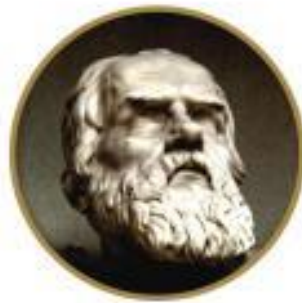


UNIVERSIDAD GALILEO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN OPTOMETRÍA

**“Prevalencia de las ametropías en estudiantes del nivel primario, en el municipio de Teculután, Zacapa, durante el período enero-junio del 2014”**



TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**RENATO ANDRÉ BRIONES CARRILLO**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**OPTÓMETRA**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIADO**

GUATEMALA, JUNIO DE 2,014

**MIEMBROS DE HONOR  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DE LA UNIVERSIDAD GALILEO**

DECANA

Dra. Vilma Judith Chávez de Pop

COORDINADOR ACADÉMICO

Lic. Juan Carlos Aresti Arciniega

COORDINADOR ÁREA DE TESIS

Lic. Gustavo Adolfo Barrios Sánchez

**JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

PRESIDENTE:

SECRETARIO:

EXAMINADOR:

Guatemala, 25 de junio 2,014

Doctora.  
Vilma Judith Chávez de pop  
Decana de la  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo

Estimada Dra. Chávez:

De conformidad a la designación que fui objeto, procedí a asesorar al estudiante Renato André Briones Carrillo, en la elaboración de su tesis titulada: **“Prevalencia de las ametropías en estudiantes del nivel primario, en el municipio de Teculután, Zacapa, durante el período enero-junio del 2014.”**

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte significativo para la institución objeto de estudio.

Con base a lo anterior, recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar el título de Optómetra en el grado académico de licenciado.

Atentamente,

Lic. Gustavo Adolfo Barrios Sánchez  
Colegiado No. 16,097

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	11
--------------	----

### CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

Descripción	Pág.
1.1 Historia de la optometría	14
1.1.1 En el ámbito mundial	14
1.1.2 Síntesis sobre la historia de la optometría en Guatemala	16
1.2 Definiciones importantes	17
1.2.1 Emetropía	17
1.2.2 Ametropías	18
1.2.3 Tipos de ametropías	18
1.2.3.1 Miopía	18
1.2.3.2 Compensación óptica para la miopía	18
1.2.3.3 Hipermetropía	19
1.2.3.4 Compensación óptica para la hipermetropía	19
1.2.3.5 Astigmatismo	19
1.2.3.6 Compensación óptica para el astigmatismo	19
1.2.3.7 Presbicia	20
1.2.3.8 Compensación óptica para la presbicia	20
1.2.4 Anisometropía	21
1.2.5 Lentes de contacto	21
1.2.5.1 Ventajas de una lente de contacto	21
1.2.5.2 Desventajas de una lente de contacto	22

1.2.6 Ortoqueratología	22
1.2.7 Cirugía refractiva	22
1.2.8 Faco-refractiva	23
1.2.9 Lentes oftálmicas	23
1.2.10 Refracción de la luz	23
1.3 Clasificación de las lentes	24
1.3.1 De acuerdo a la dirección de los rayos al atravesarlas	24
1.3.1.1 Lentes convergentes	24
1.3.1.2 Lentes divergentes	24
1.3.2 Por su valor dióptrico	24
1.3.3 Por el número de focos	25
1.3.3.1 Monofocales	25
1.3.3.2 Bifocales	25
1.3.3.3 Multifocal de potencia gradualmente progresiva	25
1.3.3.4 Trifocal	25
1.4 Elementos de la lente	25
1.5 Clasificación de las ametropías visuales	26
1.5.1 Según su etiología	26
1.5.1.1 Ametropía axial	26
1.5.1.2 Ametropía refractiva	27
1.5.2 De acuerdo a su valor dióptrico	27
1.5.2.1 Leve	27
1.5.2.2 Moderada	27
1.5.2.3 Severa	27

1.5.3 De los astigmatismos en función de la posición del foco imagen en puntos de corte con el eje visual	27
1.5.3.1 Según la regularidad de las superficies	27
1.5.3.2 Según la longitud del ojo	28
1.5.3.3 Según la parte del ojo que la produce	28
1.5.3.4 Según la frecuencia unilateral de la posición de los meridianos principales	28
1.6 Optometría pediátrica	29
1.6.1 Definición	29
1.6.2 Importancia	29
1.6.3 Ambliopía y su diagnóstico temprano	30
1.6.3.1 Ambliopía estrábica	31
1.6.3.2 Ambliopía anisométrica	31
1.6.3.3 Ambliopía refractiva o isoamétrica	31
1.6.3.4 Ambliopía orgánica	32
1.6.4 Labor preventiva	33
1.7 Evaluación o examen refractivo	33
1.7.1 Examen refractivo tradicional	33
1.7.1.1 Retinoscopía	34
1.7.1.2 Queratometría	35
1.7.1.3 Exámenes subjetivos de refracción	35
1.7.1.4 Prueba ambulatoria	36
1.7.2 Evaluación sensorial	36
1.7.2.1 Agudeza visual	36
1.7.2.2 Reflejos pupilares	37

1.7.2.3 Test de Ishihara	37
1.7.2.4 Acomodación	37
1.7.3 Visión binocular	37
1.7.3.1 Motilidad	37
1.7.3.2 Test de Hirschberg	37
1.7.4 Salud ocular	37
1.7.4.1 Biomicroscopía	37
1.7.4.2 Anexos y vía lagrimal	38
1.7.4.3 Oftalmoscopia directa	38
1.7.5 Examen refractivo pediátrico	38
1.8 Estadística	39
1.8.1 Importancia	39
1.8.2 Clasificación de la estadística	39
1.8.2.1 Estadística descriptiva	39
1.8.2.2 Estadística inferencial	40
1.8.3 Población	40
1.8.3.1 Población finita	40
1.8.3.2 Población infinita	40
1.8.4 Parámetro	41
1.8.4.1 Censo	41
1.8.5 Muestra	41
1.8.5.1 Estadístico	41
1.8.6 Muestreo	41
1.8.6.1 Probabilístico	42

1.8.6.2 No probabilístico	42
---------------------------	----

## **CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO DE GUALÁN**

Descripción	Pág.
2.1 Antecedentes históricos	43
2.2 Localización	43
2.3 Extensión territorial	44
2.4 Altitud	44
2.5 Condiciones climatológicas	45
2.6 Vías de acceso	45
2.7 Servicios	45
2.7.1 Salud	45
2.7.2 Educación	45
2.7.3 Agua	46
2.7.4 Drenajes	46
2.7.5 Alumbrado	46
2.7.6 Basura	47
2.7.7 Transporte	47
2.8 Población	47
2.8.1 Población por edad	48
2.8.2 Población por sexo	48
2.9 Ficha técnica de la población objeto de estudio	48
2.9.1 Unidad de análisis	48



2.9.2 Criterio de selección	49
2.9.3 Tamaño de la población	49
2.9.4 Variables de estudio	49
2.9.5 Naturaleza de las variables	49
2.9.6 Fuentes de información	49
2.10 Ficha clínica de examen refractivo pediátrico	49
2.11 Presentación de la información recabada	50

**CAPÍTULO III**  
**PREVALENCIA DE LAS AMETROPIAS EN ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO**  
**DEL MUNICIPIO DE GUALÁN, ZACAPA**

Descripción	Pág.
3.1 Introducción	51
3.2 Presentación de resultados globales	52
3.2.1 Pacientes emétopes y amétopes	52
3.2.2 Defectos de refracción por edad	53
3.2.3 Defectos de refracción por sexo	54
3.2.4 Defectos de refracción por profundidad del defecto	55
3.2.5 Defectos de refracción por la atención al problema	56
3.2.6 Defectos de refracción esféricos	57
3.2.7 Defectos astigmáticos simples/compuestos y mixtos	58
3.2.8 Defectos de refracción esféricos/cilíndricos	59
3.2.9 Anisometropía	59
3.2.10 Ambliopías	60
3.3 Resultado del aporte a la comunidad por medio de la capacitación brindada a los maestros sobre el protocolo de agudeza visual	60

3.4 Análisis de resultados	60
CONCLUSIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	64

### **INDICE DE GRÁFICAS**

No.	Descripción	Pág.
1.	Porcentaje de población por edad	48
2.	Pacientes emétopes y amétopes	52
3.	Defectos de refracción por edad	53
4.	Defectos de refracción por sexo	54
5.	Defectos de refracción por profundidad del defecto	55
6.	Defectos de refracción por la atención del problema	56
7.	Defectos de refracción esféricos	57
8.	Defectos de refracción astigmáticos simples/compuestos y mixtos	58
9.	Defectos de refracción esféricos/cilíndricos	59
ANEXOS		67

### **INDICE DE ANEXOS**

No.	Descripción	
1.	Examen refractivo tradicional	68
2.	Ficha clínica de examen refractivo pediátrico	69
3.	Glosario	71
4.	Información recabada	74
5.	Fotografías del trabajo de campo	81
6.	Cartas de autorización del trabajo de campo	84

## INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Galileo de Guatemala, ha incluido en el plan de estudio la práctica profesional, previa a otorgar el título con el grado académico de Licenciado en Optometría, el cual hace posible que el practicante este en contacto con la realidad objetiva del país, al realizar su práctica en diferentes lugares que le permiten conocer la problemática socioeconómica de las comunidades rurales.

La presente investigación se realizó durante los meses de enero a junio de 2014, cuyo ámbito geográfico es el municipio de Teculután, Zacapa donde se desarrolla el tema general: “Prevalencia de las ametropías en estudiantes del nivel primario, en el municipio de Teculután, Zacapa, durante el período enero-junio del 2014”.

El objetivo general del estudio fue determinar la prevalencia de las ametropías visuales en los estudiantes del nivel primario. Para obtener datos estadísticos sobre la prevalencia de las ametropías en este municipio y que los resultados del estudio sirvan de base para canalizar recursos de organizaciones nacionales e internacionales encaminados a la compensación de los defectos refractivos de personas de escasos recursos financieros.

El trabajo de campo realizado por el estudiante del noveno semestre de Licenciatura en Optometría conjuga la práctica pediátrica con la investigación científica sobre la base del diagnóstico, presenta la situación actual de las ametropías en el municipio. Este informe contiene una serie de pasos sistematizados con el propósito de identificar mediante conocimientos teóricos y empíricos, la prevalencia de las ametropías en escuelas primarias nacionales en Teculután, objeto de estudio; para tal efecto se utilizaron instrumentos de recopilación de datos derivados tanto de fuentes primarias, como secundarias

que posibilitaron el análisis respectivo, para el establecimiento de información que contribuya a futuras investigaciones.

El informe en su fase expositiva está dividido en tres capítulos de los cuales se hace un breve esbozo de su contenido:

Capítulo I, se presenta el marco teórico, con una recopilación de datos sobre la historia de la optometría mundial y de Guatemala, se hacen definiciones de conceptos básicos de la especialidad haciendo énfasis en la optometría pediátrica y las alteraciones visuales que se pueden presentar con mayor frecuencia en los niños en edad escolar.

Se sugiere un protocolo a seguir para la correcta evaluación del paciente pediátrico, para no pasar por alto alguna alteración visual que pudiera comprometer el desarrollo normal del sistema visual.

Capítulo II, presenta las características socioeconómicas del municipio de Teculután, Zacapa, entre las que se mencionan el marco general, localización geográfica, extensión territorial, altitud, condiciones climatológicas, vías de acceso, los servicios básicos, el análisis de la población. La importancia del capítulo reside en que presenta los aspectos fundamentales del diagnóstico socioeconómico.

Capítulo III, se exponen los resultados obtenidos en el trabajo de campo realizado por estudiantes del noveno semestre de Licenciatura en Optometría en el municipio de Teculután, Zacapa a estudiantes de nivel primario.

