

Por lo que se puede determinar que existen varios agentes causales de la disminución de la agudeza visual y éstos pueden estar atribuidos al ambiente social, laboral, y/o estado de salud, físico, neurológico, en el que se encuentre la persona.

- Centroamérica y Guatemala

La Clasificación Internacional de Enfermedades, en su Décima Revisión, catalogó la agudeza visual inferior a 20/70 (6/18) como deficiencia visual y la de menos de 20/400 (3/60) en el ojo con mejor visión, como ceguera. En muchos países de América Latina y el Caribe se calcula que, por cada millón de habitantes, 5.000 son ciegos y 20.000 tienen trastornos visuales; y de estos dos tercios se pueden tratar siendo cataratas, defectos de refracción, retinopatía diabética y glaucoma. Cerca de 85% de los casos de ceguera se presentan en personas de 50 y más años de edad. Entre 1999 y 2005, la Organización Panamericana de la Salud y la Christian Blind Mission (CBM) fomentaron y apoyaron, en un plano nacional, las evaluaciones rápidas de ceguera evitable y los servicios quirúrgicos de catarata en Cuba, Paraguay y Venezuela. Por otra parte, se llevaron a cabo estudios similares en zonas urbanas de Buenos Aires, Argentina, Campinas, Brasil, y Guadalajara, México. Se desarrollaron evaluaciones rurales rápidas en Piura y Tumbes, en el Perú, así como en Chimaltenango, Guatemala. <sup>19</sup>

En Latinoamérica, la cobertura de la atención médica ocular es mayor en las áreas urbanas con un 80% y para las áreas rurales con un 10%. Los errores

de refracción no corregidos son la causa más común de deficiencia visual bilateral en todas las edades. <sup>19</sup>

La oncocercosis se agrupa en 13 focos en seis países: Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México y Venezuela. Esta enfermedad es un factor predisponente de deficiencia visual que afecta a medio millón de personas, pero no es una causa importante de ceguera o de deficiencia visual. Actualmente, hay un Programa para la Eliminación de la Oncocercosis en las Américas que brinda apoyo financiero y técnico. <sup>19</sup>

En Guatemala, el tracoma ocasionado por la infección por *Chlamydia trachomatis*, afecta a 92 comunidades; una organización no gubernamental lleva a cabo el tamizaje en individuos de 1 a 40 años de edad y proporciona antibióticos y tratamiento de la triquiasis. <sup>19</sup>

Con los programas nacionales implementados para la prevención de la ceguera en los países latinoamericanos se ha logrado disminuir la frecuencia de ceguera por catarata y es más frecuente la discapacidad visual por error refractivo. <sup>19</sup>

Los defectos refractivos son fáciles de diagnosticar y tratar, pero muchos pacientes no saben que pueden mejorar su visión con uso de lentes o si lo saben, estos no pueden costearlos.

#### **2.2.4 Errores de refracción**

El ojo normal o emétrope es capaz de proyectar los rayos de luz paralelos provenientes de objetos lejanos sobre la retina cuando el músculo ciliar está completamente relajado. <sup>14</sup>

Cuando el ojo y sus estructuras son incapaces de realizar este procedimiento se dice que existe una ametropía. La palabra ametropía significa ojo fuera del lugar. <sup>20</sup> En un ojo amétrope la imagen se forma en un punto focal antes o detrás de la retina y a esto se le conoce como errores de refracción.

Los errores de refracción suceden cuando los rayos de luz paralelos que proceden de objetos no pueden proyectarse en la retina. <sup>3</sup>

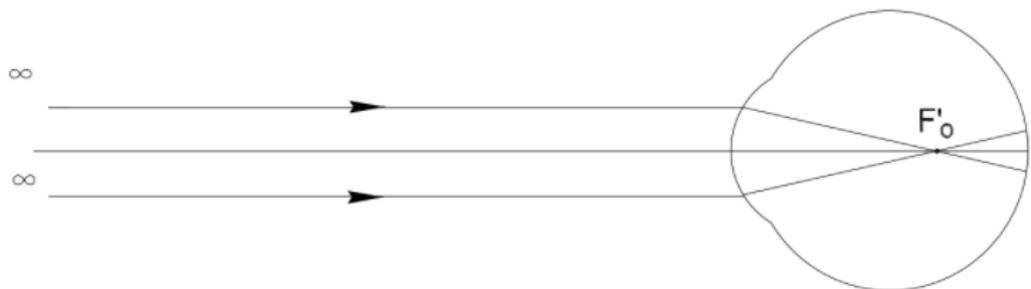
Existen 3 tipos de errores de refracción:

- **Miopía**

Miopía viene del griego que significa cerrar, guñar los ojos, ya que el miope ve mejor estrechando la apertura palpebral para conseguir una hendidura estenopeica que incremente la profundidad de foco.

En la miopía, cuando el musculo ciliar está relajado, los rayos de luz procedentes de objetos alejados quedan enfocados delante de la retina. Suele suceder en presencia de un globo ocular largo.

Fig.1 Posición del foco de imagen del ojo miope.



Fuente: Duell C. Ametropías Ópticas. En: Duell C. Óptica Fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Universidad Compluten de Madrid. P 48-68, 103.

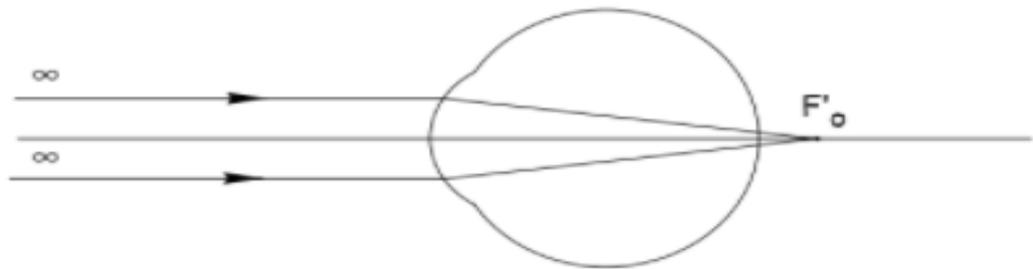
- **Cuadro clínico:**

El signo característico de la miopía es mala visión de lejos. Por este motivo el paciente que padece de miopía tiende a acercar los objetos. La buena visión de cerca y mala visión de lejos tiende a crear en el miope un carácter más retraído, con más tendencia a leer o a realizar actividades en áreas cerradas que actividades al aire libre. La visión empeora al anochecer por la dilatación de la pupila, la refracción en la zona periférica del cristalino es más miopizante y porque las longitudes de ondas cercanas al azul tienden a refractarse más. <sup>21</sup>

- **Hipermetropía**

La hipermetropía es un error de refracción o la condición óptica de un ojo sin acomodar donde los rayos paralelos de luz son interceptados por la retina antes de alcanzar su foco imagen situado detrás de ella.<sup>20</sup> Esta suele deberse a la presencia de un globo ocular demasiado corto o de un sistema de lente demasiado débil.

Fig. 2: Posición del foco de imagen en el ojo hipermetrope.



Fuente: Duell C. Ametropías Ópticas. En: Duell C. Óptica Fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Universidad Compluten de Madrid. P 48-68, 103.

- **Cuadro Clínico:**

En los adultos jóvenes se pueden presentar síntomas de astenopia, así como también mala visión próxima de tipo intermitente que ocurre a causa de la claudicación del músculo ciliar lo que se puede presentar como una falsa miopía por espasmo muscular, los síntomas de mala visión de cerca pueden evolucionar a mala visión de lejos.<sup>24</sup>

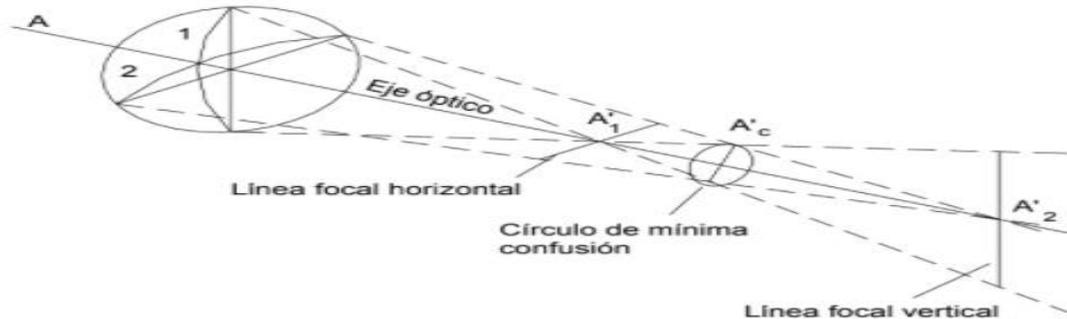
- **Astigmatismo**

El astigmatismo sucede cuando la imagen visual de un plano queda enfocada a una distancia diferente de la que corresponde a su plano perpendicular.<sup>14</sup>

La curvatura de la lente astigmática a lo largo de un plano es menor que a lo largo de otro, los rayos luminosos que chocan con sus porciones periféricas del otro. El poder de acomodación del ojo no es capaz de compensar el astigmatismo debido a que su acción cambia la curvatura del cristalino en

ambos planos, cada plano requiere un diferente grado de acomodación; así pues, sin la ayuda de gafas una persona con astigmatismo jamás puede ver las cosas enfocadas con nitidez. <sup>14</sup>

Fig. 3: Haz astigmático refractado en un ojo con astigmatismo directo.



Fuente: Fuente: Duell C. Ametropías Ópticas. En: Duell C. Óptica Fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular.

Universidad Compluten de Madrid. P 48-68, 103.

- Cuadro clínico:

Los síntomas varían según del tipo, y se puede presentar con una mala visión que puede ser mejorada con el entorno palpebral tanto de cerca como de lejos, en los astigmatismos inferiores la agudeza visual puede ser buena y puede predominar episodios de visión borrosa, así como también astenopia, es importante recalcar que los síntomas no siempre son proporcionales con el defecto, por lo que es difícil interpretarlos cuando existen defectos menores. <sup>22</sup>

### 2.2.5 Tratamiento

Este suele consistir inicialmente en eliminar cualquier distorsión de los medios refractivos que posee el ojo, se han diseñado diferentes formas de corregirla, entre las diferentes opciones se encuentran los anteojos, lentes de contacto y diferentes tipos de cirugía. Existen casos donde la terapia consiste en tapar el ojo sano (terapia de oclusión), con el fin de estimular el desarrollo visual en el ojo más afectado, como sucede en el caso de la ambliopía si es diagnosticado y tratado en una edad adecuada, Es fundamental vigilar al paciente con oclusión,

sobre todo en los niños muy pequeños, para evitar la ambliopía por privación en el ojo mejor. <sup>23-28</sup>

- Gafas: En el caso de las gafas se debe realizar una adecuada evaluación para determinar el tipo de lentes que mejor se adapten a las necesidades del paciente, se debe considerar la esfera (miopía- o hipermetropía), cilindro (si posee astigmatismo), eje (eje de compensación de astigmatismo) y dioptría (poder de refracción de un lente), para que pueda formarse una imagen nítida en la retina de ambos ojos, este es el método más seguro y simple por lo cual se recomienda como primera opción de tratamiento. <sup>23-28</sup>

- Lentes de contacto: Las lentes de contacto se utilizan sobre todo para corregir trastornos de la refracción y también para el tratamiento de enfermedades de la córnea, conjuntiva o párpados. Los principales tipos de lentes de contacto son rígidas y blandas. Las primeras son más durables y fáciles de cuidar a diferencia de las segundas, pero es más difícil tolerarlas. <sup>23-28</sup>

- Corrección quirúrgica: Se dispone de varias técnicas quirúrgicas para corregir los trastornos de la refracción en particular la miopía. Las Correcciones por cirugía Láser ópticamente son comparables con los lentes, pero proporcionan un mayor grado de comodidad para los pacientes, con un riesgo mínimo de complicaciones al realizarse este procedimiento, ya que la recuperación visual es rápida y hay pocas molestias postoperatorias. En promedio a nivel mundial se realizan 16 millones de operaciones de ese tipo y la satisfacción de los enfermos después de la cirugía primaria es mayor de 90%. Otras técnicas de la cirugía refractiva incluyen extracción del cristalino con inserción de lentes intraoculares de visión simple. Multifocales o de acomodación o bien inserción de una lente intraocular sin retirar el cristalino, y queratoplastia conductiva. <sup>23, 24</sup>

## 2.2.6 Factores predisponentes

- Herencia

La herencia es uno de los factores de mayor importancia en la aparición de errores refractarios, teniendo hasta 10 veces mayor riesgo cuando se presenta miopía en el primer grado de consanguinidad y con una probabilidad del 33% al 60% de ser miopes cuando ambos padres tienen antecedente de miopía. Se ha confirmado el componente genético en estudios en gemelos, heredable en un 50 a 90% asociado con defectos refractivos; el riesgo aumenta cuando coexiste con factores exógenos.<sup>25</sup>

El uso de lentes en la familia evidencia algún problema visual por lo que los hijos también podrían padecerlo.<sup>25</sup>

- Ambiental

Son factores protectores los altos niveles de iluminación y las actividades al aire libre que se realizan durante la etapa más temprana de la infancia, la cual según la OMS comprende desde el nacimiento hasta los 8 años de edad; también en los adultos disminuye la probabilidad de desarrollarlos.<sup>25</sup>

Se cree la luz estimula la liberación de dopamina en la retina que bloquea el alargamiento del ojo. Por lo cual se recomiendan las actividades al aire libre durante una hora o más, que disminuye el riesgo en un 10%.<sup>25</sup>

- Estilos de vida

La disminución de la agudeza visual se relaciona con el nivel educativo influida por el trabajo a corta distancia y el coeficiente intelectual.