También se exponen los resultados del aporte a la comunidad por medio de una capacitación sobre el protocolo de agudeza visual, a los docentes de los centros educativos para que los mismos tengan el conocimiento básico para poder

determinar alguna disminución de la agudeza visual y que los niños sean referidos y atendidos por un profesional.

Convencidos del aporte que representa para las comunidades con las que se tuvo contacto y para la información estadística del país en cuanto a defectos de refracción, que hasta el momento es casi nula, se expone este informe final de investigación, en espera que sea retomado por futuras cohortes hasta que sea completado un mapeo a nivel nacional.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Historia de la optometría

#### 1.1.1 En el ámbito mundial

La historia de la optometría y la óptica es muy extensa y la facultad de ver ha tenido connotaciones místico-religiosas, así como una explicación sobrenatural para su esencia, hasta la llegada del saber científico natural.

Las primeras menciones del fenómeno de la refracción las emitieron filósofos de la antigua Grecia y Roma (siglo IV A.C.). Platón en su libro La República, y Euclides, en Catóptrica, estableció por primera vez la ley de la refracción y algunas propiedades de los espejos. Estos personajes planteaban que la visión era una emanación que fluía de los ojos (el "Pneumas") en dirección a los objetos hasta tocarlos. Demócrito y Aristóteles (siglo V a.C.), sugirieron que el camino era justo a la inversa, que la luz que emanaban los objetos se ponía en contacto con nuestros ojos. Platón intervino para conciliar estas dos teorías que se mantuvieron durante siglos.

“En el siglo XVI Leonardo Da Vinci postuló que la formación de la imagen visual debía de crearse en la retina, pero el hecho de que la imagen sobre ésta se hallara invertida, debió de parecerle inaceptable, pues dibujaba los ojos de forma que los rayos luminosos se cortaban dos veces.” (2)

El anatomista suizo Platter (1583) probó que la retina era exactamente la sede de la fotorrecepción. En 1604, el matemático Kepler ofreció la prueba matemática y óptica mediante la cual demostró que la luz se refractaba en la córnea y el cristalino, para formar una imagen invertida sobre la retina. La inversión de esta imagen no preocupó a Kepler, pero planteó un problema a otros sabios de su

siglo y del siguiente. Para ellos resultaba difícil comprender, cómo se podía ver los objetos derechos, mientras la imagen retiniana estaba invertida. En efecto, no se ve con la imagen retiniana, sino gracias a ella. La imagen que se percibe es la que el cerebro ha restablecido gracias a los impulsos nerviosos provenientes de la retina.

Innumerables hombres, con sus aportes, enriquecieron los conocimientos y se han necesitado de muchos siglos de lenta y progresiva evolución para llegar a ser una ciencia con todas las bases de la óptica, la anatomía y la fisiología de la visión, la cual se rige por leyes que permiten un conocimiento más exacto.

Fue hasta el año 1901, en Minnesota, Estados Unidos, cuando se reconoció a la optometría como profesión; anteriormente se practicaba la óptica y optometría como un oficio aprendido de padres a hijos, por el tallado de lentes. Hoy se practica en todo el mundo, y se ocupa un lugar de privilegio en los sistemas de salud.

“Por otra parte no se conocen las nociones ópticas que se tenían en la antigüedad pero si se sabe que los espejos fueron usados por los egipcios ya que se encontraron restos de los mismos cerca de la tumba de Sesostri II (1900 a.C.), Confucio habla de un zapatero que utiliza vidrios en los ojos y de los lentes que mejoran la visión.” (2)

Se puede decir que la evolución de la óptica ha seguido cierto paralelismo con el progreso de la profesión médica, incluso en alguna de sus facetas este desarrollo fue más rápido si se considera el hecho de que los profesionales de la medicina no reconocieron la eficacia de las gafas, hasta que la valoración de la visión, efectuada por los optometristas, demostró su rendimiento.

Hacia el siglo XIX, no solo los oftalmólogos no consideraban la refracción como una parte integrante de su profesión, sino que estimaban el uso de vidrios correctores, como poco convenientes para la salud.

### **1.1.2 Síntesis sobre la historia de la optometría en Guatemala**

Los primeros optómetras de los que se tiene información, en Guatemala, fueron profesionales alemanes que ejercían en la joyería y óptica La Perla, que estaba ubicada en la sexta avenida y novena calle de la zona uno de la ciudad capital. Anteriormente, las personas enviaban sus prescripciones al extranjero y recibían sus anteojos entre dos a seis meses después.

Se tiene noticia de que el primer Óptico Guatemalteco fue el señor Buenaventura Montiel, aproximadamente por el año de 1930. Con posterioridad surgieron optómetras autodidactas que establecieron negocios de óptica; entre ellos, óptica La Gafita de Oro, cuyo primer propietario fue el Sr. Julio Vargas, y posteriormente el Optómetra Marco Antonio Cerdón Guerra. Otra referencia es la óptica Ferrocarril, cuyo nombre original se debió a que estaba ubicada frente a lo que hoy es el museo del Ferrocarril, 18 calle y novena avenida de la zona uno de esta capital. El primer propietario fue el señor Juan Fuhrer. Además, surgió la óptica La Barra que se caracterizó porque su primer mostrador era parecido a una barra de madera de las que en esa época se usaban en los almacenes de prestigio.

A partir del año 1947 se logró el primer registro legal de la sociedad de Óptica y Optometría. El 7 de Febrero de 1967 se formó la Sociedad de Optometristas y Ópticos de Guatemala, con quince socios fundadores, que con posterioridad se convirtió en la Asociación de Optometristas y Ópticos de Guatemala, inactiva desde el año 2000.



El primer laboratorio de tallado, desbaste, pulido y afinado de superficies Ópticas de Guatemala y Centroamérica surgió el 14 de Octubre de 1947; fue conocido como AMOPTICO, y su primer propietario fue el norteamericano Jack Foster Rennie.

Los instrumentos legales que fundamentan el ejercicio de la profesión Optométrica en Guatemala son el decreto ley 81-71 del 23 de agosto de 1971 y su reglamento emitido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el 13 de Agosto de 1979.

En Guatemala la primera escuela formal de optometría fue fundada en enero de 1983, por el optómetra Samuel Alonso Samayoa, como una escuela de nivel medio con titulación de Perito en Optometría; se denominó Instituto Técnico Centroamericano de Optometría -INTECAO-.

Con posterioridad, en Octubre de 2001 se llevó a cabo el primer curso propedéutico para el ingreso al programa Técnico Universitario en Optometría en Universidad Galileo, que funciona desde enero de 2002. A la fecha se han graduado aproximadamente diez promociones de Optómetras técnicos universitarios, y en enero de 2012 se inició la licenciatura. (1)

## **1.2 Definiciones importantes**

### **1.2.1 Emetropía**

Es el estado refractivo del ojo que ofrece una buena visión sin ayuda de lentes correctoras, cuando un objeto situado en el infinito forma su imagen sobre la retina sin efectuar esfuerzos de acomodación. De esta manera, por el nervio óptico el ojo transmite al cerebro una buena imagen para una correcta visión. El ojo emétrope tiene aproximadamente, 60 dioptrías y 23 mm de longitud axial.

El punto remoto se define como la distancia más lejana donde se enfoca sin poner en práctica la acomodación del ojo, la cual se sitúa a más de seis metros. Se habla, por tanto, de ojo emélope cuando no existe defecto de refracción.

### **1.2.2 Ametropías**

Es la alteración del poder refractivo del ojo, por lo que la imagen situada en el infinito no se forma en la retina. Esta imagen procedente del infinito, estando el ojo en estado de relajación, los rayos de luz se enfocan antes o después de la retina, donde están las células fotorreceptoras encargadas de recibir los estímulos luminosos del exterior. La visión no es nítida y será necesaria una corrección óptica.

### **1.2.3 Tipos de ametropías**

#### **1.2.3.1 Miopía**

Defecto refractivo en el que los rayos paralelos que provienen del infinito, estando el ojo en estado de relajación, convergen en un punto por delante de la retina; por lo que no refracta la luz adecuadamente para ver las imágenes con claridad. Puede deberse a que la longitud axial del ojo es mayor a la normal y/o a que éste presenta mayor potencia. “En el ojo miope el foco objeto de la retina o punto remoto se encuentra en un punto próximo entre el infinito óptico y el ojo.” (24:107)

#### **1.2.3.2 Compensación óptica para la miopía**

“En la miopía, la imagen del objeto se forma por delante de la retina. Basta colocar entonces una lente esférica negativa (cóncava) frente al ojo, cuyo poder sea equivalente a la distancia entre el foco del ojo y la retina, para corregir el problema.” (24:46)

### **1.2.3.3 Hipermetropía**

Se caracteriza por presentar una potencia refractiva deficiente, en la que los rayos paralelos que provienen del infinito, estando el ojo en estado de relajación, convergen en un punto por detrás de la retina. Esto puede ser causado porque la longitud axial del ojo es inferior a la normal o bien porque el sistema visual presenta menor potencia dióptrica.

### **1.2.3.4 Compensación óptica para la hipermetropía**

La hipermetropía se corrige con lentes esféricas positivas o convexas que, por ser gruesas, producen una magnificación importante y aberraciones en su periferia, por lo que no siempre son bien toleradas. No es raro que el optómetra se vea forzado a ordenar graduaciones menores a las requeridas, con el fin de mejorar su tolerancia aun a expensas de no corregir totalmente la visión.

### **1.2.3.5 Astigmatismo**

Es un defecto refractivo en el que los rayos paralelos que provienen del infinito, estando el ojo en estado de relajación, se refractan en dos puntos distintos de la retina, es aquel que tiene un meridiano de máxima potencia y otro de mínima.

“El astigmatismo ocular, también se caracteriza por que la forma geométrica de al menos uno de los dióptricos oculares no es de revolución (esférica) presentando diferentes curvaturas en los diferentes meridianos.” (24:139)

### **1.2.3.6 Compensación óptica para el astigmatismo**

Las lentes para corregir el astigmatismo son cilíndricas o bien una combinación de esfera y cilindro.

### **1.2.3.7 Presbicia**

“La presbicia es la disminución fisiológica de la acomodación, resultante de la pérdida natural de la elasticidad del cristalino y del tono del músculo ciliar.”  
(24:167)

### **1.2.3.8 Compensación óptica para la presbicia**

La presbicia se corrige fácilmente: basta con poner frente a los ojos lentes convexas de distinto poder hasta encontrar aquella con la que el individuo pueda ver claramente letras u objetos pequeños. Incluso en la actualidad, en numerosos establecimientos comerciales de autoservicio existen estantes de anteojos a los que el sujeto llega a probarse aquellos con los que ve mejor.

En la corrección óptica de estos casos se presentan varias posibilidades. En primer término, al sujeto pueden medírsele dos pares de anteojos, unos para ver de lejos y otros para ver de cerca. Esto es poco práctico ya que el individuo deberá cambiar constantemente de anteojos, dependiendo de la distancia a la que quiera ver con claridad. La segunda posibilidad es el uso de bifocales, trifocales o multifocales.

“Las lentes bifocales son una lente común en la que en toda la lente se ha tallado la corrección para la visión lejana y en la porción inferior y ligeramente interna, una curvatura distinta equivalente a la lente convexa requerida para la visión cercana. Esta porción es visible, generalmente, en forma de una media luna, y el sujeto que utiliza dichos lentes percibe un salto óptico cuando pasa de una a otra porción de su lente. Para las personas que requieren, por sus actividades, de una posición intermedia de visión fina entre la posición lejana y la de lectura, se han diseñado lentes trifocales. En la actualidad existen lentes bifocales llamados de visión continua, en los que el paso de la graduación para ver de lejos a la graduación para ver de cerca no es brusco sino progresivo. Dichos bifocales

tienen más un valor estético que práctico ya que adolecen de numerosas aberraciones.”(24:167)

#### **1.2.4 Anisometropía**

“Es una condición en la que el estado refractivo de un ojo difiere del otro. Se considera significativa una diferencia igual o superior a 2.00 D en la esfera o en el cilindro.” (16:195)

#### **1.2.5 Lentes de Contacto**

La lente de contacto tiene las mismas funciones que un anteojos, sólo que en un tamaño muy reducido, debe amoldarse perfectamente a la córnea para evitar dañarla, no se apoya directamente sobre la córnea, sino sobre la película lagrimal que la cubre: así la lente de contacto "flota" sobre la lágrima que cubre a la córnea, adhiriéndose a ella por un mecanismo de ventosa.