La carga educativa podría incrementar su prevalencia debido al tiempo dedicado a la lectura y escritura, el cual podría estar asociado con cambios acomodativos, los movimientos oculares durante la lectura y la distancia.<sup>25</sup>

Se ha documentado que la utilización de dispositivos electrónicos no produce un daño orgánico en el sistema visual, pero si influye en la aparición de fatiga o síntomas astenópicos.<sup>48</sup>

No utilizar la corrección óptica adecuada, una higiene deficiente, el tabaquismo, rascarse los ojos y no dormir lo suficiente son otros factores que contribuyen a la disminución de la agudeza visual.<sup>26</sup>

Además, para conservar una adecuada salud visual se recomienda evitar todos aquellos hábitos que conlleven esfuerzos de la vista, como no llevar la corrección óptica apropiada, exceso o deficiencia de iluminación, el déficit vitamínico, mala higiene de cara y ojos, tocar los párpados con las manos sucias pueden provocar infecciones; el tabaquismo que se encarga de reseca el lagrimal.<sup>49</sup>

- Infecciones oculares

La disminución de la agudeza visual es uno de los principales signos de las infecciones oculares, secundarias al proceso inflamatorio el cual provoca miosis y turbidez en el humor acuoso, si estas no son tratadas pueden tener complicaciones como ceguera secundaria a catarata, edema corneal, glaucoma o uveítis posterior asociada.<sup>25</sup>

- Prematuridad

El nacimiento prematuro conlleva múltiples riesgos para la salud visual del recién nacido dentro de la cual se incluye la retinopatía del prematuro que puede tener consecuencias tan graves como ceguera, también se asocia a miopía, estrabismo entre otras.<sup>25</sup>

### **2.2.7 Consecuencias**

El rendimiento académico conocido actualmente como dificultades específicas de aprendizaje está relacionado con trastornos neurológico en cuanto a: capacidad de memoria, atención, percepción, estado emotivo y abstracción. Los problemas de la visión son considerados como un factor de riesgo para el rendimiento escolar durante periodos de la niñez y adolescencia, adultez cuando no se ha brindado tratamiento; teniendo importantes implicancias para el desarrollo educativo, padres de familia o encargados, salud pública y originando un impacto económico ocasionando un alto costo monetario para su corrección o tratamiento.

Las funciones visuales son necesarias para la maduración de la corteza asociativa polimodal y de la integración de las formas; la conceptualización del espacio, contrastes y contornos requiere estrictamente de un sustrato neuroanatómico de binocularidad y correlación inter hemisférica. La percepción de la imagen tridimensional es completada en las áreas estriada y extra estriada cortical y enviada a múltiples zonas sensoriales y motoras para la adquisición de habilidades y conocimientos que serán resguardados en el área de la memoria. Estos recuerdos, conocimientos y experiencias determinan la capacidad intelectual de la persona. Las funciones ejecutivas se inician desde los primeros meses de vida están relacionadas con el proceso de configuración y maduración cerebral de la corteza pre frontal hasta la adolescencia, en algunas áreas asociativas hasta aproximadamente los 18 años. Su ineficacia puede provocar un mal desarrollo o dificultades en el aprendizaje. En estudios de investigación se han demostrado los bajos niveles de inteligencia, especialmente de la ejecutiva, relacionado con defectos en habilidades visomotoras, así como los cambios depresivos en niños con mala visión y pérdida de la binocularidad al presentarse supresión.

Distintos estudios que comprometen la capacidad visomotora, oculomotora, visión binocular y de acomodación, predicen mejor el rendimiento académico, en comparación con otros factores como raza y nivel socioeconómico. La asociación entre visión y lectura, han llevado a suponer que todos los estudiantes deben ser tamizados para descartar y brindar tratamiento en los distintos problemas de la visión. Por lo tanto, con una adecuada evaluación, correcto diagnóstico, tratamiento y la prevención de los problemas de visión, errores de refracción influyen positivamente en la educación del estudiante.<sup>27,28</sup>

La prevalencia de visión varía en países del mundo, en Estados Unidos y el Reino Unido uno de cada cinco estudiantes presenta algún problema de visión, mientras que en países asiáticos la prevalencia de miopía puede llegar al 80 o 90%. En Latinoamérica la prevalencia de errores refractivos en escolares varía del 4 al 20%. Distintos estudios a nivel internacional en referencia a factores que afectan el aprendizaje y rendimiento académico, entre los cuales se hacen presentes problemas refractivos o deficiencias de agudeza visual, expresa Caño (2003) investigación realizada en España. Así mismo Valera (2010) estudio realizado en Cuba concluyendo que existe un alto porcentaje de estudiantes con agudeza visual, y la asociación de problemas visuales y el bajo rendimiento académico. De igual manera Carrión (2009) señala ametropía entre el 25% y

el 35% de la población con edad inferior a los 20 años, exponiendo que la agudeza visual contribuye como factor de bajo rendimiento escolar. <sup>27, 29</sup>

### **2.2.8 Pruebas de tamizaje**

En el tamizaje visual puede definirse como la exploración visual de personas asintomáticas, el cual no trata de un diagnóstico, sino que está orientado a identificar a las personas que puede beneficiarse de otra investigación diagnóstica y de un tratamiento. En Canadá la Canadian Association of Optometrists recomienda revisiones de agudeza visual en personas de 20 a 65 años cada 1 o 2 años y en Estados Unidos la American Optometric Association consideran las revisiones anuales en mayores de 61 años y cada dos años antes de llegar a esta edad. El tamizaje de agudeza visual ha sido tema de tanto interés para asociaciones profesionales que se dedican a salud visual como para asociaciones científicas que realizan recomendaciones de cuando realizar esta detección precoz. Es importante mencionar que en Guatemala se cuenta con mínimos datos de ensayos clínicos en el cual evalúen deficiencia visual o disminución de agudeza visual tanto en población en general como en los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala. <sup>49</sup>

Según la OMS, define tamizaje como el uso de una prueba sencilla en una población saludable, para identificar a aquellos individuos que tienen alguna patología, pero que todavía no presentan síntomas. <sup>30</sup>

Al momento de realizar una evaluación general de la agudeza visual ésta se debe valorar por medio de la utilización de diversas cartillas las cuales ayudaran a diagnosticar posibles patologías relacionadas con errores de refracción, entre ellas podemos mencionar la cartilla de optotipos de Snellen, la cual es utilizada para evaluar visión lejana, dicha cartilla será colocada frente al paciente a 6 metros de distancia. Esta cartilla tendrá impresa letras, números, cuadros o figuras que pueden ser visualizadas a 60 metros de distancia. La agudeza visual se expresa por un número quebrado cuyo numerador es la distancia entre el paciente y las escalas del optotipo, con mucha frecuencia es de 6 metros, y el denominador es la distancia a la cual se perciben las letras más pequeñas por el ojo del paciente.

Posteriormente se indicará que se cubra un ojo mientras se señale con un puntero, letras o números de la cartilla, este procedimiento se repetirá con el ojo contrario. Si la visión del paciente es normal, la agudeza visual será igual a: 6/6. La expresión será así: A. V. = 6/6. Si el (la) paciente únicamente puede llegar a leer los números o letras de la tercera línea, leyendo de arriba hacia abajo, tendrá entonces: A.V. = 6/20 y así sucesivamente. <sup>31</sup> Si el (la) paciente no logrará leer nada, se acortará la distancia de colocación de la cartilla evaluando visión cuenta dedos a un metro, visión de bultos a 50 centímetros o proyección luminosa luego de proyectar un haz luminoso frente a él, en caso de no lograr percibir el haz se considera ciego(a).

Al momento de evaluar a nuestros sujetos de estudio debemos de tomar en cuenta la edad, la presbicia es un problema visual donde la capacidad acomodativa que posee el cristalino se pierde de manera progresiva con la edad. Este cambio se da por una disminución de la elasticidad y endurecimiento del cristalino, a partir de los 40 años. <sup>37</sup> Dichos sujetos llegan a presentar disminución de la visión cercana por lo que se evaluará de manera distinta a quienes cumplan con esta característica.

La Cartilla de Rosenbaum se utiliza para evaluación de visión cercana. La forma de evaluación es muy parecida a la de Snellen de la cual difiere en la distancia de la cartilla ya que ésta debe estar a 35 centímetros de la persona evaluada, tomando en cuenta que los números y letras impresas son más pequeñas. De esta manera se logra categorizar de manera efectiva las diferentes patologías de refracción siendo necesarias otras pruebas especializadas para obtener un diagnóstico más certero.

### **2.3 Marco Teórico**

Durante los primeros meses de vida el estado refractivo predominante es la hipermetropía, con el crecimiento y desarrollo del ojo el mecanismo de emetropización hace que esta tendencia vaya compensando gradualmente, aunque debemos tener en cuenta factores importantes como genéticos y medioambientales que son los que determinan al final estado refractivo. <sup>33, 38</sup>

La emetropización se produce cuando existen un desenfoque prolongado de las imágenes retinianas, según estudios realizados en animales, hay distintos mecanismos por los cuales el ojo puede modificar su estructura para conseguir una imagen enfocada

en la retina, lo que explica la relación de acomodación relacionada con el crecimiento y desarrollo.<sup>33</sup>

La primera es la respuesta inmediata que se consigue como hemos visto con el mecanismo de acomodación, en humanos es conocida que los pacientes miopes tienen una amplitud de acomodación menor que la normal especialmente aquellos que su grado de miopía aumenta con el paso del tiempo. La segunda es una respuesta a medio plazo en la que la retina es movida hacia delante o hacia atrás por cambios localizados en el espesor de la coroides que se hace más gruesa ante desenfoques miópicos y más delgada para desenfoques hipermetropías, conocido también como acomodación coroidal. Y por último como respuesta a largo plazo se producen cambios en el crecimiento de la esclerótica que se traduce a elongación axial del ojo, lo cual se relaciona a un estudio donde se ha comprobado la tasa de progresión de la miopía en niños de edad escolar se reduce durante el periodo de vacaciones y el crecimiento ocular también sufre modificaciones estacionales, frenándose en el periodo estival y siendo este efecto notorio en la profundidad de cámara vítrea. Existe una hipótesis de la emetropización, que postula que el estado refractivo está regulado por un mecanismo de autoenfoque, en este caso la visión próxima condiciona el crecimiento del ojo.<sup>33,34</sup>

Existen evidencia de que numerosos casos de miopía comienzan a desarrollarse a partir de la entrada en la edad escolar, lo cual puede estar asociado a la excesiva actividad sistemática en visión próxima, lo que la diferencia claramente de los demás estados refractivos para lo que no se ha demostrado aun influencia de los factores externos en su desarrollo.<sup>35</sup>

En estudios realizados se ha observado que en los estudiantes universitarios aparecen nuevos casos de ametropías de valores pequeños y con una progresión lenta en personas ya con el problema refractario. Algunos estudios se han realizados en estudiantes de medicina los cuales han descrito tener un riesgo de padecer miopía debido al su alta exigencia académica y régimen intensivo de estudio. Estudio realizado en Noruega en estudiantes de medicina de último curso de medicina mostraron 50.3% miopía y un 43.3% de estas habían aparecido alrededor de los 20 años indicando un riesgo elevado entre estos estudiantes. En Turquía se realizó un estudio con estudiantes de medicina en el que se encontró una prevalencia de defectos de refracción de 32.9% de los cuales 14.7% había aparecido después de los 18 años. En Asia las prevalencias de

defectos de refracción en especial miopía son muy altas donde se ha encontrado que se produce na progresión de las mismas en los años universitarios. En Taiwán se realizó un estudio longitudinal con 345 estudiantes de medicina donde se obtuvo una prevalencia de 92.8% en estudiantes de primer año y 95.8% al terminar los estudios.<sup>33</sup>

## **2.4 Marco Conceptual**

### **Agudeza visual**

Es la percepción de formas expresada en cifras, lo que permite tener una connotación objetiva, reproducible e internacional. Se puede definir también como la imagen más pequeña percibida por la retina medida por el objeto más pequeño que se puede ver a una distancia determinada.<sup>36</sup>