Para adaptar una lente de contacto es necesario conocer perfectamente la curvatura de la córnea y la ametropía del ojo. La curvatura se calcula mediante aparatos especialmente diseñados para ello y el poder se mide de la misma forma que para los anteojos convencionales. Con los datos anteriores la lente se fabrica en el laboratorio; se le da la curvatura y el poder necesario.

##### **1.2.5.1 Ventajas de una lente de contacto**

Al colocar una lente perfectamente esférica sobre una córnea irregular, la lágrima que se intercala entre la lente y la córnea corrige estas irregularidades. Se debe notar que la irregularidad se asienta en la superficie corneal, siendo su cara posterior normal. Entre la lente de contacto y la córnea está la lágrima que regulariza la superficie anterior. El resultado final es una lente cuya superficie anterior es la cara anterior de la lente de contacto, la superficie posterior es la cara posterior de la córnea, formada por tres elementos distintos que son la

lente, la lágrima y la córnea. Al haber neutralizado la irregularidad corneal, se neutraliza igualmente el astigmatismo.

La distancia entre la lente y el ojo es prácticamente nula, por lo que se reduce al máximo la magnificación. Ello hace de las lentes de contacto el método idóneo para corregir anisometropías.

En conclusión, ya que la lente se desplaza con el ojo, la corrección óptica es la óptima, independientemente de la posición de la mirada. Así se evita todo tipo de aberraciones.

#### **1.2.5.2 Desventajas de una lente de contacto**

“La irritación ocular con el enrojecimiento consiguiente que se presenta si se les usa durante demasiado tiempo, puesto que tanto las duras como las blandas son un cuerpo extraño. Este enrojecimiento se acentúa en ambientes contaminados, como ocurre en las ciudades y en ciertos ambientes laborales.” (19:30)

#### **1.2.6 Ortoqueratología**

Es un procedimiento no quirúrgico que utiliza lentes de contacto rígidas permeables a los gases con el propósito de reducir temporalmente los defectos refractivos.

Se utiliza para moldear las curvaturas corneales durante la noche y corregir el defecto refractivo. Básicamente se trata la miopía, aunque se están estudiando y probando diseños parahipermetropía y astigmatismo.

#### **1.2.7 Cirugía refractiva**

La cirugía refractiva es un conjunto de procedimientos quirúrgicos que modifican las curvaturas corneales, cuyo objetivo es eliminar los defectos refractivos por medio de técnicas como:

- Lasik
- Excimer
- PRK

### **1.2.8 Faco-refractiva**

Es un novedoso procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo, corregir catarata y el defecto de refracción del paciente. Para ello se implantan lentes intraoculares plegables o multifocales que permiten la visión lejana, intermedia y cercana sin ayuda de anteojos.

### **1.2.9 Lentes oftálmicas**

Son medios refringentes traslucidos limitados por dos superficies pulidas representan cara anterior y posterior. Estos materiales constitutivos tienen un índice de refracción superior al del aire; estas lentes generan reflexión en la superficie y son atravesadas por la luz. Las características ópticas lo determina las superficies y la naturaleza óptica de dicho medio. Estos materiales y sus características son de importancia para corregir ametropías. Estos materiales adoptan patrones cóncavos o convexos que determinan la potencia refractiva convergente, divergente o cilíndrica.

### **1.2.10 Refracción de la luz**

Se conoce como fenómeno de la refracción de la luz al cambio de dirección que experimenta la luz cuando pasa de un medio refringente a otro. Este cambio de dirección está originado por la distinta velocidad de la luz en cada medio o índice de refracción.

Cuando la luz viaja de un medio menos denso a uno más denso se acerca a la normal y al contrario, cuando pasa de un medio más denso a uno menos denso se aleja de la normal, para que esto se cumpla el rayo incidente y el rayo refractado están en un mismo plano. (5)

## **1.3 Clasificación de las lentes**

### **1.3.1 De acuerdo con la dirección de los rayos refractados al atravesarlas**

#### **1.3.1.1 Lentes convergentes**

Son las lentes más gruesas en el centro y finas en los bordes, en las cuales al pasar los rayos de luz paralelos, estos se juntan y convergen en un punto determinado, que se denomina foco. Donde la separación del foco y el lente se le llama distancia focal. Estas lentes se utilizan para corregir pacientes hipermétropes y presbítas, se emplean también en instrumentos ópticos como lupas, telescopios entre otros.

#### **1.3.1.2 Lentes divergentes**

Estas son más gruesas a la orilla y más delgadas del centro. En donde los rayos de luz paralelos entran en la lente y esta los separa provocando divergencia. Estas lentes se utilizan para compensar miopías.

### **1.3.2 Por su valor dióptrico**

La dioptría es una unidad que expresa el poder dióptrico de una lente.

Las lentes por su valor dióptrico pueden ser positivas o negativas, entre ellas se encuentran:

- Biconvexa
- Plano convexo
- Convergente
- Bicóncava
- Plano cóncava
- Divergente (4)



### **1.3.3 Por el número de focos**

#### **1.3.3.1 Monofocales**

Estas son las lentes que generalmente tienden a ser las más utilizadas por tener una sola distancia focal y con esta se puede corregir todas las ametropías.

#### **1.3.3.2 Bifocal**

Esta lente se caracteriza por tener dos focos, que permiten enfocar a dos distancias en donde la graduación de lejos está en la parte superior y la de cerca, en la parte inferior. Existen diferentes tipos de bifocales como *flat-top*, ejecutivo e invisible.

#### **1.3.3.3 Multifocal de potencia gradualmente progresiva**

Esta es una lente cuyo diseño es tallado generalmente en la parte anterior, donde tiene diferentes focos o graduaciones para poder enfocar a cualquier distancia que la persona necesite, es común usarla en pacientes con presbicia. La lente multifocal o progresiva consta de diferentes tipos de zona: zona de lejos, zona de cerca, zona intermedia, meridiano principal y zona marginal.

#### **1.3.3.4 Trifocal**

Son lentes oftálmicas que tienen tres focos, para la visión lejana, intermedia y cercana; estas distancias están divididas por líneas horizontales en la lente.

### **1.4 Elementos de la lente**

- Centro óptico: cuando cualquier rayo que pasa por él no sufre desviación alguna.
- Eje principal: es el que pasa exactamente por el centro óptico y el foco principal en este caso.
- Foco principal: es donde pasan los rayos que son paralelos al eje principal.
- Eje secundario: es el que pasa por los centros de curvatura.

- Radios de curvatura: son los radios de las esferas que originan la lente.
- Centros de curvatura: son los centros de las esferas que originan la lente.

## **1.5 Clasificación de las ametropías visuales**

### **1.5.1 Según su etiología**

Las dimensiones de los componentes ópticos del sistema ocular tienen gran variedad, por ello la imagen elaborada por este sistema no siempre se encuentra enfocada sobre la retina. Generalmente se asume que un ojo normal deberá estar enfocado al infinito, cuando la acomodación esta relajada. Este ojo se denomina emétrope. Así, emetropía significa etimológicamente “ojo dentro de la medida. (3)

En este ojo, los rayos paralelos de luz procedentes de un objeto lejano se refractan y convergen sobre la retina, eso permite que los objetos lejanos se vean nítidamente ya que el punto focal coincide con la fóvea.

Ametropía significa “ojo fuera de la medida”. (3) En este caso, estando la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz procedentes del infinito no se enfocan sobre la retina, sino en foco por delante o por detrás de ella. Se dice que los ojos amétropes tienen un error de refracción ya que la causa es un defecto óptico y no defecto funcional. Un error refractivo se puede considerar como un error en la potencia debido a un desajuste entre la potencia equivalente y la longitud del ojo.

#### **1.5.1.1 Ametropía axial**

“Se considera que el ojo tiene longitud axial estándar de 23 milímetros y una potencia de 60 dioptrías y la causa de la anomalía se atribuye a un error en la longitud axial.”(20)

### **1.5.1.2 Ametropía refractiva**

“Se considera que la longitud axial del ojo reducido tiene un valor estándar de 22.27 mm y el defecto se atribuye a un “error” en la potencia que puede ser debido a la curvatura de las superficies o a los índices de refracción.” (20)

## **1.5.2 De acuerdo a su valor dióptrico**

### **1.5.2.1 Leve**

Se le llama así a las ametropías esféricas que son menores a 3 dioptrías. En los astigmatismos es considerado hasta una dioptría.

### **1.5.2.2 Moderada**

Se denomina así a las ametropías esféricas que se encuentran entre 3 y 6 dioptrías. En los astigmatismos el rango es de 2 a 3 dioptrías.

### **1.5.2.3 Severa**

Se denomina así a las ametropías esféricas que son mayores a 6 dioptrías y en los casos de astigmatismos arriba de 3 dioptrías.

## **1.5.3 De los astigmatismos en función de la posición del foco imagen o puntos de corte con el eje visual**

### **1.5.3.1 Según la regularidad de las superficies**

- Regular: la refracción es igual en toda la extensión del meridiano
- Irregular: el resultado de la refracción varía en distintos puntos de cada meridiano, esto se da en casos de queratocono, por sutura post quirúrgica, por hiperplasia conjuntival invasiva.

### **1.5.3.2 Según la longitud del ojo**

- Astigmatismo hipermetrópico simple: uno de los meridianos principales tiene potencia para ser considerado emétrope, mientras que el otro es hipermétrope.
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto: ambos meridianos principales del ojo tienen una potencia para ser considerados hipermetrópicos.
- Astigmatismo miópico simple: uno de los meridianos principales del ojo tiene una potencia para ser considerados emétrope, mientras que el otro meridiano es más potente.
- Astigmatismo miópico compuesto: ambos meridianos principales del ojo tienen potencia para ser considerados miopes.
- Astigmatismo mixto: uno de los meridianos principales tiene potencia para ser considerado hipermétrope, mientras que el otro es miope. (10)

### **1.5.3.3 Según la parte del ojo que lo produce**

- Corneal: en esta estructura se localiza la mayor parte de las causas de astigmatismo, ya sean congénitas o hereditarias, se debe a alteraciones de la topografía corneal. En ciertos casos, el astigmatismo corneal puede ser adquirido.
- Reticular o cristalino: la cara anterior del cristalino se puede ver deformada en algunos procesos traumáticos o infecciosos.
- Retiniano: según el punto en donde se refleje la imagen. (16)

### **1.5.3.4 Según la frecuencia unilateral de la posición de los meridianos principales**

- Directo o con la regla: cuando un sistema óptico es astigmático regular con su meridiano de mayor potencia orientado en dirección vertical (más/menos 20°).

- Inverso o contra la regla: cuando un sistema óptico es astigmático regular y su meridiano de mayor potencia está orientado en dirección horizontal (más/menos 20°) se clasifica como astigmatismo contra de la regla.
- Oblicuo: cuando el astigmatismo regular del sistema óptico es tal que el meridiano de mayor potencia está orientado en dirección oblicua, bien sea de 21° a 69° o de 111° a 159. (10)

## **1.6 Optometría pediátrica**

### **1.6.1 Definición**

La optometría pediátrica es una disciplina científica que previene, detecta y soluciona problemas visuales, centrando su objetivo en conseguir el máximo rendimiento visual.

De la necesidad de diagnosticar problemas oculares en edades tempranas surge la optometría pediátrica cuya función, lejos de ser un examen optométrico convencional, es la de evaluar el correcto desarrollo y funcionamiento del sistema visual.

“La optometría pediátrica trata los temas del análisis visual en el preescolar y en edad escolar, los errores refractivos, las anomalías de la visión binocular estrábicas y no estrábicas, la baja visión, dándole solución a estos problemas con lentes oftálmicas, lentes de contacto y terapia visual.” (6:83)

### **1.6.2 Importancia**

El optometrista como profesional de atención primaria juega un papel importante en el aprendizaje de los niños ya que cualquier anomalía que se le presente en su sistema visual perjudicará al niño en el rendimiento escolar y en el medio en el que se desenvuelva.

“La optometría pediátrica es una guía que ayudará a los profesionales de optometría a enfrentarse a múltiples alteraciones sensoriales y motoras que tienen características similares, y que por lo tanto necesitan de diagnósticos diferenciales para ser clasificados adecuadamente.” (18:83)

“Prácticamente todas las alteraciones de la visión binocular, sensorial y motora, han sido estudiadas cuidadosamente y presentadas con claridad para que todo profesional de la salud visual que desee profundizar en el estudio de la visión binocular encuentre una herramienta, de manera que con los hallazgos clínicos de cada patología pueda llegar a un diagnóstico acertado, las remisiones a otros especialistas, la solicitud de exámenes complementarios, la conducta y el plan de tratamiento serán los indicados; el especialista tendrá herramientas suficientes para dar una explicación clara y sencilla al paciente y su familia, sobre la condición visual y su pronóstico.” (18:83-84)

### **1.6.3. Ambliopía y su diagnóstico temprano**

El motivo por el que se realiza un examen ocular a un niño/a es para detectar a tiempo cualquier problema en su desarrollo visual o que estén en riesgo de adquirir una ambliopía, algo muy común en la actualidad.

Se debe prestar atención a cualquier síntoma que muestre el niño y que esté fuera de lo normal, por ejemplo falta de interés en sus estudios, fruncimiento de las cejas, parpadeo excesivo, confusiones mirando de lejos y de cerca, dolores de cabeza, visión doble, se acerca demasiado el texto que lee, lectura lenta o saltarse las líneas, usar el dedo para orientar la lectura, entre otros.

“Ambliopía se ha definido como la reducción de la agudeza visual corregida que no puede atribuirse directamente al efecto de ninguna anomalía estructural del ojo ni de la vía visual posterior.” (18:83) La ambliopía se debe a una experiencia

visual anormal en fases tempranas de la vida; generalmente es unilateral, algunas veces bilateral.

“El desarrollo normal de la visión tiene lugar durante los primeros años de vida gracias a la estimulación de las células receptoras visuales del cerebro, si este proceso se interrumpe aparece la ambliopía.” (18:83)

#### **1.6.3.1 Ambliopía estrábica**

“Este tipo de ambliopía es causada por la desviación permanente de un ojo como resultado de una interacción competitiva o inhibitoria entre las neuronas que llevan impulsos de los ojos que no pueden fusionarse, lo que conduce a la dominancia de los centros de visión cortical y una reactividad reducida mantenida a los impulsos del ojo que no fija; esto elimina la diplopía en presencia de estrabismo mediante la supresión. Puede estar acompañada con fijación central o excéntrica.” (18:83)

#### **1.6.3.2 Ambliopía anisométrica**

“Este tipo de ambliopía es causada cuando se presenta un error refractivo desigual en los dos ojos la imagen del más comprometido está continuamente desenfocada en la retina, se produce un trastorno sobre el desarrollo de la agudeza visual provocando una inhibición de la información proveniente de este ojo.”(18:84)

#### **1.6.3.3 Ambliopía refractiva o isoametrópica**

“Este tipo de ambliopía se caracteriza por una reducción bilateral de la agudeza visual que suele ser relativamente leve, se debe a errores de refracción grandes no corregidos y aproximadamente iguales en los dos ojos de un niño pequeño.” (18:84)

#### 1.6.3.4 Ambliopía orgánica

“Este tipo de ambliopía es la consecuencia de una alteración patológica que reduce la estructura celular de la retina o de las vías visuales.

La ambliopía orgánica puede ser:

- Nutricional: producida por la mala nutrición de la madre en el embarazo.
- Tóxica: producida por consumo de alcohol, medicamentos o drogas durante el embarazo.
- Deprivación o supresiva: se debe a una obstaculización del eje visual. La causa más común es la catarata congénita o adquirida precozmente pero las opacidades corneales y hemorragias vítreas también pueden estar implícita. Es la más lesiva y difícil de tratar. “La ambliopía por oclusión es una forma de ambliopía por derivación debido a uso excesivo de parches o a un tratamiento más dirigido.
- Histórica: trastorno asociado a patología psiquiátrica, los signos y síntomas que se presentan no tienen asociación patológica orgánica que los justifique y mejora un tratamiento psiquiátrico.” (18:84)

La ambliopía es la causa más frecuente de baja agudeza visual en niños y jóvenes; es más frecuente que cualquier traumatismo o enfermedad ocular. Es posible darle un tratamiento básico llamado oclusión, pero debe ser de forma estricta, bajo el control del padre de familia o encargado y del profesional de la salud, sobre todo que haya mucha comunicación y paciencia de parte del profesional hacia el niño. Este tratamiento se recomienda con niños/as que sobrepasen los 10 años, aunque algunos autores que tienen la teoría de que puede aplicarse hasta los 14-16 años de edad.



#### **1.6.4 Labor preventiva**

Al profesional de la salud visual le corresponde informar a todo paciente que visita su consultorio la importancia de la evaluación optométrica a niños, para detectar cualquier tipo de anomalía, ya sea congénita, refractiva, o patológica. La labor preventiva deberá realizarse principalmente por medio de padres de familia, maestros, encargados o responsables de los menores.

La labor es extensa y deberá ser permanente, en el caso del estudiante de Licenciatura en Optometría del noveno semestre del año 2014, está programado realizar un examen visual a los niños que cursan de primero a sexto grado de primaria de las escuelas públicas del municipio de Teculután, Zacapa. Lo anterior con el fin de llevar a cabo una labor preventiva y obtener la estadística de cuántos escolares están presentando ametropías o alguna anomalía visual; datos que permitirán conocer la situación actual en dicho municipio, así como para documentar investigaciones futuras.

#### **1.7 Evaluación o examen refractivo**

Es el examen mediante el cual se valoran lashabilidades visuales, funcionales, control oculo-motor, acomodación, sistema binocular y su relación entre ellos, con el objeto de determinar si el rendimiento visual y el sistema óptico se encuentren en óptimas condiciones.

##### **1.7.1 Examen refractivo tradicional**

Tomando en cuenta los parámetros generalmente aceptados, todo examen refractivo debe incluir:

- Interrogatorio
- Datos generales del paciente
- Motivo de consulta o queja principal
- Historia médica familiar y propia del paciente

- Antecedentes patológicos personales (tanto generales como oculares)
- Antecedentes patológicos familiares (tanto generales como oculares)
- Examen clínico
- Distancia interpupilar o distancia naso pupilar
- Agudeza visual lejana con corrección - sin corrección
- Agudeza visual cercana con corrección - sin corrección
- Lensometría si el paciente es usuario de gafas
- Refracción que incluye los métodos objetivos y subjetivos

Lo anterior se anota en un documento médico-legal, denominado ficha clínica, que surge del contacto entre el profesional de la salud visual y el paciente. Se registra la información necesaria para la correcta atención, identificación y seguimiento de los pacientes. La ficha clínica es un documento válido desde el punto de vista profesional y legal, que recoge información confidencial entre especialista y paciente. Como complemento a este inciso, ver anexo 1.

Las pruebas recomendadas son:

#### **1.7.1.1 Retinoscopía**

“La Retinoscopía se basa en el estudio del movimiento del reflejo de retina, el objetivo de la evaluación es neutralizar los movimientos observados hasta llegar a un punto de inversión que se logra cuando el punto remoto del ojo examinado corresponde con el punto nodal del examinador.” (17:23)

- Retinoscopía estática

El examinador coloca el foróptero delante del paciente ajustando la distancia entre pupila y pupila, se le solicita que mantenga ambos ojos bien abiertos y observe un punto de fijación lejano sin ver a la luz directamente. Se debe examinar ojo derecho con ojo derecho. (17)

➤ Retinoscopía dinámica

El examinador coloca el foróptero delante del paciente y ajusta la distancia entre pupila y pupila, se le solicita que mantenga ambos ojos bien abiertos y observe un punto de fijación colocado ya sea en la cabeza o en el mango del retinoscopio un objeto colocado en la mano con la que se evalúa en ese momento, se debe examinar ojo derecho con ojo derecho y viceversa. (17)

➤ Retinoscopía radical

El examinador coloca el foróptero o montura de pruebas al paciente, ajusta la distancia entre pupila y pupila y le solicita mantener ambos ojos abiertos; si no se nota reflejo a la distancia estándar se deberá acercar al paciente hasta encontrar algún reflejo y neutralizar los meridianos principales. (17)

### **1.7.1.2 Queratometría**

Es la técnica objetiva usada para medir los radios de curvatura de la córnea en su superficie anterior aproximadamente 2 a 3 mm centrales, dichas medidas pueden ser expresadas en milímetros o dioptrías queratométricas. (17)

### **1.7.1.3 Exámenes subjetivos de refracción**

Son un conjunto de pruebas subjetivas que sirven para afinar el poder esférico y cilíndrico de la refracción, con el fin de obtener la mejor agudeza visual -A/V- y corrección del paciente. Entre las pruebas que incluye se puede mencionar:

➤ Test nublado claro

Después de la retinoscopía se debe colocar un poder de +2.00 D explicando al paciente que vera borroso si no lo hiciera llegar al punto de mayor borrosidad o hasta que solamente pueda leer el 20/200 una vez llegado ese punto bajar +0.50D o y preguntar al paciente que línea puede leer y seguir bajando la corrección óptica hasta que el paciente logre alcanzar la mejor A/V. Este procedimiento se realiza un ojo a la vez.

➤ Dial o reloj astigmático

Este procedimiento ayudará a determinar grosso modo el eje y el poder cilíndrico, en el procedimiento se debe retirar todo el cilindro colocado (si se le tiene colocado); preguntar al paciente si logra ver unas líneas más nítidas que otras o si todas se encienden igual; si el paciente nos refiere que todas las líneas están iguales la prueba habrá terminado, de lo contrario si hay unas más marcadas que otras, debe indicarnos cuáles son para calcular el eje y colocar poder cilíndrico hasta que todas sean totalmente iguales Este procedimiento se realiza con un ojo a la vez.

➤ Dúo cromo

En este test se necesita una cartilla bicromática rojo-verde, este test sirve para diagnosticar el mejor poder esférico que brinda la mejor visión y confort posible ya que el paciente al ver más definidas las letras en el lado de color rojo se deberá reducir poder positivo, y si ve mejor en el lado verde debemos aumentar poder positivo, hasta lograr que el paciente vea las letras de igual intensidad en ambos colores. Este procedimiento se realiza un ojo a la vez.

#### **1.7.1.4 Prueba ambulatoria**

Ultimo test para diagnosticar la tolerancia del paciente con su corrección óptica, y se comprueba si el paciente percibe diferencia en el tamaño de las imágenes y si hay confort.

### **1.7.2 Evaluación sensorial**

#### **1.7.2.1 Agudeza visual**

Es la capacidad del sistema visual para percibir, detectar o identificar objetos especiales con unas condiciones de iluminación controladas (mínimo visible y mínimo separable). Para una distancia al objeto constante que usualmente se mide en pies.