### **Ametropía**

Se define como un ojo emétrope, a aquel que posee un tipo de error refractivo, es decir que los rayos de luz que provienen del infinito no enfocan exactamente en la retina. Los errores refractivos se clasifican en 3 tipos: miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia.<sup>37</sup>

### **Astigmatismo**

Es una entidad en la que los rayos de luz no llegan a formar un foco, pues el sistema óptico no tiene la misma capacidad refractaria en todos los meridianos. El fenómeno óptico ha sido explicado por medio del conoide de Sturm; prácticamente todas las personas presentan algún grado de astigmatismo, pero el concepto se refiere a aquellas situaciones en que el defecto se hace significativo.<sup>38</sup>

### **Emetropía**

La emetropía es la condición oftalmológica ideal. De tal manera que el ojo sin hacer esfuerzo logra converger por refracción los rayos luminosos paralelos desde el infinito (6 metros) enfocándose en forma puntual sobre la retina de tal manera de transmitir esta imagen por nervio óptico y vía óptica al cerebro dando una imagen nítida.<sup>37</sup>

### **Error de refracción**

Es una alteración en las medidas del eje antero posterior y curvatura corneal del ojo, que da como resultado una mala visión.<sup>10</sup>

### Escala de optotipos de Snellen

Es la tabla utilizada más frecuentemente para visión lejana. Está situada a unos 6 metros del paciente, iluminada difusamente y sin destellos. <sup>39</sup>

### Hipermetropía

Es una de las formas de defecto refractivo en el que los rayos que inciden en el ojo, enfocan por detrás de la retina. Se trata de un defecto muy frecuente, pero en su mayoría alcanza pocas dioptrías; a diferencia de la miopía, no es un defecto progresivo y carece de tan graves complicaciones. <sup>38</sup>

### Miopía

Cuando se enfoca la imagen de objetos distantes en frente de la retina en el ojo sin acomodación, el ojo es miópico, o de vista corta. Si el ojo es más largo que el promedio, el error es llamado miopía axial. Si los elementos de refracción son más refractivos que el promedio, el error es llamado miopía de curvatura o miopía refractiva. <sup>38</sup>

### Presbicia

Es la capacidad acomodativa que posee el cristalino y que se pierde de manera progresiva con la edad. Este cambio se da por una disminución de la elasticidad y endurecimiento del cristalino, a partir de los 40 años. <sup>37</sup>

### Visión

Es el proceso por el cual se percibe una escena del entorno y se puede dividir en 3 fases: óptica, retiniana y cerebral. La primera etapa consiste en la formación en la retina de una imagen real e invertida del objeto exterior mediante el sistema óptico del ojo. En la retina, segunda fase, los fotorreceptores muestran dicha imagen y transforman la energía luminosa en impulsos nerviosos que son transmitidos a los niveles superiores del procesamiento visual a través del nervio óptico. En la última fase, en los centros visuales de la corteza cerebral, se realiza la interpretación de la escena. <sup>36</sup>

### Test Rosenbaum

Test para la evaluación de la agudeza visual cercana. <sup>40</sup>

## 2.5 Marco Institucional

### 2.5.1. Centro Universitario Metropolitano

El Centro Universitario Metropolitano (CUM) está ubicado en la 9 av. 11-45 zona 11 de la Ciudad de Guatemala, Guatemala. El cual está distribuido en 4 edificios donde han sido designados la Escuela de Psicología, el Área Administrativa, el Centro de Investigaciones y el Área de Docencia de la Facultad de Ciencias Médicas.<sup>41</sup>

### 2.5.2. Facultad de Ciencias Médicas

La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala fue creada por real cédula del Rey Carlos II el 31 de enero de 1676 y dio inicio a sus actividades el 20 de octubre de 1681, en los primeros 100 años egresaron 5 Médicos Doctorados y 5 Bachilleres en Medicina. En 1871 fue clausurada la Facultad de Medicina y se inician actividades nuevamente a partir de 1875 en el cual se proponía el plan de estudio de 5 años.

En 1944 se inicia la autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y con ella la reforma a la política educativa, en el cual se planteaba la necesidad de servicio médico rural. A partir de 1975 se inicia el estudio por unidades integradas y a partir de allí se fueron modificando según las necesidades académicas. En 1977 se reestructuran y se desarrollan programas de apoyo a estudiantes de primer ingreso en las áreas de biología, química y física con la coordinación de bienestar estudiantil, así como también el aprendizaje de inglés técnico durante los 3 primeros años de la carrera.<sup>41, 42</sup>

En el 2001 la Facultad de Ciencias Médicas se traslada a la nueva sede ubicada en el Centro Universitario Metropolitano y a partir del 2003 se inicia con el proceso de readecuación curricular para el aprendizaje por competencias profesionales, aprobándose por junta directiva en el año 2005.<sup>42</sup>

La organización académica está dividida en 4 fases y dos organismos, Fase I primero y segundo año, fase II tercero y cuarto año, fase III quinto y sexto año, fase IV Residencias y Maestrías. El Organismo de Planificación y Coordinación y el Centro de Investigaciones de la Salud.<sup>42</sup>

La Facultad de Ciencias Médicas tiene como objetivo formar profesionales que puedan desarrollar programas de medicina e investigación en el contexto epidemiológico del país, está conformado por la Junta Directiva, Decanato, Consejo Consultivo, Coordinadora de Planificación, Coordinadora de Gestión y Vinculación, Coordinadora de Comunicación y Relaciones Públicas, Secretaria Académica, Secretaria Adjunta, Dirección de Ciencias Básicas y Biológicas, Dirección de Ciencias Clínicas, Dirección de Ciencias Sociales y Salud Pública, Dirección de Ejercicio Profesional Supervisado, Dirección de Investigación, Dirección de Extensión, Dirección de Estudios de Postgrado, Dirección de Carreras Técnicas. <sup>42</sup>

### 2.5.3. Escuela de Psicología

Los estudios de Psicología en Guatemala iniciaron la facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año de 1946, pero fue hasta el 24 de julio de 1974 que el Consejo Superior Universitario creo la Escuela de Ciencias Psicológicas dependiente de la Rectoría de la Universidad, con la creación de la Escuela de Ciencias Psicológicas se buscaba tener un desarrollo educativo tanto en la docencia, investigación, así como brindar servicios de atención psicológica a la población 1976. <sup>43</sup>

La Escuela de Ciencias Psicológicas funcionó en el M-5 del campus central ubicado en la zona 12 hasta 1998 y en el año de 1999 el consejo directivo acepta el traslado al Centro Universitario Metropolitano. <sup>43</sup>

Está conformado por la Dirección, Secretaria General, Coordinadores de Departamento dentro del Programa de Administración, Docencia, Investigación y Servicio. <sup>43</sup>

La Escuela de Psicología busca formar profesionales capaces de intervenir humana, científica y técnicamente para atender la salud mental y desarrollo físico de la población guatemalteca, así como también impulsar el desarrollo de la investigación científica de las ciencias psicológicas, capacitar metodología y técnicamente al estudiante de psicología. <sup>43</sup>

#### 2.5.4. Unidad Nacional de oftalmología

La Unidad Nacional de Oftalmología ubicada actualmente en la 8 calle Colonia el Progreso, Zona 11, en 1969 inició el Servicio de Oftalmología del Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt. Para luego cambiar al Departamento de Oftalmología del Hospital Roosevelt en 1974 para finalmente evolucionar en 1999 a Unidad Nacional de Oftalmología.<sup>44</sup>

En 1970 el Dr. Arturo R. Quevedo Laberee guatemalteco egresado de Harvard University como Oftalmólogo con Subespecialidad en Retina inicio el Servicio de Oftalmología en el Hospital Roosevelt y fundó el Postgrado de Oftalmología. El Programa de Oftalmología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos es oficialmente aprobado por el Consejo Superior Universitario el 15 de mayo de 1974, según consta en el punto tercero, Inciso 3.2, Sub inciso 3.2.3 del Acta 1242, reconociendo a sus egresados el grado académico de maestro. En 1978, el Dr. Quevedo Laberee creó la Fundación de Ojos de Guatemala, aportando de sus propios recursos económicos con el propósito de apoyar al Posgrado de Oftalmología, dotándolo con el equipo y la tecnología pertinente. Actualmente la Unidad Nacional de Oftalmología es un centro docente de referencia con más de 280 médicos oftalmólogos, comprometidos con la salud visual ofreciendo servicios integrales entre los cuales se puede mencionar consulta, centro de diagnóstico y procedimientos, cirugía y óptica. Cuenta con 8 quirófanos en que se ofrecen desde cirugía refractiva hasta trasplante de corneas.

<sup>44, 45</sup>

## 2.6 Marco Legal

Para la investigación se harán las respectivas solicitudes de permisos a las autoridades correspondientes del Hospital y la Universidad.

Basados en el Código Deontológico, el Capítulo XI, Artículo 76: el Médico que investiga debe tomar todas las precauciones posibles para la preservación de la integridad física y psíquica del sujeto a investigar.<sup>46</sup>

Como lo indicado en el Código Deontológico, Capítulo VI, Artículo 43: se mantendrá el secreto profesional para todo participante de la investigación, asegurando su protección sobre hechos vistos, oídos o relatados.<sup>46</sup>

Como parte de la base para la investigación podemos referirnos al Código de Salud de Guatemala, Decreto 90-97, Libro I, Capítulo II, Artículo 9, Inciso d: Las Universidades y otras instituciones formadoras de recursos humanos, promoverán en forma coordinada con los Organismos del Estado e instituciones del Sector, la investigación en materia de salud, la formación y capacitación de recursos humanos en los niveles profesionales y técnicos.<sup>47</sup>

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general:**

- 3.1.1.1. Determinar la prevalencia de disminución de la agudeza visual en los estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante abril-junio de 2018.

#### **3.2. Objetivos específicos:**

- 3.2.1. Estimar la frecuencia de estudiantes con disminución de la agudeza visual.
- 3.2.2. Identificar los factores asociados en la disminución de la agudeza visual.
- 3.2.3. Determinar los síntomas más frecuentes que presentan los estudiantes con disminución de la agudeza visual.
- 3.2.4. Identificar los errores refractarios encontrados en los estudiantes.



## **4. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo y diseño de la investigación**

Estudio cuantitativo, descriptivo transversal.

### **4.2. Unidad de análisis**

#### 4.2.1. Unidad de análisis

Datos que se obtuvieron de la respuesta a la encuesta realizada, resultados de la evaluación de la agudeza visual mediante el Test de Snellen y expedientes de la Unidad Nacional de Oftalmología.

#### 4.2.2. Unidad de información

Estudiantes universitarios inscritos al primer año de la Carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas y los estudiantes inscritos al primer semestre de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Ciencias Psicológicas.

### **4.3. Población y muestra**

#### 4.3.1. Población

Integrada por 1,093 estudiantes universitarios inscritos al primer año de la Carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas y 233 estudiantes inscritos al primer semestre de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Ciencias Psicológicas.

#### 4.3.2. Muestra

##### 4.3.2.1. Marco Muestral

- Unidad primaria de análisis: Facultad de Ciencias Médicas y Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad San Carlos de Guatemala.
- Unidad secundaria de análisis: Estudiantes de primer año.

##### 4.3.2.2. Tipo y Técnica de muestreo

Fórmula para calcular muestra, para estudiar la proporción de estudiantes con disminución de agudeza visual.

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= población

z= coeficiente de confiabilidad

p= proporción esperada o prevalencia de la variable de interés en la población

q= 1-p

d= error

Debido a que no es posible conocer la proporción esperada en nuestra población de interés se usará 0.15 para darle valor a p.

$$n = \frac{N z^2 p q}{d^2(N - 1) + z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1326) (1.96)^2 (0.15) (1-0.15)}{(0.02)^2 (1326-1) + (1.96)^2 (0.15) (1-0.15)}$$

$$n = 637$$

$$n = 637$$

Con el valor del tamaño de la muestra obtenido con la formula anterior se ingresó la base de datos al programa Epidat, el cual calculó y proporcionó un listado escogido aleatoriamente, con el total de estudiantes para cubrir la muestra calculada.

#### 4.4 Selección de los sujetos de estudio

##### 4.4.1. Criterios de inclusión

- Ser estudiante inscrito en el año 2018 en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Estudiantes que pertenezcan al primer año de la Carrera de Médico y Cirujano.
- Estudiantes que pertenezcan al primer semestre de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Ciencias Psicológicas.

##### 4.4.2. Criterios de exclusión

- Que no firmaron el consentimiento informado.
- Que no desearon participar en el estudio.