### **1.7.2.2 Reflejos pupilares**

Esos se toman para verificar cualquier tipo de alteración en las vías aferentes o eferentes del sistema visual; se verifican los reflejos directos y los reflejos consensuales, también se encuentra un reflejo pupilar acomodativo.(17)

### **1.7.2.3 Test de Ishihara**

Las pruebas han sido diseñadas para detectar deficiencias cromáticas en la percepción de los colores o la ausencia de la percepción de los mismos. (17)

### **1.7.2.4 Acomodación**

Es la cantidad máxima expresada en dioptrías que el ojo es capaz de obtener como respuesta a estímulos. (17)

## **1.7.3 Visión binocular**

### **1.7.3.1 Motilidad**

Se explora mediante los movimientos oculares para determinar cualquier alteración muscular, “forias, tropias”;para ello se realizan las pruebas ducciones y versiones.

### **1.7.3.2 Test de Hirschberg**

Este test se basa en la localización de los reflejos corneales con respecto del eje pupilar y así diagnosticar cualquier tipo de desviación manifiesta.

## **1.7.4 Salud ocular**

### **1.7.4.1 Biomicroscopía**

Examen por el cual se evalúan los tejidos vivos oculares y sus anexos para diagnosticar algún tipo de patología y se realiza por medio de un microscopio óptico, lámpara de hendidura y/o lentes de aumento.

Por medio de la biomicroscopía se pueden realizar los exámenes siguientes:

➤ **Gonioscopía**

Este tipo de evaluación está indicada cuando el ángulo de la cámara anterior es estrecho o se sospecha que lo sea también en casos de traumatismos que puedan causar un glaucoma o si el paciente ya lo padece.

➤ **Tonometría**

Test que ayuda a descartar el glaucoma agudo por medio de la presión intraocular también sirve de ayuda como diagnóstico diferencial de glaucoma o sospecha del mismo. La medida es en mm de mercurio.

#### **1.7.4.2 Anexos y vías lagrimales**

La evaluación de los anexos oculares como cejas, párpados y pestañas y la vía lagrimal (puntos lagrimales y glándula lagrimal) es muy importante ya que se debe descartar cualquier tipo de infección o lesión que pueda afectar o comprometer la visión del paciente.

#### **1.7.4.3 Oftalmoscopia directa**

Es la manera menos invasiva e incómoda para el paciente y sumamente eficaz para el examinador, sirve para diagnosticar algún tipo de patología retiniana, cabeza del nervio óptico y vítreo. Con iluminación oblicua se observan las imágenes de Purkinje para detectar si el cristalino está transparente y en su posición.

#### **1.7.5 Examen refractivo pediátrico**

En la realización de una evaluación optométrica pediátrica es necesario tomar en cuenta que se debe de adaptar el método de examen al paciente no el paciente al método de examen, mantener siempre la autoridad. Tratar que la evaluación

sea divertida pero sin convertirse en un juego, nunca hablar como un niño, hacer que el niño se sienta cómodo y en confianza. Como complemento a este inciso, ver anexo 2.

## **1.8 Estadística**

“La estadística es la técnica que se sigue para recolectar, clasificar, presentar, resumir, analizar, generalizar y comparar los resultados de los fenómenos reales investigados.

Es un estudio que reúne y recuenta todos los hechos que tienen determinada característica en común, para poder llegar a conclusiones a partir de los datos numéricos extraídos.” (12:2)

### **1.8.1 Importancia**

“La estadística es de gran importancia en la investigación científica debido a que permite una descripción más exacta, obliga a ser claro y exacto en los procedimientos y permite resumir los resultados de manera significativa así mismo deducir conclusiones generales.” (21:4)

Permite comunicar información basada en datos cuantitativos ya que abarca la recolección, presentación y caracterización para ayudar tanto en el análisis e interpretación de datos como en el proceso de toma de decisiones.

### **1.8.2 Clasificación de la estadística**

Para su estudio la estadística se divide en: descriptiva e inferencial.

#### **1.8.2.1 Estadística descriptiva**

“La Estadística descriptiva o deductiva, es la parte de la estadística que da los procedimientos para transformar los datos que se van a obtener en formas más útiles para describir la naturaleza de los datos, por lo que solamente describe y

analiza un grupo dado sin sacar conclusiones o inferencias de un grupo mayor.”  
(12:3)

Los datos de una muestra se pueden describir de dos formas:

- Tabular: mediante la construcción de tablas.
- Gráfica: por medio de gráficas que pueden ser: sectores, de barras, polígono, histograma.

### **1.8.2.2 Estadística inferencial**

“La estadística inferencial o inductiva es la parte de los métodos estadísticos que ayuda a conocer algún aspecto de la población mediante el conocimiento de ciertos aspectos de la muestra.” (15:9)

“La estadística inferencial desarrolla técnicas para el conocimiento de un conjunto a base de los datos obtenidos de muestras del mismo.” (12:3)

### **1.8.3 Población**

“Se llama población al conjunto formado por todos los elementos o individuos que posean una serie de caracteres previamente estipulados.” (12:4)

Los individuos que componen una población pueden ser la totalidad de las lentes producidas por un laboratorio en un período de tiempo determinado.

#### **1.8.3.1 Población finita**

Es el número de elementos, individuos u objetos que pueden ser cuantificables.

#### **1.8.3.2 Población infinita**

Población que no puede medirse, no posee un límite. Su conteo es difícil ya que no tiene un fin determinado.



#### **1.8.4 Parámetro**

“Se llaman parámetros de una población aquellos valores numéricos que miden las características de una población.” (12:58)

##### **1.8.4.1 Censo**

“Es la actividad investigativa que implica recopilar información de todos los elementos o sucesos simples y compuestos que integran la totalidad de observaciones o valores de interés de una población.” (21:10)

#### **1.8.5 Muestra**

Cuando no es conveniente considerar los elementos de la población, podrá estudiarse una sola parte y a ella se le llamara muestra. Los resultados obtenidos en una muestra pueden servir para estimar los resultados que se obtendrían con el estudio completo de la población.

Algunas de las ventajas para estudiar muestras en lugar de poblaciones es el ahorro de tiempo, reducción de costos, aumento de la calidad del estudio, entre otras.

##### **1.8.5.1 Estadístico**

Son valores numéricos, que reflejan distintas características una muestra. (12:6)

#### **1.8.6 Muestreo**

Es una actividad técnica-científica por medio de la cual se establece, el número de muestras por tomar, la cantidad de elementos que se estudiarán y la forma en que se llevará a cabo dicha actividad, por lo cual se pone en evidencia la relevancia de llevar a cabo un proceso científico que garantice la representatividad de los datos.

### **1.8.6.1 Probabilístico**

Las estrategias de muestreo probabilístico son las más utilizadas porque la selección de los participantes está determinada por el azar. “Puesto que la decisión de quien entra y quién no entra en la muestra está regida por reglas no sistemáticas y aleatorias, hay una buena posibilidad de que la muestra represente verdaderamente a la población.” (9:16)

### **1.8.6.2 No probabilístico**

“Se denomina consecutivo ya que la selección de los objetos de estudio se hace sobre la base de su presencia o no, en un lugar y momento determinado.” (22-59)

## **CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEL DEPARTAMENTO DE ZACAPA**

### **2.1 Antecedentes históricos**

“El nombre el municipio de Teculután se origina de voces nahoas que quiere decir: lugar de tecolotes, esta ave de actitud señorial y pensadora ha sido consagrada como símbolo del municipio. Parece que en un principio se llamó El Paraíso, puesto que así quedo nombrado un barrio del pueblo que se localiza en el inicio del camino a la aldea San Antonio.

La época colonial indica que debido al espíritu emprendedor y progresista de algunos vecinos encabezados por el presbítero José Inocente Cordón, decidieron separarse de la jurisdicción de Usumatlán por haberse extinguido esa cabecera y por aumentado considerablemente la población, según consta en el acta de fundación del 2 de Abril de 1875 encontrada en el archivo nacional.

Teculután fue poblado por indígenas de habla Nahoas hasta antes de la llegada de los españoles, quienes modificaron el cuadro indígena por el dominio colonial. Los primeros indígenas se asentaron en el valle que en la actualidad es la aldea Vega del Cobán.

A finales del Siglo XVIII se construyeron dos valiosas obras de infraestructura básica, el ferrocarril del norte vino a favorecer la actividad económica de la región y la construcción del Puente Mármol sobre el Río Motagua, y en 1955 se construye la carretera interoceánica, que atraviesa el Municipio.” (13)

### **2.2 Localización**

El municipio de Teculután se localiza al nororiente del País, a 29 kilómetros de la cabecera departamental de Zacapa, a 121 kilómetros de la ciudad de Guatemala,

sobre la carretera asfaltada CA-9 ruta al Atlántico. Constituye la quinta población más grande del departamento, destacando la diversificación de agricultura, y la actividad comercial.

### **2.3 Extensión territorial**

“La extensión territorial del municipio de Teculután es de 273 kilómetros cuadrados, representa el 10% de la extensión departamental.

El municipio está situado en un terrero generalmente plano, fértil, atravesado por el río Teculután, abundante y caudaloso, del cual se han podido extraer un número considerable de ramales de agua que sirven para irrigar las diversas plantaciones agrícolas.

Limita al norte con el municipio de Panzós, departamento de Alta Verapaz y el municipio de El Estor, departamento de Izabal; al este con los municipios de Estanduela y Río Hondo, departamento de Zacapa, al sur con Huité y Estanduela, departamento de Zacapa, al oeste con el municipio de San Agustín Acasaguastlán, departamento de El Progreso.

Geográficamente se localiza a 14° 59'12'' del meridiano de Greenwich, en su longitud.” (13)

### **2.4 Altitud**

“El Municipio de Teculután pertenece al departamento de Zacapa y se localiza en el valle formado entre el Río Motagua y la Cordillera de las Minas. Se encuentra a una altitud de 245 metros sobre el nivel del mar.” (11)

## **2.5 Condiciones Climatológicas**

“El municipio de Teculután es de clima cálido y seco en el valle, templado y frío en las montañas de la Sierra de las Minas. La temperatura normal del municipio es entre 16 y 36 grados centígrados”. (8)

## **2.6 Vías de acceso**

La vía principal de acceso al municipio que conduce a la capital y hacia puerto barrios es la ruta nacional CA-9. En lo referente al casco urbano cuenta con calles adoquinadas y asfaltadas en su mayoría; en el área rural del municipio los accesos son de tercera categoría transitables todo el año.

## **2.7 Servicios**

### **2.7.1 Salud**

El servicio es prestado por instituciones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el municipio cuenta con un Centro de Salud ubicado en el casco urbano y tres puestos de salud en el área rural, ubicados en las aldeas San José, Vega del Cobán y en el caserío El Arco.

Entre los servicios que destacan en los puestos de salud se encuentran: consulta general; atención de emergencias en horas hábiles; control de la mujer embarazada, del parto y del puerperio; vacunación de niños, niñas y mujeres; control de peso y talla; consejería de planificación familiar y métodos anticonceptivos.

### **2.7.2 Educación**

El sistema educativo oficial en Teculután, es a través del Ministerio de Educación y -PRONADE- (Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo) y cubre los niveles de pre-primaria y primaria. -PRONADE- funciona en los siguientes caseríos: Los Bordos, El Astillero, Las Minas, El Remolino, Puerta de

Golpe y San Antonio, y en el casco urbano en el Barrio Barranca Seca. El sector privado cuenta en el área urbana con establecimientos que imparten desde pre-primaria hasta nivel medio, y a nivel superior existe una extensión de la Universidad Galileo.

### **2.7.3 Agua**

El servicio es prestado por la Municipalidad, existe una planta de tratamiento para agua potable que se encuentra ubicada en el caserío San Antonio, en la cual se realiza únicamente el proceso de clorificación. Para el abastecimiento el Municipio cuenta con 13 tanques, dos ubicados en el casco urbano con una capacidad de 500 y 300 metros cúbicos, y 11 en el área rural de 110 metros cúbicos.

### **2.7.4 Drenajes**

Se observó que en la mayor parte de la extensión del municipio de Teculután existen drenajes y alcantarillado, sin embargo existen ciertas aldeas, en donde aún no se ha proporcionado dicho servicio y en la cual los habitantes se encuentran directamente afectados por la falta de higiene.