#### 4.5 Definición y operacionalización de las variables

**Tabla No. 1**  
**Definición y operacionalización de las variables**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado.	Edad en años anotado en el registro clínico.	Numérica Discreta	Razón	Años
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los animales o las plantas.	Auto percepción de la identidad sexual durante la entrevista.	Categórica Dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
Agudeza visual sin corrección	Capacidad del ojo de distinguir objetos muy próximos entre sí.	Agudeza visual obtenida, un ojo a la vez, sin corrección por medio de la cartilla y utilizando la notación de Snellen, anotada en el instrumento de recolección de datos de la encuesta inicial.	Categórica Policotómica	Ordinal	Normal: 20/20 a 20/30 Discapacidad visual leve: 20/40 a 20/60 moderada: 20/70 a 20/200 Ceguera >20/200
Agudeza con corrección actual	Capacidad del ojo de distinguir objetos muy próximos entre sí.	Agudeza visual obtenida, un ojo a la vez, con corrección por medio de la cartilla y utilizando la notación de Snellen, anotada en el instrumento de recolección de datos de la encuesta inicial.	Categórica Policotómica	Ordinal	Normal: 20/20 a 20/30 Discapacidad visual leve: 20/40 a 20/60 moderada: 20/70 a 20/200 Ceguera >20/200
Agudeza con agujero estenoico	Capacidad del ojo de distinguir objetos muy próximos entre sí.	Agudeza visual obtenida, un ojo a la vez, sin corrección y con agujero estenoico por medio de la cartilla y utilizando la notación de Snellen, anotada en el instrumento de recolección de datos de la encuesta inicial.	Categórica Policotómica	Ordinal	Normal: 20/20 a 20/30 Discapacidad visual leve: 20/40 a 20/60 moderada: 20/70 a 20/200 Ceguera >20/200

Agudeza visual con su mejor corrección	Capacidad del ojo de distinguir objetos muy próximos entre sí.	Mejor agudeza visual, en el registro clínico, al tomar agudeza visual sin corrección, con corrección o con agujero estenopeico.	Catagórica Policotómica	Ordinal	Normal: 20/20 a 20/30 Discapacidad visual leve: 20/40 a 20/60 moderada: 20/70 a 20/200 Ceguera >20/200	
<b>Macro variable</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidad de medida</b>
Errores refractivos	Miopía	Defecto refractivo donde los rayos de luz procedentes de objetos alejados quedan enfocados delante de la retina.	Diagnóstico del estado refractivo obtenido en el expediente clínico	Categoría Policotómica	Nominal	Presente - Ausente
	Hipermetropía	Defecto refractivo en el que los rayos que inciden en el ojo, enfocan por detrás de la retina.				Presente - Ausente
	Astigmatismo	Defecto refractivo que sucede cuando la imagen visual de un plano queda enfocada a una distancia diferente de la que corresponde de su plano perpendicular.				Presente - Ausente
	Presbicia	Pérdida de la capacidad acomodativa del cristalino que se pierde con la edad.				Presente - Ausente
Factores predisponentes	Antecedentes familiares de primer grado	Registro de las relaciones entre los miembros de una familia junto con sus antecedentes médicos.	Datos obtenidos por sujetos de estudio, mediante el cuestionario.	Categoría	Nominal	Presente - Ausente

	Estilos de vida	Cualquier característica o exposición que tenga el sujeto de estudio que aumenta la probabilidad de padecer una enfermedad. Actividades al aire libre, tiempo dedicado a lectura, exposición a un dispositivo electrónico, fumador y horas de sueño.				Presente - Ausente
Síntomas	Lagrimo	Secreción abundante por irritación de ojo	Datos obtenidos por sujetos de estudio, mediante el cuestionario.	Categórica dicotómicas	Nominal	Presente - Ausente
	Ardor	Sensación de calor, dolor y desagradable en el ojo				Presente - Ausente
	Prurito ocular	Sensación de picor de ojo				Presente - Ausente
	Visión borrosa	Incapacidad para enfocar correctamente las imágenes				Presente - Ausente
	Dolor de ojo	Sensación urente, pulsátil, dolorosa o lacerante o alrededor del ojo.				Presente - Ausente
	Ojo seco	Alteración que se produce en la superficie de la córnea y la conjuntiva por falta de lagrima o porque esta es de mala calidad.				Presente - Ausente
	Visión doble	(Diplopía) Fenómeno morbo que consiste en ver doble los objetos.				Presente - Ausente

## 4.6 Técnica, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

### 4.6.1. Técnicas

Se utilizaron las siguientes técnicas para la recolección de datos:

1. Solicitud de colaboración: Se realizó una charla informativa a los estudiantes seleccionados para solicitar su participación en el estudio.}
2. Firma de consentimiento informado: Los estudiantes que participaron firmaron el consentimiento informado para hacer válida su participación.
3. Realización del cuestionario:
  - 3.1. Se realizó un cuestionario acerca de las variables a estudiar.
  - 3.2. Se entregó el cuestionario al participante de la investigación.
  - 3.3. Se dio una breve explicación sobre los diferentes incisos del cuestionario.
  - 3.4. El participante resolvió el cuestionario.
  - 3.5. El investigador resolvió cualquier duda posible
  - 3.6. El investigador recibió el cuestionario lleno.
4. Toma de agudeza visual con test de Snellen
  - 4.1. Se ubicó un sitio el cual cumplía con las siguientes características:
    - 6 metros de largo
    - Buena iluminación,
    - Buena ventilación,
    - Bajo ruido y distracción.
  - 4.2. Se identificó la pared sobre la cual se colocó el optotipo teniendo en cuenta que este quedó pegado por detrás en sus cuatro extremos, ubicado a la altura promedio de los ojos de los participantes y a una distancia de 6 metros al final de la cual se ubicó al participante.
  - 4.3. Se le explicó al participante en qué consistía el examen.

4.4. Se ubicó al participante a 6 metros del optotipo, con la cabeza derecha mirando al frente.

4.5. Se cubrió primero el ojo izquierdo del participante con el oclisor, teniendo en cuenta que este no ejerciera ninguna presión sobre el ojo.

4.6. Se señaló con un indicador cada figura sin taparla, siguiendo una secuencia en «S» desde la más grande hasta la más pequeña que el participante alcanza a identificar sin devolverse.

4.7. Se realizó el mismo procedimiento con el ojo izquierdo cubriendo el ojo derecho con el oclisor.

4.8. La Información se transcribió a la boleta del participante.

5. Referencia a Unidad de Oftalmología: Si el paciente ameritaba referencia se le brindó la misma, identificándose con un color fosforescente para facilitar la captura del expediente clínico en el centro hospitalario.

#### 4.6.2. Procesos

- Primera etapa: Se obtuvo el aval de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del mismo modo se tramitó el permiso para los estudiantes que fueron referidos a la Unidad Nacional de Oftalmología.

- Segunda etapa: Se capacitó a los investigadores por especialistas de la Unidad Nacional de Oftalmología.

- Tercera etapa: Se realizó el tamizaje de la muestra estudio y se resolvió el cuestionario por los participantes, se hizo referencia a los estudiantes con disminución de la agudeza visual (20/30); no se refirió a los estudiantes que no presentaban alteración de la agudeza visual.

- Cuarta etapa: Los estudiantes referidos fueron evaluados en la Unidad Nacional de Oftalmología en donde se dio diagnóstico y opciones de tratamiento, este último quedó a criterio del paciente. Posteriormente se procedió a revisión de expedientes

de los participantes que asistieron a la Unidad Nacional de Oftalmología en donde se obtuvieron los resultados, las correcciones, el/los diagnósticos y el plan terapéutico.

- Quinta etapa: Consolidación de Datos.
- Sexta Etapa: Se realizó el análisis y presentación de informe con sus respectivas tablas, gráficas y análisis.
- Séptima etapa: Se divulgaron los resultados mediante la publicación de un artículo científico, el cual se entregó a las autoridades correspondientes para su difusión.

#### 4.6.3. Instrumentos

- Consentimiento informado.
- Cuestionario.

Se utilizó un homólogo de un estudio realizado por Alexander K, Castillo T. Denominado “Factores de riesgo asociados a la disminución de la agudeza visual en escolares” pertenecientes a la escuela ‘18 de noviembre’ de la ciudad de Loja, Ecuador en el periodo febrero-julio 2016. (30) Dicho instrumento de recolección de datos fue adaptado a las necesidades de la presente investigación guardando los derechos de autor.

- Hoja de recolección de datos.
- Hoja de referencia.

### **4.7 Procesamiento y análisis de los datos**

#### 4.7.1. Plan de procesamiento de datos

Se realizó la tabulación de los datos utilizando el programa Excel, con el cual se creó una base de datos con esta información, luego se organizaron los datos en tablas de consolidación por variable y se realizó verificación de frecuencia y porcentaje de cada una, y gráficas simples para una mejor comprensión de los resultados

#### 5.7.2. Plan de análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo univariado de las variables de estudio con las frecuencias y porcentajes ilustradas por medio de gráficas y cuadros (tablas simples y cruzadas) para un adecuado análisis de la información obtenida.

## **4.8 Alcances y límites**

### 4.8.1. Obstáculos

- Poca colaboración de los sujetos de estudio
- Porcentaje de pérdida de los participantes que iniciaron el estudio

### 4.8.2. Alcances

En Guatemala existen pocos estudios relacionados con la disminución de agudeza visual y los existentes se enfocan en niños de edad escolar, excluyendo a los estudiantes universitarios y los factores predisponentes.

Por lo que con este estudio se pretendió determinar la prevalencia de la disminución de la agudeza visual en la población universitaria que cursa primer año de la Facultad de Ciencias Médicas y la Escuela de Ciencias Psicológicas de la universidad San Carlos de Guatemala y de esta manera se brindó un tratamiento oportuno para las personas que lo requirieron.

## **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

### 4.9.1. Principios éticos generales

Esta investigación cumplió con los 3 principios éticos básicos: se respetó la autonomía cuando se explicó a los participantes como se llevaría a cabo la recolección de datos, quienes firmaron el consentimiento informado de manera voluntaria, los datos obtenidos fueron confidenciales y se utilizaron solamente para la realización del estudio; se benefició a los participantes al momento que se entregó una copia de su examen oftalmológico y cuando se realizó una referencia oportuna a todos aquellos que presentaban disminución de la agudeza visual para una atención especializada en la Unidad Nacional de Oftalmología y se dio un diagnóstico temprano; cumpliendo así mismo con el principio ético de justicia.

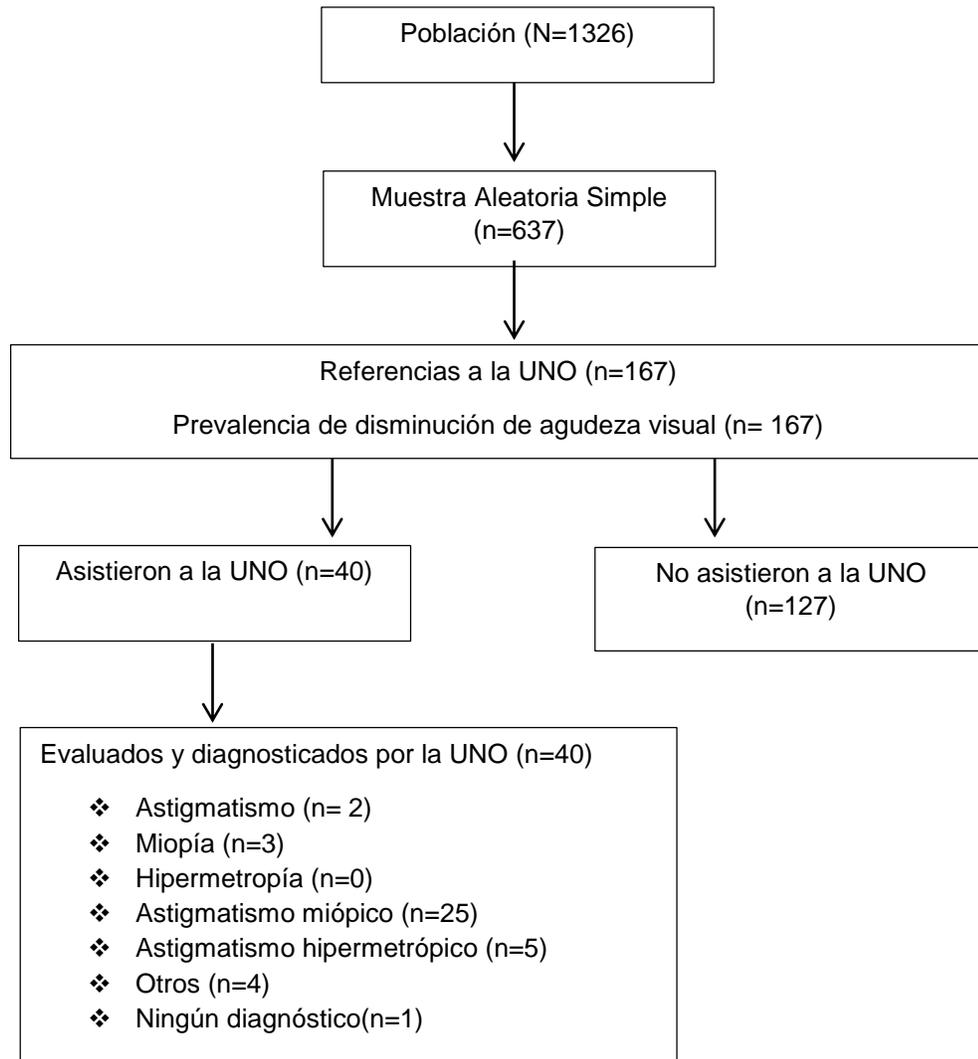
### 4.9.2. Categoría de riesgo

Categoría II con riesgo moderado

Comprenden técnicas que invaden la privacidad de la persona, estudios y registros de datos por medio de procedimientos rutinarios, en este caso corresponde a tamizajes de agudeza visual.



## 5. RESULTADOS



Se trabajó con estudiantes de primer año de la carrera de medicina y psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se obtuvo una muestra representativa de 637 estudiantes, a los cuales se les realizó un tamizaje para determinar agudeza visual y se les impartió un cuestionario en los meses de abril-junio para obtener información acerca de los factores predisponentes que presentaban. A continuación, se detalla los resultados obtenidos:

**Tabla 5.1 Características generales de los estudiantes participes en la investigación.**

<b>Unidad Académica</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad Promedio (SD)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% Total</b>
<b>Medicina</b>	M	19.35+/-1.89	219	34.38	<b>86.19</b>
	F	19.35+/-3.13	330	51.81	
<b>Psicología</b>	M	19.35+/- 3.33	19	2.98	<b>13.81</b>
	F	19.35+/- 3.42	69	10.83	
<b>Totales</b>			<b>637</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Las edades más prevalentes corresponden al rango de 16 a 19 años, se manejó una edad promedio de 19.35 años en los estudiantes participantes.

**Tabla 5.2 Total de estudiantes por sexo con disminución de agudeza visual evaluados**

<b>Agudeza Visual</b>	<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
	<b>F</b>	<b>M</b>	
<b>Normal</b>	298	46.78%	470
		27.00%	
<b>Disminución de Agudeza Visual Leve</b>		11.15%	24.96%
	88	13.81%	
<b>Disminución de Agudeza Visual Moderada</b>		0.63%	1.26%
	4	0.63%	
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>61.22%</b>	<b>637</b>
		<b>38.78%</b>	<b>100%</b>

Ver tabla en anexos distribuida por sexo y unidad académica.

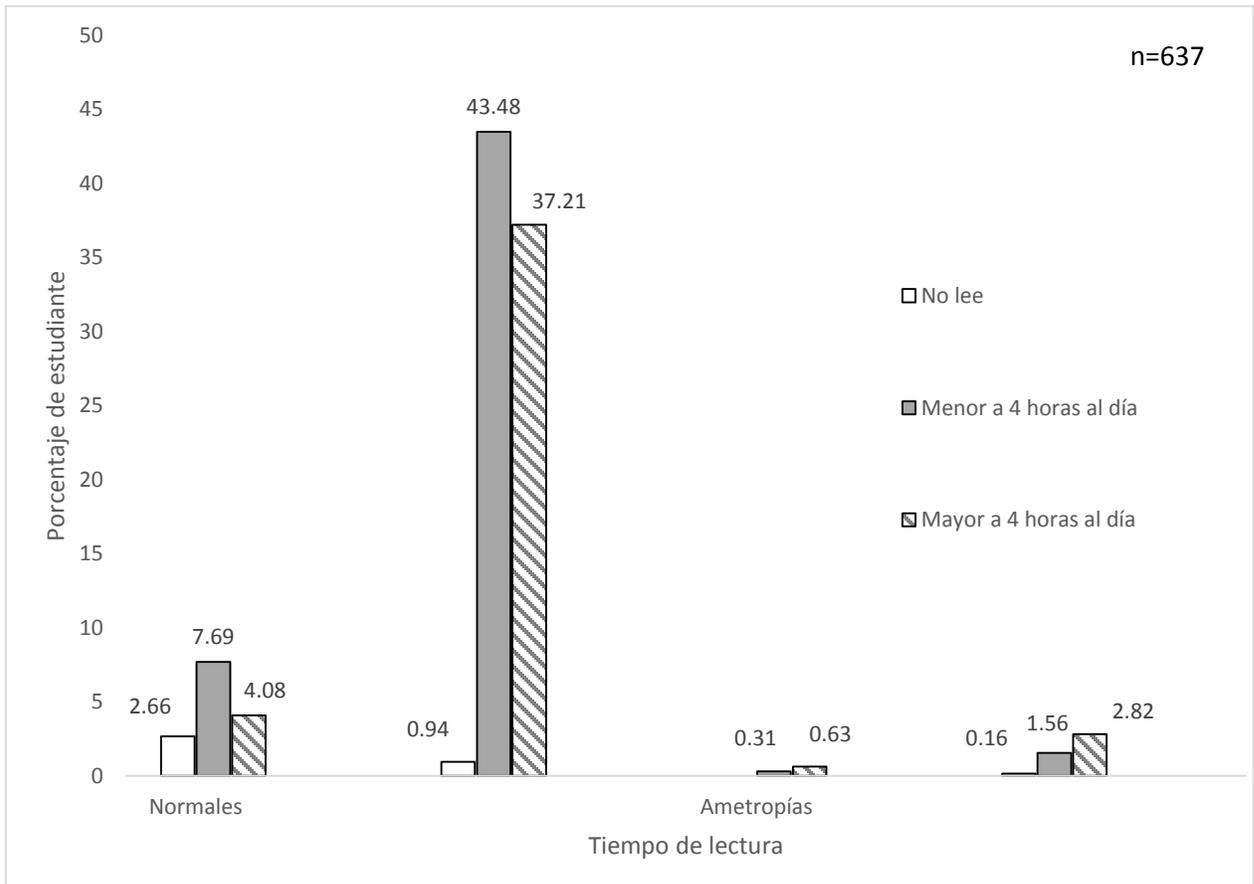
Se estimó que 86.19% de los estudiantes son de Medicina y 13.81% son de Psicología.

**Tabla 5.3 Antecedentes familiares de uso de gafas como factor asociado a disminución de agudeza visual, referidos por los estudiantes de primer**

Antecedente de uso de gafas	Total	%
Solo un miembro de la familia	143	22.45
Más de dos miembros de la familia	354	55.57
Ninguno de los anteriores	140	21.98
<b>Total</b>	<b>637</b>	<b>100</b>

Del total de estudiantes evaluados, un 54.63% (348) afirmó hacer uso de gafas y el 45.37% (289) no hacer uso de gafas.

**Gráfica 5.1 Tiempo de lectura asociado a ametropías y agudezas visuales normales en estudiantes de primer año.**



Ver tabla en anexos.

En la gráfica 5.1 se presentan los resultados acerca del tiempo que los estudiantes dedican a la lectura, siendo este también un factor identificado, se observa que en los estudiantes de medicina con agudeza visual normal se encuentran de la siguiente manera: los que no leen 1 estudiante del sexo femenino y 5 sexo masculino, los que leen menos de 4 horas 142 femeninos y 135 masculino y los que refirieron leer más de 4 horas al día 170 y 67 femenino y masculino, respectivamente. En los estudiantes de psicología con agudeza visual normal se encuentran de la siguiente manera: los que no leen 5 estudiante del sexo femenino y 2 sexo masculino, los que leen menos de 4 horas 37 femeninos y 12 masculino y los que refirieron leer más de 4 horas al día 22 y 4 femenino y masculino, respectivamente.

En cuanto a ametropías se observa que en los estudiantes de medicina se encuentran de la siguiente manera: los que no leen ningún estudiante del sexo femenino y 1 sexo masculino, los que leen menos de 4 horas 5 femeninos y 5 masculino y los que refirieron leer más de 4 horas al día 12 y 6 femenino y masculino, respectivamente. En los estudiantes de psicología se encuentran de la siguiente manera: los que no leen ningún estudiante del sexo femenino ni masculino, los que leen menos de 4 horas, 2 femeninos y ningún masculino y los que refirieron leer más de 4 horas al día 3 y 1 femenino y masculino, respectivamente.

**Tabla 5.4 Tiempo de exposición frente a dispositivos electrónicos asociados a la aparición de síntomas en los estudiantes de primer año.**

	<b>Tiempo de Exposición</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Síntomas</b>	<b>No hago uso de ningún dispositivo electrónico</b>	1	0.08
	<b>Menos de 30 horas por semana frente a un dispositivo electrónico</b>	209	29.44
	<b>Mayor o igual a 30 horas por semana frente a un dispositivo electrónico</b>	427	70.48
	<b>Total</b>	<b>637</b>	<b>100</b>

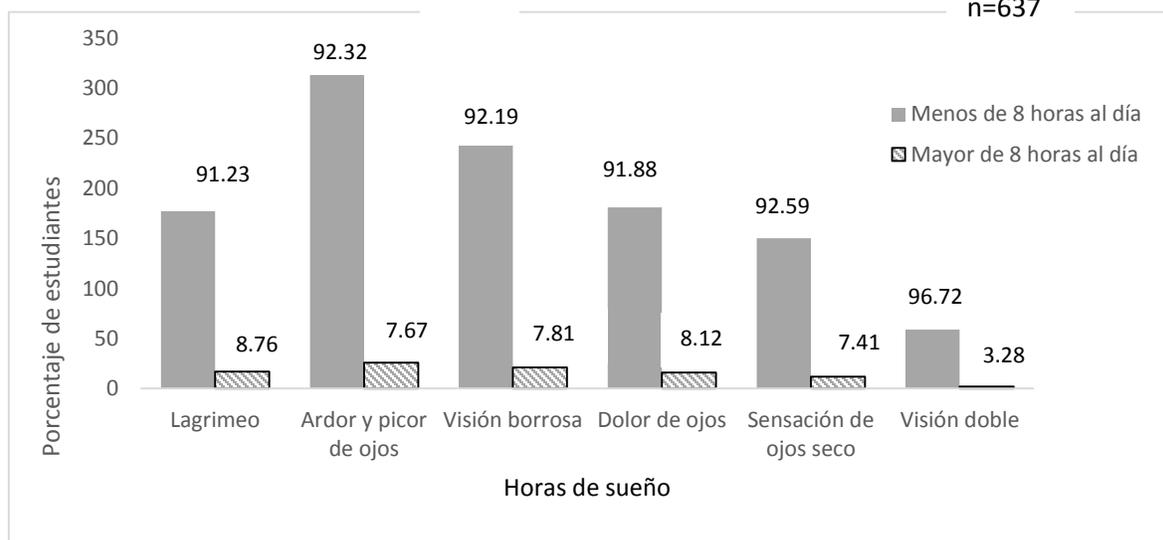
**Tabla 5.5 Síntomas según tiempo de uso de dispositivo electrónico en estudiantes de primer año**

Síntomas	No uso de dispositivo	Menos de 30 horas	Mayor o igual a 30 horas	Total
Lagrimeo	0	105	193	298
Ardor y picor de ojos	0	110	338	448
Visión borrosa	1	80	266	347
Dolor de ojos	0	51	48	99
Sensación de ojos seco	0	12	14	26
Visión doble	0	2	2	4
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>861</b>	<b>1222</b>

En la tabla 5.5 se exponen los resultados acerca del tiempo total de exposición a dispositivos electrónicos, se evidenció que el 70.48% utiliza tiempo mayor a 30 horas a la semana frente a un dispositivo electrónico y el 29.44% pasa menos de 30 horas por semana frente a un dispositivo electrónico. La exposición frente a dispositivos y el abuso de los mismos puede ocasionar síntomas asociados con disminución de la agudeza visual.

En este estudio la exposición al tabaco, no actúa como factor asociado a la aparición de síntomas ya que, el 92.15% (589) de los estudiantes no fuma.