### **2.7.5 Alumbrado**

Actualmente cubre el 70% del área rural, según datos de la Municipalidad de Teculután y el 30% restante está en proyecto complementario a un corto o mediano plazo.

La empresa DEORSA en el área urbana cubre el 100%, suministradora del mismo cobra Q.1.78 el kilovatio-hora a la Municipalidad. Este servicio es de suma importancia para las comunidades distantes y con cierto grado de inseguridad.

### **2.7.6 Basura**

Existe un basurero ubicado en el caserío Los Bordos, en el cual se hace clasificación de basura y se procede a quemarse.

El servicio municipal no cubre toda el área rural, cuenta con siete camiones recolectores, y regularmente el servicio es prestado una vez por semana o incluso una vez por mes en algunos caseríos, por lo que la población procede a quemar la basura en sus hogares. Existe una empresa privada que únicamente presta el servicio de recolección en el casco urbano.

### **2.7.7 Transporte**

El principal medio de transporte lo constituyen los microbuses de ruta corta que interconectan al municipio con los municipios aledaños, también se utilizan los *TucTuc* que por su bajo costo y rapidez han ganado mucha popularidad, siendo ambos servicios particulares, la infraestructura vial está en buenas condiciones permitiendo llegar por carreteras asfaltadas a los centros poblados más estratégicos aldea El Jute, La Palmilla y las demás comunidades. Para llegar a las aldeas de El Chico y Los Vados y los caseríos Paraíso y El Mirador se utilizan vehículos tipo pick-up de doble tracción por ser caminos muy escabrosos.

## **2.8 Población**

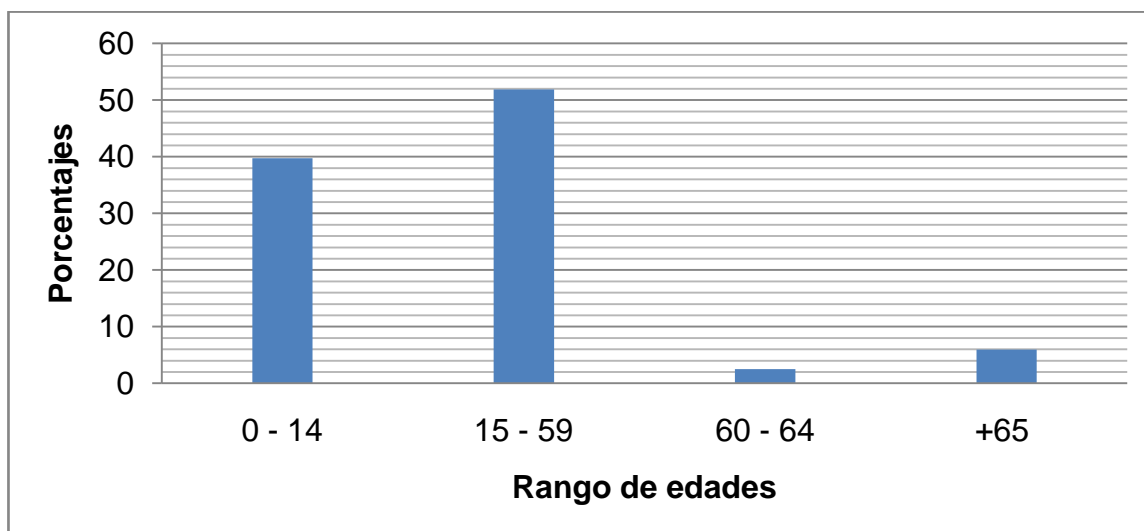
La población del Municipio es de 16,674 habitantes, de los cuales, 7,628 son hombres y el 9,046 mujeres. Según el grupo étnico a que pertenecen el 100% de la población se define como ladina.

Tomando como base los datos del censo municipal la densidad poblacional para el 2,012 se determinó en 61 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo esta menor que el promedio departamental, con 79 habitantes por kilómetro cuadrado

### 2.8.1 Población por edad

Como se observa la gráfica 1 la distribución de la población por rangos de edad, indica que la gran mayoría de habitantes están entre 15 y 59 años.

**Gráfica 1**  
**Porcentajes de la población por edad**



Fuente: tomado y adaptado del Plan de desarrollo municipal Teculután INE, 2012

### 2.8.2 Población por sexo

La población del municipio de Teculután al año 2,012 era de 16,674 habitantes de los cuales el 45.75% son hombres y el 54.25% mujeres.

## 2.9 Ficha técnica de la población objeto de estudio

### 2.9.1 Unidad de análisis

Para el presente trabajo de investigación se realizará la evaluación optométrica a una muestra representativa de estudiantes de escuelas primarias del municipio Teculután del departamento de Zacapa.



### **2.9.2 Criterio de selección**

La mayoría de las escuelas cuentan con una población aproximada de 250 niños o más, por lo que se seleccionó, de forma aleatoria, una o dos escuelas según el número del caso. En las escuelas primarias con población mayor a 250 estudiantes se evaluó al total de los niños. En las escuelas con población menor de 250 estudiantes se procedió a tomar una escuela adicional.

### **2.9.3 Tamaño de la población**

De acuerdo con el criterio de selección, la población analizar es de 2,221 estudiantes.

### **2.9.4 Variables en estudio**

- Características demográficas
- Estado de refracción visual

### **2.9.5 Naturaleza de las variables**

De acuerdo con la descripción del inciso anterior se analizan variables cualitativas y cuantitativas.

### **2.9.6 Fuentes de información**

- Autoridades del Ministerio de Educación
- Escuelas del nivel primario del municipio de Teculután, Zacapa

## **2.10 Ficha clínica de examen refractivo pediátrico**

La ficha clínica elaborada para el examen refractivo pediátrico consta de los siguientes apartados: datos generales, motivo de consulta, antecedentes patológicos generales y oculares, personales y familiares, lensometría, agudeza visual con corrección y sin corrección, motilidad ocular, punto próximo de convergencia, reflejos pupilares, retinoscopía, examen subjetivo y prueba ambulatoria, (ver anexo 2).

### **2.11 Presentación de la información recabada**

Para recabar la información se elaboró un cuadro en *Microsoft Excel* teniendo en cuenta los siguientes datos: graduación del ojo derecho, graduación del ojo izquierdo, edad, sexo, compensación y observaciones. El cuadro de recolección de la información se presenta completo en el anexo 4.

## **CAPÍTULO III**

### **PREVALENCIA DE LAS AMETROPÍAS EN ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN, ZACAPA**

#### **3.1 Introducción**

En Guatemala hasta la fecha, no se han realizado investigaciones relacionadas con la prevalencia de las ametropías en escolares. El Instituto Nacional de Estadística -INE- y las autoridades de salud correspondientes carecen de información sobre la frecuencia, prevalencia o incidencia de ametropías en el país.

Las ametropías constituyen un motivo de consulta frecuente dentro de la optometría y tienen gran importancia económica social, ya que constituyen un grave problema de salud, tanto por los costos que implica su tratamiento y manejo, como por ser causas frecuentes de disminución de la agudeza visual.

Este municipio tiene una población aproximada de 16,674 habitantes, de los cuales alrededor de 6,336 son niños, por lo que el estudio se realizó en estudiantes de nivel primario en escuelas rurales de dicho municipio, como un acercamiento a la población más necesitada. De manera general, los estudiantes evaluados se encontraban en un rango de edades de 6 a 14 años.

Con base en las evaluaciones efectuadas se realizó una serie de gráficas, por medio de las cuales se evidencia la prevalencia de las ametropías en el grupo objetivo.

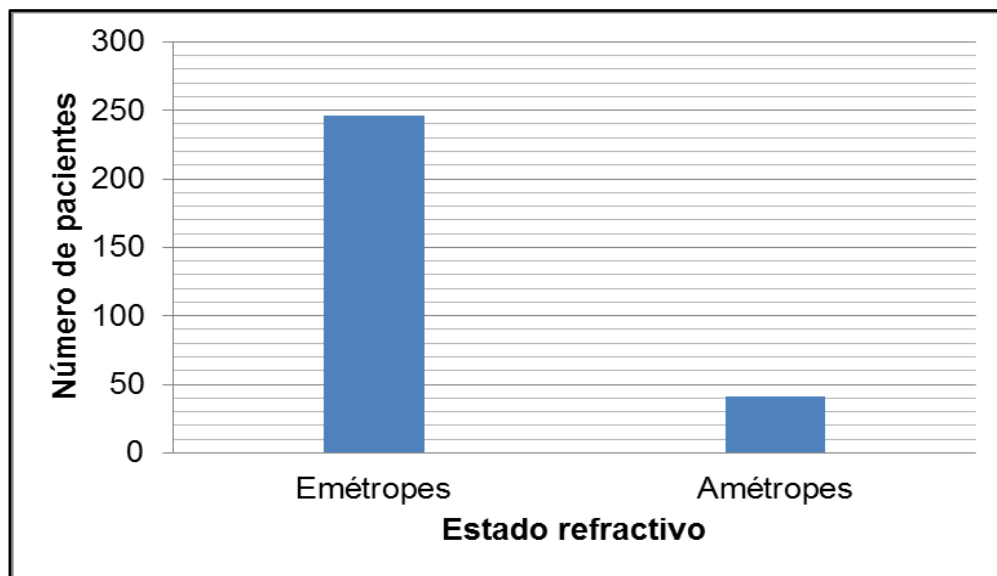
En el presente capítulo se encuentran los resultados del trabajo de campo que se realizó en el municipio de Teculután, Zacapa.

### 3.2 Presentación de resultados

#### 3.2.1 Pacientes emétopes y amétopes

Observando la siguiente gráfica se puede apreciar que la mayoría de los pacientes que fueron evaluados en el municipio de Teculután del departamento de Zacapa no tienen ningún defecto de refracción. Siendo el 14.28% de alumnos los que necesitan una corrección óptica.

**Gráfica 2**  
**Pacientes emétopes y amétopes**

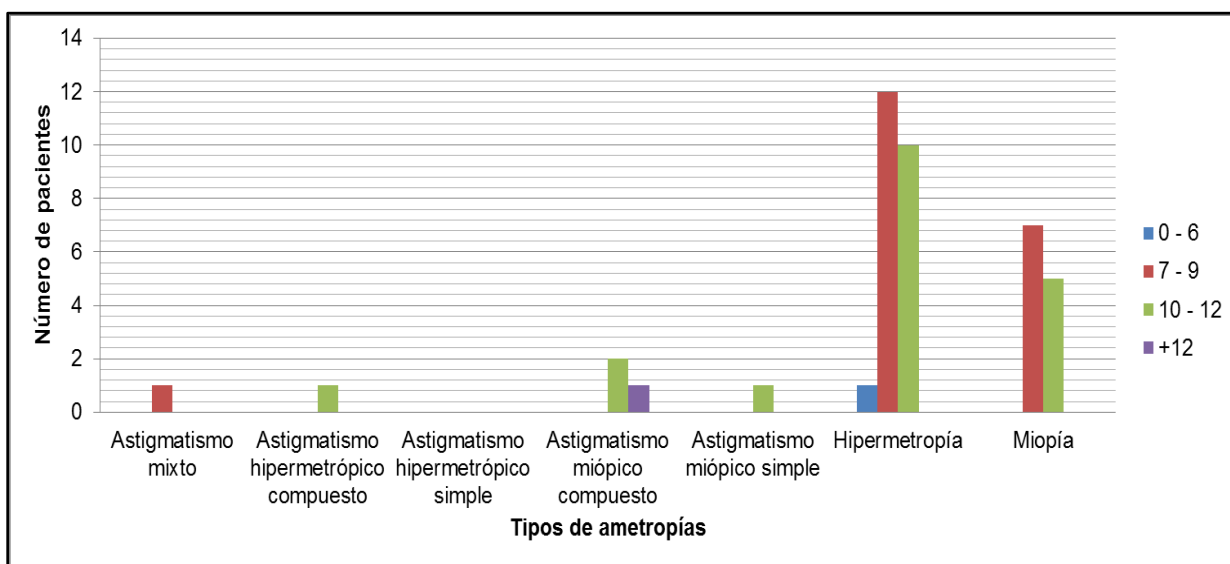


Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.2 Defectos de refracción por edad

Los defectos refractivos más comunes en los pacientes evaluados en el municipio de Teculután del departamento de Zacapa según la gráfica 3 fueron la hipermetropía y la miopía abarcando las edades entre 7 y 12 años de edad. Existen casos de diferentes clases de astigmatismos que tienen un menor porcentaje como el astigmatismo miópico compuesto con 7.31%, cabe destacar que no se observó ningún paciente que presentará astigmatismo hipermetrópico simple.