**Gráfica 5.2 Síntomas relacionados a horas de sueño al día en estudiantes de primer año.**

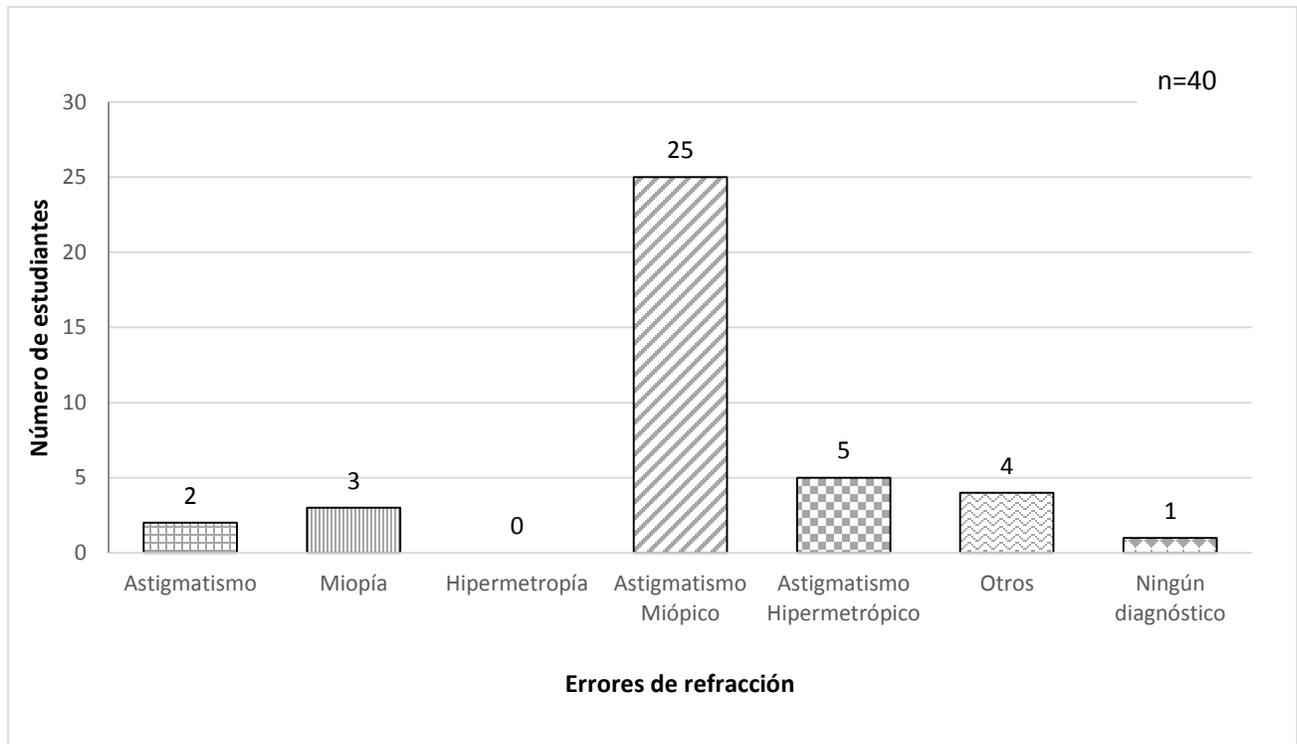


Ver tabla en anexos

Se observa en la gráfica 5.2 que los síntomas más comunes dentro de los estudiantes encuestados los de mayor frecuencia son lo que presentan horas de sueño menores a 8 horas al día

siendo estos: son ardor y picor de ojos con 313, visión borrosa 248, lagrimeo 177, dolor de ojos 181 y sensación de ojo seco 150, visión doble 59 estudiantes.

**Gráfica 5.3 Errores refractarios diagnosticados en la UNO en estudiantes de primer año.**



Ver tabla en anexos.

Según la unidad nacional de oftalmología reportaron que de los estudiantes que fueron evaluados (n=40) la mayor prevalencia de errores refractarios fue: Astigmatismo Miópico con 25 estudiantes diagnosticados que representa el 62.5%, seguido de astigmatismo hipermetrópico con 5 casos en un 12.5% como los más comunes, seguido de miopía con 3 casos en un 7.5% y astigmatismo con 2 casos que representan el 5% de los estudiantes que asistieron a la unidad.

## 6. DISCUSIÓN

Durante los meses de abril a junio de 2018 en las instalaciones del Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de un total de 1326 estudiantes (N= 1326) que comprende el primer año de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Psicología, se evaluó una muestra de 637 estudiantes.

La edad media de los estudiantes evaluados es de 19 años; no hay estudios en estudiantes universitarios por lo que no puede compararse con otro resultado, sin embargo, un estudio sobre agudeza visual realizado en 2018 en Perú recomienda la medición de agudeza visual desde la etapa escolar una vez al año hasta los 19 años <sup>15</sup>, siendo el mayor porcentaje de la población dentro del rango pertinente para la evaluación. En Guatemala el 5% de la población presenta errores de refracción. <sup>34</sup>

De los estudiantes evaluados, se encontró que 24.96% presenta disminución de agudeza visual leve y el 1.26% disminución de agudeza visual moderada; no se presentan estudiantes con disminución severa. De los evaluados 167 fueron referidos a la Unidad Nacional de Oftalmología, esto representa un 26% de la muestra; según la prevalencia presentada en un estudio realizado en Guatemala en 2003 el porcentaje de personas con disminución de la agudeza visual fue de 16.6% <sup>9</sup>, siendo notable la diferencia entre ambos estudios. Cabe resaltar que dicho estudio se realizó en comunidades en su mayoría rurales por lo que podría intervenir como factor protector una mayor actividad al aire libre, menor cantidad de horas utilizando dispositivos electrónicos, menor tiempo de lectura y más horas de sueño, <sup>16,19</sup> lo cual indica una diferencia significativa en la calidad de agudeza visual de los estudiantes universitarios.

Debe resaltarse que de los 167 estudiantes referidos 40 asistieron, lo que representa que solamente un 23.9% recibió un diagnóstico adecuado con su respectivo tratamiento, siendo esos 40 estudiantes un 6% del total de muestra que era lo esperado a ser evaluado en la unidad de oftalmología basándose en el estudio sobre errores de refracción realizado en 2009 en Alta Verapaz en el que el tamizaje realizado obtuvo una prevalencia del 7% de una población de 728 estudiantes.

<sup>10</sup>

Entre los factores predisponentes que presentaron los estudiantes se encontró como antecedente familiar que un 22.45% refirió un solo familiar con uso de lentes, el 55.57% más de dos familiares con uso de lentes y el 21.98% refirió no tener ningún familiar con uso de lentes;

por lo que se determina antecedentes familiares como principal factor identificado en la aparición de errores refractarios, teniendo hasta 10 veces mayor riesgo cuando se presenta miopía en el primer grado de consanguinidad y con una probabilidad del 33% al 60% de ser miopes cuando ambos padres tienen antecedente de miopía. Se ha confirmado el componente genético en estudios en gemelos, heredable en un 50 a 90% asociado con defectos refractivos; el riesgo aumenta cuando coexiste con factores exógenos. <sup>29</sup>

El 64.4% de los estudiantes realiza actividades al aire libre, lo cual es un factor protector ya que la luz estimula la liberación de dopamina en la retina que bloquea el alargamiento del ojo. Por lo cual se recomiendan las actividades al aire libre durante una hora o más, que disminuye el riesgo en un 10%. <sup>30</sup>

El desarrollo visual se alcanza de 6-8 años y se consolida a los 10-12 años, según estudios revisados la actividad al aire libre es de mayor relevancia durante ese periodo de vida como factor protector de disminución de agudeza visual, al pasar este rango de edad está relacionado con la presencia de síntomas astenópicos como lo son sensación de ojo seco, lagrimeo, ardor o picazón ocular, pudiendo relacionarse de esta manera con los resultados obtenidos en esta investigación.

En este estudio la población presenta un factor observado de suma importancia, el nivel académico, ya que el deseo de avanzar en una carrera universitaria requiere de aumentar las horas de lectura, el tiempo frente a un dispositivo electrónico y disminuir en muchas ocasiones las horas de sueño. En cuanto a la lectura el grupo de estudiantes con evaluación normal el 43.68% lee más de 4 horas al día siendo menor comparado con los estudiantes referidos con diagnóstico de ametropías con un 62.85%, estudiantes con evaluación normal que refieren leer menos de 4 horas al día son 54.15% en contraste con un 34% de los estudiantes evaluados con ametropía existiendo una notable diferencia en cuanto al tiempo de lectura en ambos grupos; los estudiantes que refieren no leer existe una mínima diferencia ya que los evaluados normales presentan un 2.15% y los diagnosticados con ametropías 2.85%, es posible entonces relacionar un mayor tiempo de lectura asociado a la disminución de agudeza visual, asociado con cambios acomodativos, los movimientos oculares durante la lectura y la distancia. <sup>25</sup> Es importante mencionar que en cuanto a unidades académicas el 66% de estudiantes con diagnóstico de ametropía de psicología refieren leer más de 4 horas y un 62% en medicina siendo mínima la diferencia en cuanto a unidad académica.

En cuanto al tiempo frente a un dispositivo electrónico, el 32.8% indicó utilizar cualquier dispositivo electrónico menos de 30 horas a la semana, el 67% más de 30 horas por semana y un 0.2% indicó que no utiliza ningún dispositivo electrónico. Dentro de los resultados se encontró que los síntomas más frecuentes asociados a mayor cantidad de horas frente a la computadora son ardor y picor de ojos con un 53%, luego visión borrosa con un 41.7% y lagrimeo con 30.2%. Se ha documentado que la utilización de dispositivos electrónicos no produce un daño orgánico en el sistema visual, pero si influye en la aparición de fatiga o síntomas astenópicos.<sup>48</sup> Un estudio realizado en el año 2013 por Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular, determinó que la revolución de las computadoras en la vida laboral y de dispositivos electrónicos en la vida social de las personas ha repercutido grandemente en el órgano de la vista, causando un problema visual llamado Síndrome de la Visión del Computador.<sup>16, 17</sup>

Asociado a los síntomas referidos se identificó que el 7.8% de los estudiantes fuman tabaco y el 92.2% no refiere fumar, por lo que la mayoría de la población se encuentra libre de este factor asociado, ya que en varios estudios se ha determinado que el humo de tabaco reseca la lágrima.<sup>49</sup>

Otro factor vinculado a la presencia de síntomas es en las horas de sueño de los estudiantes, ya que el 91.4% duerme menos de 8 horas al día y sólo el 8.6% duerme más de 8 horas al día; ya que según estudios no dormir lo suficiente conlleva a desarrollo de sintomatología.<sup>26</sup>

En cuanto a los errores refractarios diagnosticados por la unidad nacional de oftalmología, el astigmatismo miópico representó 62.5% de los diagnósticos, seguido por astigmatismo hipermetrópico con 12.5%, otros diagnósticos 10% y miopía 7.5% seguida del astigmatismo miópico con un 30% y otros con 10% que no son errores refractarios.

En un estudio realizado en escolares en el municipio de Cobán durante el año 2009 el porcentaje de errores de refracción fue de 32% miopía en ojo derecho, 23% astigmatismo en ojo izquierdo y astigmatismo miópico con un 8 y 11% en ojo derecho e izquierdo respectivamente<sup>10</sup>, pudiendo observar que para el presente estudio el astigmatismo miópico representó la segunda mayor prevalencia y en el anterior estudio es la tercera con un porcentaje mucho menor que el obtenido en el estudio, es importante resaltar que dicha población comprendía edades escolares y que no se encontraron datos previos de estudios para la población universitaria por lo que se resalta la importancia del tamizaje para posterior creación de base de datos y disminuir dicha deficiencia de información.

Se conoce que la disminución en la agudeza visual puede repercutir negativamente en el desarrollo integral del estudiante y su proceso de aprendizaje si no es corregida adecuadamente, por lo que se ha recomendado la evaluación anual hasta los 19 años.<sup>15</sup>

También dentro del ámbito de salud visual es importante el estudio de factores que se asocian a disminución de agudeza visual y engloba algunos síntomas categorizados como visuales, oculares y astenópicos que intervienen en el correcto desarrollo del individuo y pueden interrogarse.<sup>16, 17</sup>

Se calcula que por cada millón de habitantes 20,000 tienen trastornos visuales; dos tercios de esta población puede ser tratada y enfatizando la necesidad de evaluaciones periódicas, aunque la mayoría de estudios son enfocados en personas mayores de 50 años, no debe olvidarse que los errores de refracción no corregidos son la causa más común de deficiencia visual bilateral en todas las edades.<sup>20</sup>

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1. Con base a los datos presentados se concluye que del total de estudiantes del primer año de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Psicología evaluados en el estudio, 26.22% (167) presentó disminución de la agudeza visual.
- 7.2. La prevalencia de disminución de la agudeza visual es mayor en estudiantes de sexo femenino en un 14.44% (92) a comparación del sexo masculino representado en un 11.78% (75).
- 7.3. Los principales errores refractarios diagnosticados por la Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) en los estudiantes referidos con disminución de agudeza visual, están representados en su mayoría por astigmatismo miópico y en menor frecuencia por astigmatismo hipermetrópico.
- 7.4. Los factores predisponentes a la disminución de agudeza visual, son relacionados a los antecedentes familiares, ya que en el estudio se evidencia que dos de cada cuatro estudiantes refieren tener más de un familiar que hacen uso de lentes, así como el uso excesivo de dispositivos electrónicos en tres de cada cuatro y el tiempo dedicado a la lectura en dos de cada cuatro personas, esto posiblemente a la carga académica.
- 7.5. Los síntomas más importantes manifestados por los estudiantes incluidos en el estudio, que presentan disminución de agudeza visual, son ardor con picor de ojos y visión borrosa en uno de cada cuatro y en dos de cada diez personas, respectivamente.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1 A la Facultad de Ciencias Médicas y a la Escuela de Psicología**

- 8.1.1 Realizar tamizaje a todos los estudiantes de primer ingreso, para la pronta detección de disminución de la agudeza visual.
- 8.1.2 Realizar evaluaciones oftalmológicas anuales a los estudiantes de los distintos años de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Psicología.
- 8.1.3 Sensibilizar a los estudiantes del Centro Metropolitano sobre los factores predisponentes de la disminución de la agudeza visual y de la importancia de realizar evaluación oftalmológica anual.
- 8.1.4 Facilitar el proceso de autorización en las distintas unidades académicas para la asistencia de los estudiantes a sus consultas oftalmológicas.

### **8.2 Unidad Nacional de Oftalmología:**

- 8.2.1 Implementación del programa Visión Universitaria Saludable (VUS), con objetivo de llegar a toda la población estudiantil, logrando el tamizaje desde el ingreso del estudiante a la casa de estudios, para posteriormente brindarle el seguimiento correspondiente.

### **8.3 A estudiantes de Facultad de Ciencias Médicas:**

- 8.3.1 Llevar a cabo estudios clínicos de evaluación de deficiencia visual a nivel poblacional y universitario para la detección precoz, brindar tratamiento, recopilación de nuevos datos, estadísticas y resultados.



## 9. APORTES

- 9.1** El presente trabajo de investigación servirá como base y evidencia para la presentación del proyecto Visión Universitaria saludable (V.U.S) el cual pertenece a la Unidad Nacional de Oftalmología, que al implementarse beneficiará a toda la población estudiantil de la Universidad de San Carlos de Guatemala. De esta manera fortalecer y cumplir con lo establecido en la 66ava Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) donde propone reducir hasta en un 25% las discapacidades visuales evitables para el 2019.
- 9.2** La contribución que se realizó en la presente investigación fue el tamizaje realizado a los estudiantes de primer año de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Psicología; entregando una referencia a las personas que cumplían criterios para ser referidos, personas que fueron beneficiadas con una evaluación y atención profesional en la Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) donde se les brindó un diagnóstico especializado, y a los estudiantes que se les fue recetado uso de gafas se les brindó un descuento en la compra de los mismos, ayudando en la adquisición de las mismas. Además, a los estudiantes evaluados, diagnosticados y tratados se les dará seguimiento en la Unidad Nacional de Oftalmología (UNO).



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herranz R. Agudeza visual. En: Vecilla G. Manual de optometría [en línea]. España: Médica Panamericana; 2010 [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: <http://media.axon.es/pdf/80824.pdf>
2. Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al.; Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* [en línea]. 2017 Sep. [citado 18 Feb 2018]; 5 (9): e888–97 Disponible en: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/langlo/PIIS2214-109X\(17\)30293-0.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/langlo/PIIS2214-109X(17)30293-0.pdf)
3. Instituto Nacional del Ojo. Información sobre los errores de refracción. [en línea]. Bethesda, MD: NIH/NIE; 2013 [citado 19 Feb 2018]; pub 04-3252: 1-4. Disponible en: [https://nei.nih.gov/sites/default/files/health-pdfs/FactsAbout\\_REFRACTIVE\\_ERRORS\\_SP\\_2013.pdf](https://nei.nih.gov/sites/default/files/health-pdfs/FactsAbout_REFRACTIVE_ERRORS_SP_2013.pdf)
4. Ruiz Alcocer J, Madrid Costa D, Barra-Lázaro F, Romero Martín M. Prevalencia de errores refractivos en la población joven-urbana de Mozambique. *Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica*. [en línea]. 2013 Ene. [citado 19 Feb 2018]; (477): 1-7. Disponible en: [www.cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta477/cientifico2.pdf](http://www.cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta477/cientifico2.pdf)
5. Organización Mundial de la Salud. Salud ocular universal: Un plan de acción mundial para 2014-2019 [en línea]. España; OMS; 2013. [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: [http://www.who.int/blindness/AP2014\\_19\\_Spanish.pdf](http://www.who.int/blindness/AP2014_19_Spanish.pdf)
6. López M, Brea I, Yee R, Yi R, Carles V, Broce A, et al. Encuesta de ceguera y deficiencia visual evitable en Panamá. *RevPanam Salud Publica* [en línea]. 2014 [citado 18 Feb 2018]; 36 (6): 355–60. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rpsp/v36n6/a01v36n6.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v36n6/a01v36n6.pdf)
7. Avilés Pavón S, Erazo Recinos A, Galo Canaca S, Meléndez JH. Prevalencia de defectos de refracción en escolares de primero a sexto grado en el municipio de Cané, La Paz, Honduras en el año 2015. *Archivos de Medicina* [en línea]. 2017 [citado 18 Feb 2018]; 13 (3,4) 1-5. Disponible en: [shorturl.at/ceoBC](http://shorturl.at/ceoBC)
8. Silva JC, Mújica OJ, Vega E, Barceló A, Lansingh VC, McLeod J, et al. Una evaluación comparativa de la ceguera y la deficiencia visual evitables en siete países latinoamericanos: prevalencia, cobertura y desigualdades. *RevPanam Salud Publica* [en línea]. 2015 [citado 18 Feb 2018]; 37 (1) :21–8. Disponible en:

[https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rpsp/v37n1/es\\_a03v37n1.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v37n1/es_a03v37n1.pdf)

9. Moran González B A. Prevalencia de errores de refracción en mayores de 18 años en cuatro municipios de la república de Guatemala. [tesis Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias médicas; 2004. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/post/2004/008.pdf>
10. Reyes de Bonilla E. Errores de refracción en la población escolar urbana de nivel primario en el municipio de Cobán, Alta Verapaz. [tesis Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias Médicas; 2009. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/post/2009/005.pdf>
11. Rouviere H. Delmas A. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. 11 ed. España. Elsevier; 2005. Tomo 1.
12. Pró E. Anatomía Clínica. 2 ed. Buenos Aires. Médica Panamericana; 2014.
13. Yes Ruiz M. Frecuencia de disminución de agudeza visual y de estrabismo en preescolares de asentamientos precarios del departamento de Guatemala. [tesis Médica y Cirujana en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Escuela de Ciencias de la Salud; 2017. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2017/09/18/Yes-Marta.pdf>
14. Guyton A, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 12 ed. España. Elsevier; 2011.
15. Martín A, Mary M, Fiorela E. Agudeza visual baja según residir en una ciudad rural del norte del Perú: estudio de casos y controles. Rev Mex Oftalmol [en línea]. 2017 [citado 18 Feb 2018]; 91(4): 83-187 (2016). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451916300415>
16. Torres K. Factores de riesgo asociados a la disminución de la agudeza visual en escolares. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Loja: Universidad Nacional de Loja, Facultad de Salud Humana; 2016. [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19554/1/Tesis.pdf>.
17. Castillo A, Mari A. Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas. Rev vis ocul [en línea]. 2013 [citado 18 Feb 2018]; (2013) 11 (2), 97-109. Disponible en: <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/download/2504/2282/0>.
18. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Plan de acción para la prevención de la ceguera y las deficiencias visuales evitables [en línea]. 2014; 53.0 Consejo Directivo de la OPS, 66 sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas; [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: [shorturl.at/asxT5](http://shorturl.at/asxT5)

19. Batlle JF. Errores Refractivos en los niños: un problema global. Vision2020 [en línea]. Argentina; 2014. [citado 18 Feb 2018] ; [aprox. 5 pant.]. Disponible en: <https://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/errores-refractivos-en-los-ninos-un-problema-global/>.
20. Duell C. Óptica fisiológica: El sistema óptico del ojo y la visión binocular. [en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: [http://eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell\\_%C3%93ptica\\_Fisio%C3%B3gica.pdf](http://eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell_%C3%93ptica_Fisio%C3%B3gica.pdf)
21. Merck Manuals. [en línea]. New York: University of Pittsburgh School of Medicine; 2018 [citado 18 Feb 2018]. Defectos de la refracción [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <http://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-oftálmicos/defectos-de-la-refracción/generalidades-de-los-defectos-de-la-refracción>.
22. Pimentel E. Defectos de refracción. En: Fernández Pérez J, Alañón Fernández FJ, Ferreiro López S. Oftalmología en Atención Primaria [en línea]. Alcalá la Real: Formación Alcalá; 2001; [citado 18 Feb 2018]; p. 91–101. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/58795695/Oftalmologia-en-Atencion-Primaria>
23. Velázquez A, Minaya P, Reyes N. Guía de práctica clínica para detección, diagnóstico, tratamiento y control de errores refractivos niñas y niños mayores de 3 años y adolescentes [en línea]. Lima: Minsa. 2015. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3381.pdf>
24. Llovet F, Alonso F, Bilbao R, Calvo M, González F. Defectos refractivos y cirugía refractiva [en línea]. California: Academia Americana de Oftalmología. 2013. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: [https://www.ofthalmoseo.com/documentacion/nuevos\\_protocolos/Defectos-refractivos-y-Cirugia-refractiva\\_PPP.pdf](https://www.ofthalmoseo.com/documentacion/nuevos_protocolos/Defectos-refractivos-y-Cirugia-refractiva_PPP.pdf)
25. Rey-Rodríguez DV, Álvarez-Peregrina C, Moreno-Montoya J. Prevalencia y factores asociados a miopía en jóvenes. Rev Mex Oftalmol [en línea]. 2017 [citado 18 Feb 2018]; 91(5):223–8. Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S018745191630066X/1-s2.0-S018745191630066X-main.pdf?\\_tid=d2d91f6a-f259-491e-9c0e-9fb61da98b57&acdnat=1530545501\\_7f8091026cb64547a5282ffc145bcabd](https://ac.els-cdn.com/S018745191630066X/1-s2.0-S018745191630066X-main.pdf?_tid=d2d91f6a-f259-491e-9c0e-9fb61da98b57&acdnat=1530545501_7f8091026cb64547a5282ffc145bcabd)
26. Gaviria A, Burgos G, Ruiz F, Osorio E. Lineamiento para la implementación de actividades de promoción de la salud visual, control de alteraciones visuales y discapacidad visual evitable (estrategia visión 2020) [en línea]. Colombia: Minsalud. 2017 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/lineamientos-salud-visual-2017.pdf>

27. Latorre Arteaga S. Visión y aprendizaje en la escuela: guía didáctica para la formación de docentes en salud visual infantil [en línea]. España: Universidad de Alicante. 2015 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: [shorturl.at/AWXZ3](http://shorturl.at/AWXZ3)
28. Peñaloza Páez JA. Dificultades de aprendizaje. Cuadernos de Educación y Desarrollo [en línea]. 2013 [citado 17 Feb 2018]; 1-5. Disponible en: <http://atlante.eumed.net/wp-content/uploads/dificultades-aprendizaje.pdf>
29. Alarcón Meléndez PE. Prevalencia de errores refractivos que limitan la visión en niños [tesis Maestría línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2016. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10079.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10079.pdf)
30. Galván Barahona JL. Pruebas de tamizaje. México: Red CIB [en línea]. 2009 Jun [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: <http://www.uacj.mx/ICB/RedCIB/MaterialesDidacticos/Monografas/Pruebas%20de%20Tamiz.pdf>
31. Acevedo MA, Alvarado Dumas C. Lecciones de semiología. 7 ed. Guatemala: Textos y formas impresas; 2012. Capítulo 1. Examen físico de la cabeza; p. 180-182.
32. Barbero Briones S. Los defectos ópticos de la visión explicados por Aristóteles. Asclepio. Revista Historia de la medicina y la ciencia [en línea]. 2013 [citado 18 Feb 2018]; 65 (1): 1-10. Disponible en: <http://asclepio.revistas.csic.es/index.php/asclepio/article/view/540/551>
33. Furlan W, García J, Muñoz L. Fundamentos de optometría refracción ocular [en línea]. 2ed. Valencia: Inmaculada Mesa; 2009 [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: [shorturl.at/bpvV3](http://shorturl.at/bpvV3)
34. Garrido Mercado R. Epidemiología descriptiva del estado refractario en estudiantes universitarios. [tesis Doctorado en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacia; 2011: [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/13890/1/T33228.pdf>
35. Valls Ferrán MI, Clemente A, Jiménez C. Detección precoz de los defectos de refracción. Pediatría integral [en línea]. 2013 [citado 17 Feb 2018]. 17 (1): 483-488. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2013-09/deteccion-precoz-de-los-defectos-de-refraccion/>
36. Madriz Peralta G. Prevalencia de baja visión en una población pediátrica. [Tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2015: [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7070/1/Gabriela%20Madriz%20Peralta.pdf>