**Gráfica 3**  
**Defectos de Refracción por Edad**

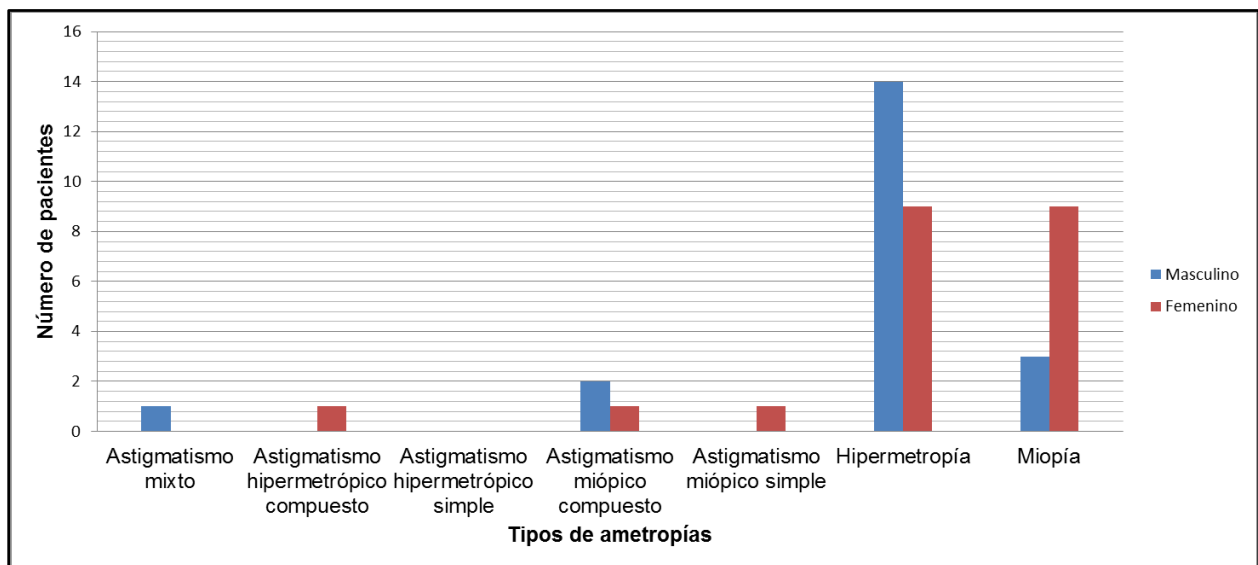


Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.3 Defectos de refracción por sexo

En la siguiente gráfica, se observa que la mayor parte de los hombres presentaron hipermetropía siendo el 70% de su totalidad. Mientras que, con respecto a las mujeres, la mayoría presentaron miopía e hipermetropía en un mismo porcentaje en ambos de 42.85%. Los defectos de refracción menos frecuentes fueron de astigmatismo mixto, astigmatismo hipermetrópico compuesto con y astigmatismo miópico simple, todos con 2.43% sobre el total de amétropes.

**Gráfica 4**  
**Defectos de Refracción por Sexo**

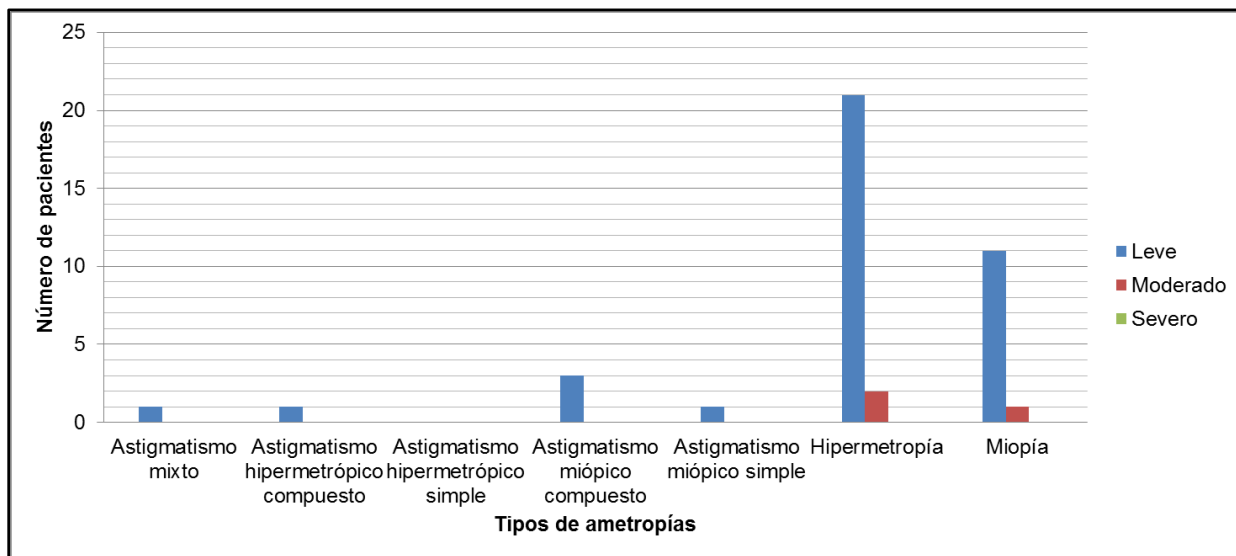


Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.4 Defectos de refracción por profundidad del defecto

Con los siguientes datos reflejados en la gráfica 5 se observa que la mayoría de los defectos de refracción de los pacientes evaluados del municipio de Teculután del departamento de Zacapa son de profundidad leve encontrándose 38 casos para un 92.68% de profundidad moderada fueron 3 casos para un 7.31% y ningún caso de profundidad severa. A pesar de que la mayoría de los casos fueron de profundidad leve cabe resaltar que los niños que se encontraron en profundidad moderada y severa no estaban compensados, y deberían de ser compensados y llevar un seguimiento con un profesional de la salud visual debido a que este tipo de ametropías puede comprometer su buen desempeño escolar y el desarrollo de la visión.

**Gráfica 5**  
**Defectos de Refracción por Profundidad**

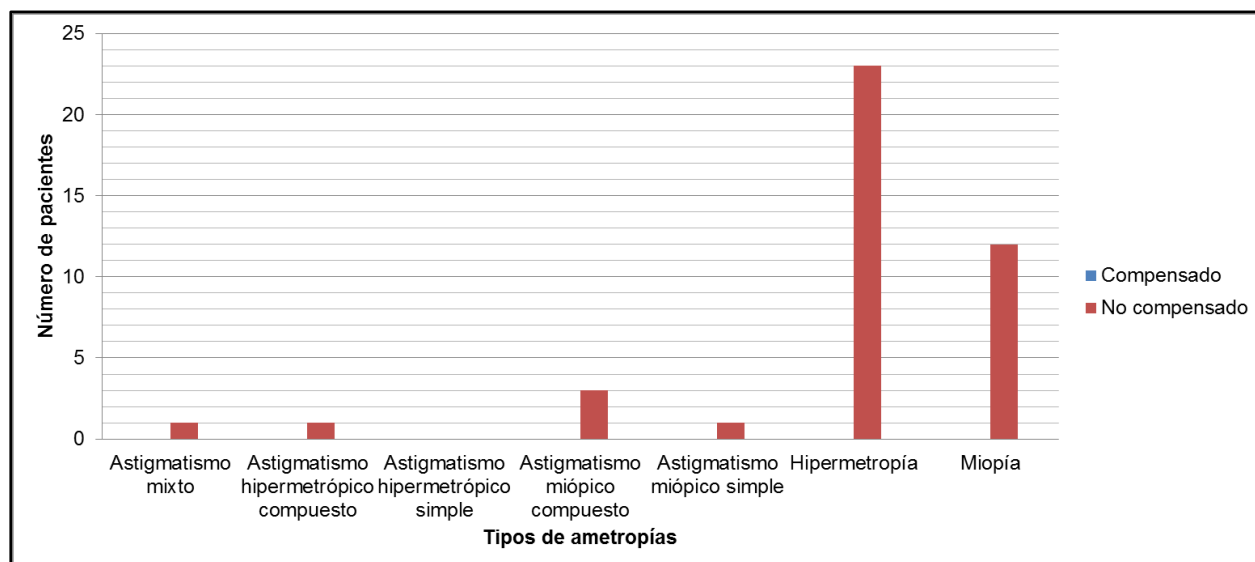


Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.5 Defectos de refracción por la atención del problema

Como puede notarse en la siguiente gráfica, de los defectos de refracción detectados, ningún paciente estaba compensado. Este resultado pone en evidencia la falta de atención al problema visual en el municipio de Teculután del departamento Zacapa, no existe un mecanismo capaz de resolver esta situación, el estado solo se encarga de brindar servicios en dos hospitales públicos centralizados en la capital, en donde se atienden los casos, se le da una receta de lentes y luego se rompe la cadena debido a los bajos ingresos de la mayoría de los hogares, por lo que no se le da la debida atención al problema y el niño se queda sin solución.

**Gráfica 6**  
**Defectos de refracción compensados y no compensados**



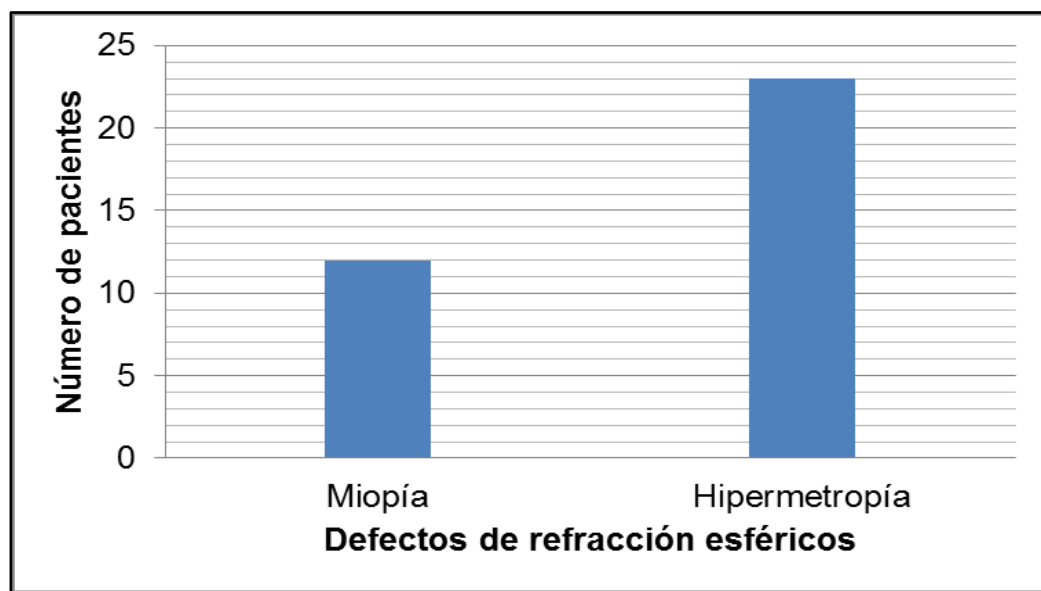
Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.