37. Estrada Sepúlveda GA. Estudio de errores refractivos: Experiencia y análisis de errores refractivos encontrados en pacientes de la Fundación Vista para Todos, sede Ibarra. [tesis Optómetra en línea]. Quito: Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud; 2014. [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2711/1/109134.pdf>
38. Paucar Barrueta BE. Asociación entre factores sociodemográficos y errores de refracción en población de 6 a 11 años en el Perú, un estudio basado en la ENDES 2014. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana; 2016. [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4738/Paucar\\_bb.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4738/Paucar_bb.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
39. Vázquez Castro J. Exploración ocular en atención primaria. SEMERGEN [en línea]. 2002 [citado 18 Feb 2018]; 28 (5): 265-274. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-sumario-vol-28-num-5-S1138359302X78733>
40. Munoa Ruiz JL. Semiología y exploración de la función visual y de los anejos oculares. Anales de la Sociedad Ergo oftalmologica en España [en línea]. 1998 [citado 17 Feb 2018]; 27 (2): [12 pant.]. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/ergo/node/42>
41. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas [en línea]. Guatemala. [citado 17 Feb 2018]; Historia [aprox. 10 pant.]. Disponible en: <http://medicina.usac.edu.gt/historia.html>
42. Chávez Meza GA, Coordinador. Catálogo de estudio 2009 Facultad de Ciencias Médicas USAC. [en línea]. Guatemala: USAC, FCCMM; 2009 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <https://www.usac.edu.gt/catalogo/medicina.pdf>
43. Escuela de Ciencias Psicológicas reseña histórica [en línea]. Guatemala: USAC, Escuela de Ciencias Psicológicas [citado 17 Feb de 2018]. Disponible en: <https://www.usac.edu.gt/catalogo/psicologia.pdf>
44. Oftalmolofiaguatemala.com, Unidad Nacional de Oftalmología [en línea]. Guatemala: UNO; 2018 [citado 17 Feb de 2018]. Disponible en: <http://oftalmologiaguatemala.com>
45. Umaña Alcántara SA. Reorganización de bodega de insumos generales y plan estratégico para alcanzar la acreditación de la maestría en oftalmología basada en estándares de calidad de la acap, en la Unidad Nacional de Oftalmología [tesis de Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería; 2013 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2812\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2812_IN.pdf)
46. Colegio de Médicos y Cirujanos, Código Deontológico, Guatemala: El Colegio; 2017.

47. Guatemala. Congreso de la República. Decreto número 50-2000. Reformas al Código de Salud, Decreto 90-97 [en línea]. Guatemala: Congreso de la República; 2,000 [citado 25 Feb 2018]. Disponible en: [shorturl.at/apslY](http://shorturl.at/apslY)
48. Arias Díaz A, Bernal Reyes N, Camacho Rangel L.E. Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. *RevMexOftalmol* [en línea]. 2017 [citado 18 Feb 2018]; 91 (2): 103-106. Disponible en: [shorturl.at/uEOP5](http://shorturl.at/uEOP5)
49. López Andújar EM, Álvarez-Dardet C, Gil-González D. Evidencia científica y recomendaciones sobre cribado de agudeza visual. Revisión bibliográfica. *Rev Esp Salud Pública* [en línea]. 2012 [citado 18 Feb 2018]; 86: 575-588. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/27237/1/04\\_revision\\_bibliografica.screening\\_visual.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/27237/1/04_revision_bibliografica.screening_visual.pdf)

## 11. ANEXOS

### 11.1. Cuestionario

	<b>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</b> <b>"PREVALENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS</b> <b>Y FACTORES PREDISPONENTES"</b>	
---	---	---

**Objetivo:** Determinar la agudeza visual y factores predisponentes en la disminución de la misma. Por su colaboración, muy agradecidos.

Instrucciones:

- Lea detenidamente las preguntas.
- Marque con una X la respuesta que usted considere.
- Elija solamente una respuesta.

Correlativo:
--------------

I. DATOS PERSONALES				CLAVE
<b>1. Sexo</b>	O Masculino			1A
	O Femenino			2A
<b>2. Edad</b>	_____	<b>3. No. De Carné:</b>	_____	
<b>4. Unidad Académica</b>	O Facultad de Ciencias Médicas			3A
	O Escuela de Ciencias Psicológicas			4A

II.		CLAVE
<b>1. ¿Usa usted gafas?</b>	O Si	5A
	O No (si su respuesta es no, sáltese a la siguiente sección)	6A
<b>2. ¿Cuál es su diagnóstico?</b>	O Miopía	7A
	O Hipermetropía	8A
	O Astigmatismo	9A
	O Presbicia	10A
	O No lo sé	11A

III. FACTORES PREDISPONENTES		CLAVE
<b>1. ¿Alguno de los siguientes miembros de su familia usa gafas?</b>	O Sólo mamá	1B
	O Sólo papá	2B
	O Ambos padres	3B
	O Hermanos	4B
	O Ninguno de los anteriores	5B
<b>2. ¿Realiza actividades al aire libre?</b>	O Si	6B

	O No, pase a la pregunta 4.	7B	
<b>3. ¿Con qué frecuencia realizó, en el último mes, actividades al aire libre?</b>	O 1 hora todos los días	8B	
	O Menos de 1 hora todos los días	9B	
	O 1 hora algunos días de la semana (al menos 3)	10B	
	O Menos de 1 hora algunos días de la semana (al menos 3)	11B	
<b>4. ¿Cuánto tiempo dedica a la lectura, por día, en el último mes?</b>	O No leo.	12B	
	O Menor a 4 horas al día	13B	
	O Mayor o igual a 4 horas al día	14B	
<b>5. ¿Cuánto tiempo pasa frente a un dispositivo electrónico (entiéndase computador, Tablet, celular, iPad, televisor, etc.) por semana, en el último mes?</b>	O Menor a 30 horas por semana	15B	
	O Mayor o igual a 30 horas por semana	16B	
	O No hago uso de ningún dispositivo electrónico	17B	
<b>6. ¿Usted fuma?</b>	O Si	18B	
	O No	19B	
<b>7. ¿ Cuántas horas duerme al día?</b>	O Menos de 8 horas al día	20 B	
	O Mayor o igual a 8 horas al día	21B	
<b>IV. SINTOMATOLOGÍA</b>		<b>CLAVE</b>	
<b>Instrucciones:</b> marque el o los síntomas que ha presentado en el último mes.			
O Lagrimeo		4A	
O Ardor o picor de ojos		4B	
O Visión borrosa		4C	
O Dolor de ojos		4D	
O Sensación de ojo seco		4E	
O Visión doble		4F	
<b>Agudeza Visual mediante Snellen</b>			
	<b>Ojo Izquierdo</b>	<b>Ojo Derecho</b>	<b>Ambos Ojos</b>
<b>Agudeza Visual sin corrección</b>			
<b>Agudeza con corrección actual</b>			
<b>Agudeza visual con agujero estenopecico</b>			
<b>Agudeza visual con su mejor corrección</b>			

## 11.2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



### CONSENTIMIENTO INFORMADO



#### I. Información a pacientes

Nosotros somos estudiantes de séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos investigando sobre la prevalencia de la disminución de la agudeza visual y factores predisponentes en los estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Queremos invitarlo (a) a participar en nuestra investigación, previo a darle toda la información. Puede tomarse todo el tiempo que desee para reflexionar si quiere participar o no. Si le surgen dudas puede preguntar cuando crea conveniente.

La agudeza visual es el grado de habilidad de los ojos para discriminar pequeños detalles a cierta distancia. La disminución de la agudeza visual podría ser un signo sugestivo de trastornos de refracción, los cuales son considerados segunda causa de discapacidad visual a nivel mundial. Se sabe que el desarrollo y progresión se relacionan con un componente hereditario no modificable, sin embargo, también hay una compleja interacción de factores externos, los cuales pueden explicar el incremento de los casos en algunas poblaciones.

Estamos invitando a esta investigación a estudiantes de primer año de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, asignados al año 2018 y que se encuentren en el Centro Universitario Metropolitano (CUM) para la determinación de agudeza visual y evaluación de factores predisponente a la disminución de la misma. Si fuera necesario se realizará una referencia gratuita hacia la Unidad Nacional de Oftalmología para la realización de un estudio detallado y detección temprana de cualquier trastorno de refracción o cualquier otro padecimiento e inicio de tratamiento, así prevenir las complicaciones o cambios patológicos que se pueden desarrollar en cualquier parte del ojo y, contribuir con la visión universitaria saludable.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, puede o no decidir participar en la misma. Si cambia de opinión durante el proceso de interrogación y/o evaluación, usted se encuentra en la libertad de dejar de participar aún haya aceptado antes.

El procedimiento de este estudio se llevará a cabo de la siguiente manera:

1. Una vez explicado el procedimiento de la investigación y firmado el consentimiento informado, se realizará una encuesta sobre: datos generales, antecedentes, hábitos y sintomatología actual.
2. Se determinará la agudeza visual mediante la tabla de Snellen.
3. Al final de la recolección de datos, se entregará un resultado de agudeza visual y si fuera necesario, una referencia a la Unidad Nacional de Oftalmología para una evaluación más especializada.
4. En la Unidad Nacional de Oftalmología se realizará la recepción de pacientes y examen oftalmológico completo de los mismos por profesionales del área.
5. Se dará diagnóstico, tratamiento y plan educacional por la Unidad Nacional de Oftalmología.
6. Se registrará datos obtenidos de los expedientes.

## II. Consentimiento Informado

Yo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, de sexo \_\_\_\_\_, que actualmente curso el primer año de la carrera \_\_\_\_\_ de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se me ha invitado a participar en la investigación “Prevalencia de disminución de la agudeza visual y factores predisponentes en estudiantes universitarios”.

He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella, se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado y comprendo la información proporcionada por los investigadores.

Se me ha explicado que debo llenar un cuestionario y luego realizar un test para la evaluación de mi agudeza visual, y que me será proporcionado una copia de los resultados obtenidos durante la evaluación. Por lo tanto, decido participar voluntariamente en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin perjuicio alguno.

---

**Firma**

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

### 11.3 HOJA DE REFERENCIA



## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA TÍTULO “PREVALENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Y FACTORES PREDISPONENTES”

**Subtítulo:** Estudio descriptivo transversal a realizarse en los estudiantes de primer año del Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la Unidad Nacional de Oftalmología.

### HOJA DE REFERENCIA A LA UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGÍA

FECHA: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE REFERENCIA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: ( ) Femenino ( ) Masculino NO. CARNÉ: \_\_\_\_\_

UNIDAD ACADÉMICA: \_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_

#### FACTORES PREDISPONENTES OBTENIDOS EN LA ENCUESTA:

---

---

---

---

---

#### AGUDEZA VISUAL (TEST SNELLEN):

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Médico que refiere

**Tabla 11.1 Total de estudiantes por unidad académica y sexo con disminución de agudeza visual evaluados.**

SEXO	Medicina		Psicología		Total
	F	M	F	M	
Normal	246 (38.62%)	161 (25.27%)	51 (8.01%)	12 (1.88%)	470 (73.78%)
Disminución de Agudeza Visual Leve	70 (10.99%)	64 (10.05%)	18 (2.83%)	7 (1.10%)	159 (24.96%)
Disminución de Agudeza Visual Moderada	4 (0.63%)	4 (0.63%)			8 (1.26%)
Sub-Total	320 (50.24%)	229 (35.95%)	69 (10.83%)	19 (2.98%)	<b>637</b> <b>(100%)</b>
<b>Total</b>	<b>549 (86.19%)</b>		<b>88 (13.81%)</b>		

**Tabla 11.2 Tiempo de lectura asociado a ametropías y agudezas visuales normales en estudiantes de primer año.**

Factor asociado	Normales				Ametropías				Total	%
	Psicología		Medicina		Psicología		Medicina			
Sexo	F	M	F	M	F	M	F	M		
No lee	5	2	1	5	0	0	0	1	14	2.2
Menor a 4 horas al día	37	12	142	135	2	0	5	5	338	53.06
Mayor a 4 horas al día	22	4	170	67	3	1	12	6	285	44.74
Sub-Total	64	18	313	207	5	1	17	12	<b>637</b>	<b>100</b>
Sub-Total Unidad	82		520		6		29			
<b>Total</b>	<b>602</b>				<b>35</b>					

**Tabla 11.3 Síntomas relacionados a horas de sueño al día en estudiantes de primer año**

<b>Síntomas frecuentes</b>	<b>Menos de 8 horas al día</b>	<b>Mayor de 8 horas al día</b>	<b>Total</b>
Lagrimeo	177	17	194
Ardor y picor de ojos	313	26	339
Visión borrosa	248	21	269
Dolor de ojos	181	16	197
Sensación de ojos seco	150	12	162
Visión doble	59	2	61
<b>Totales</b>	<b>1128</b>	<b>94</b>	<b>1222</b>

**Tabla 11.4 Errores refractarios diagnosticados en la Unidad Nacional de Oftalmología en los estudiantes de primer año**

<b>Errores Refractarios diagnosticados por la UNO</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Astigmatismo	2	5
Miopía	3	7.5
Hipermetropía	0	0
Astigmatismo Miópico	25	62.5
Astigmatismo Hipermetrópico	5	12.5
Otros	4	10
Ningún diagnóstico	1	2.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>