### 3.2.6 Defectos de refracción esféricos

Observando la gráfica 7 puede notarse que la mayoría de pacientes amétropes que sufren de algún defecto refractivo esférico siendo el 65.71% hipermétropes y 34.28% miopes.

**Gráfica 7**  
**Defectos de refracción esféricos**

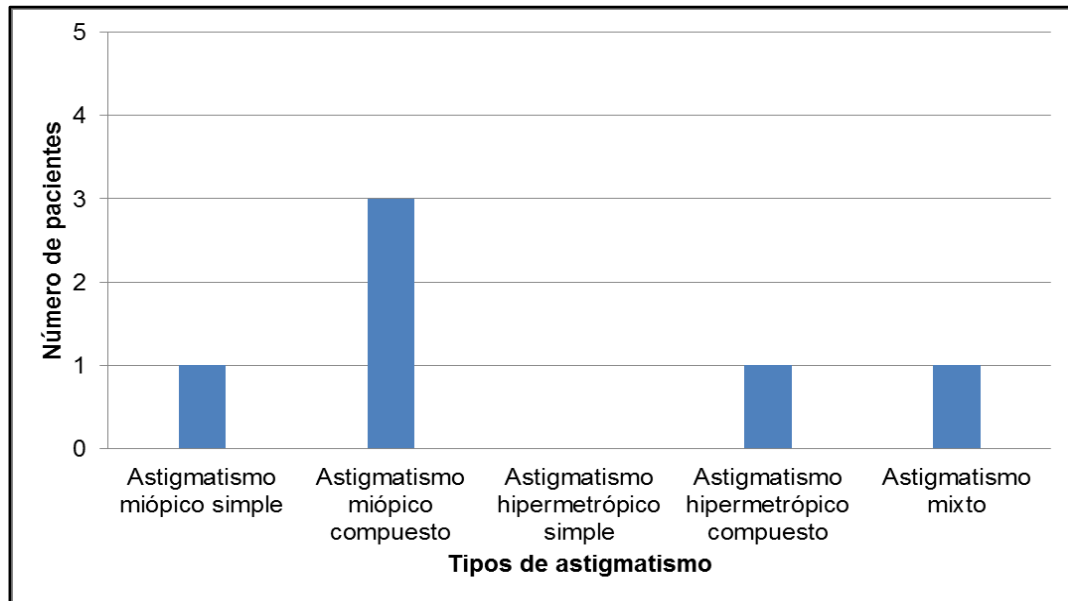


Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.7 Defectos de refracción astigmáticos simples/compuestos y mixtos

La gráfica 8 muestra la prevalencia de los pacientes evaluados en el municipio de Teculután del departamento de Zacapa que padecen de algún tipo de astigmatismo, siendo el astigmatismo miópico compuesto el de mayor prevalencia con 3 casos representando el 50%, seguido por el astigmatismo miópico simple, astigmatismo hipermetrópico compuesto y astigmatismo mixto con 1 caso cada uno para un 16.66%

**Gráfica 8**  
**Defectos de refracción astigmáticos**

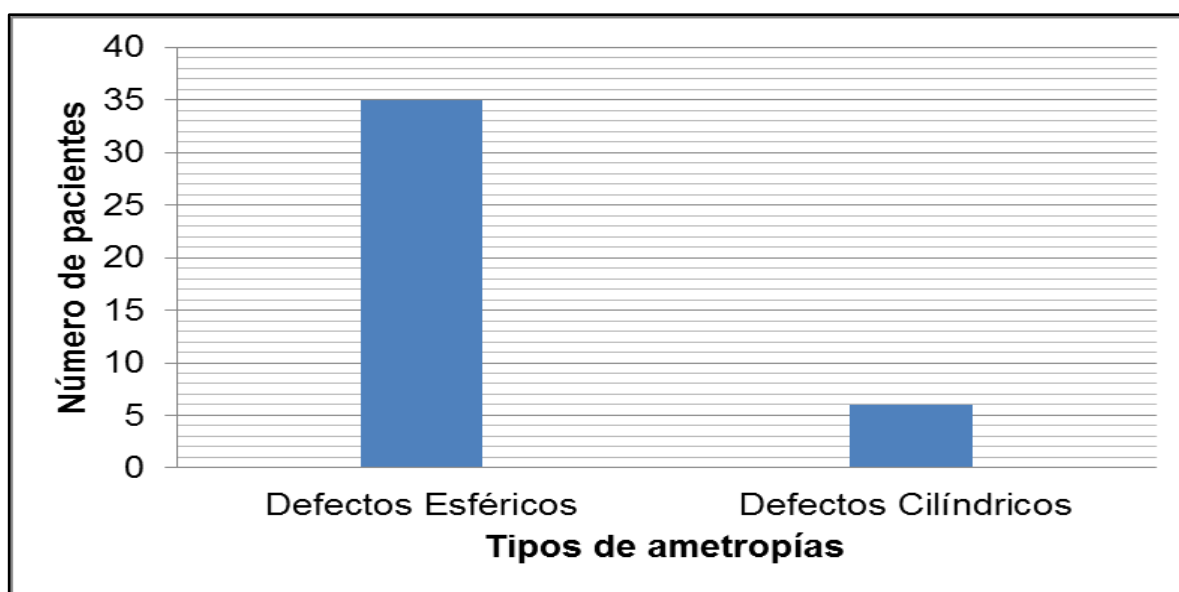


Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.8 Defectos de refracción esféricos y cilíndricos

La gráfica 9 muestra la prevalencia de los defectos refractivos esféricos y cilíndricos, con un total de 41 pacientes amétropes en el municipio de Teculután del departamento de Zacapa, el 85.36% son defectos esféricos y con 14.63% de los defectos cilíndricos.

**Gráfica 9**  
**Defectos de refracción esféricos y cilíndricos**



Fuente: elaboración propia con base a resultados de estudio de campo.

### 3.2.9 Anisometropía

Se define como anisometropía a una condición en la que el estado refractivo de un ojo difiere del otro. Se considera significativa una diferencia igual o superior a 2.00 D en la esfera o en el cilindro. Dentro del estudio de campo realizado no se encontró un caso de anisometropía. (13:195)

### **3.2.10 Ambliopía**

Se llama a ambliopía a aquel ojo que aun con su mejor corrección no llega a una agudeza visual de 20/20. Generalmente, dicho problema se presenta unilateralmente, sin embargo existen muchos casos en los que es bilateral.

Dentro del estudio de campo realizado, se encontraron muy pocos casos de ambliopía, dentro de los cuales, la profundidad era leve.

### **3.3 Resultado del aporte a la comunidad por medio de la capacitación brindada a los maestros sobre el protocolo de agudeza visual**

Como parte del trabajo de campo se brindó, a los docentes, una capacitación por medio de la cual se enfatizó la importancia de la buena visión de los alumnos y la influencia que un problema refractivo puede tener en el rendimiento escolar. Se explicó cómo utilizar las cartillas que se distribuyeron, así como la agudeza visual que se debe alcanzar en condiciones normales. Se recomendó referir a un profesional a los niños que presenten alguna dificultad para leer las letras anteriores al 20/30 de la cartilla.

### **3.4 Análisis de resultados**

En el presente inciso se realiza un análisis de los resultados del trabajo de campo, que incluye la comprobación o rechazo de las hipótesis planteadas, el alcance de los objetivos trazados y las implicaciones de dichos resultados en la calidad de vida de los niños, entre otros aspectos relevantes.

La primera hipótesis planteada fue: “Las condiciones socioeconómicas del municipio de Teculután, Zacapa evidencian un limitado desarrollo en áreas como: acceso a los servicios de salud, educación, drenajes, agua potable, transporte, servicios de basura, entre otros.” Por medio del trabajo de campo se comprobó que las condiciones socioeconómicas son mínimas y el acceso a los servicios de salud, escasos. En algunos lugares ni siquiera se cuenta con servicios de ópticas

y, para ser atendidos, los habitantes deben trasladarse hasta la capital, en un viaje que dura varias horas.

La segunda hipótesis fue: “La prevalencia de las ametropías en estudiantes del nivel primario en el municipio de Teculután, Zacapa durante el periodo enero-junio del 2014 se encuentra entre el 40% y 60%.” El planteamiento de esta hipótesis se rechazó, teniendo en cuenta que solo un 14.28% de los niños estudiados padecen ametropía. Esto contradice los planteamientos de algunos profesionales, quienes opinan que el porcentaje es mayor. Corresponde a las futuras cohortes realizar estudios en departamentos con condiciones socioeconómicas diferentes, donde se podrían encontrar resultados distintos.

La tercera hipótesis plantea: “Por Medio de capacitaciones al personal docente sobre el protocolo de medición de agudeza visual, se implementara un sistema de diagnóstico de la capacidad de visión en los estudiantes de las escuelas primarias situadas municipio de Teculután, Zacapa.” Se comprobó que los docentes desconocen el protocolo de medición de agudeza visual, pero al recibir la capacitación, respondieron de manera positiva; son conscientes de la importancia de detectar de manera temprana la disminución de la capacidad visual.

Se le dio cumplimiento al objetivo general ya que se determinó la prevalencia de las ametropías de la muestra estudiada en escuelas del nivel primario durante el periodo enero-junio del 2014; se obtuvieron datos estadísticos reales que permiten demostrar la situación actual en el municipio.

Se realizó el protocolo optométrico en los niños examinados; se pusieron en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas en el curso de optometría pediátrica. El examen se adecuó a las condiciones físicas y de cada niño, se utilizaron técnicas objetivas y subjetivas de la refracción ocular, para detectar las

anomalías de la visión binocular, estrábica y no estrábica, la baja visión. Además, soluciones ópticas a estos problemas con lentes oftálmicas, con el fin de prevenir problemas de lecto-escritura y diagnóstico de problemas de aprendizaje relacionados con la visión.

## CONCLUSIONES

1. Se determinó que la prevalencia de las ametropías en estudiantes del nivel primario en el municipio de Teculután del departamento Zacapa es de 14.28%. La mayoría de las ametropías encontradas son de profundidad leve; porcentaje poco representativo teniendo en cuenta lo que se plantea en las bibliografías revisadas.
2. El rango de edad más afectado es de 7-9 años; predomina la hipermetropía y la miopía, sin diferencia significativa en cuanto a sexo. De 41 casos amétropes encontrados, todos estaban sin compensar, situación alarmante debido a la repercusión y consecuencia para los niños en esta etapa temprana del desarrollo de la visión.
3. La ametropías de mayor prevalencia fueron las esféricas, con 85.36% y las cilíndricas con 14.63%; prevaleció el astigmatismo miópico compuesto. No se encontraron casos de anisometropías y muy pocos casos de ambliopía.
4. Los conocimientos adquiridos en la asignatura de Optometría pediátrica contribuyeron un valor agregado que contribuyó en favor del desempeño y culminación del trabajo de campo de esta investigación. Gracias a dichos conocimientos los investigadores poseían las habilidades necesarias para practicar con acierto y alto grado de competencia el examen optométrico a los niños.
5. Se capacitó a los docentes en el protocolo de medición de agudeza visual y se les sensibilizó acerca de la importancia que esta tiene para el buen desempeño escolar. Los resultados fueron satisfactorios y fue evidente el compromiso de los docentes con la salud visual de sus estudiantes.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aresti, Juan. *Entrevista en línea*. Realizada el 10 de febrero del año dos mil catorce.
2. Castañeda, Olga. *Historia de la Optometría y sus implicaciones sociológicas* Consultado 10 de febrero, 2014. Disponible en:<http://olga-amapola.blogspot.com/2011/08/historia-de-la-optometria-y-sus-html>
3. Curbelo, Luis & Hernández, Silva. Artículo de revista cubana de Oftalmología del Instituto “Ramón Pando Ferrer”. Editorial Ciencias Médicas 1999. Disponible en: <http://arttext&pidS0864-21762005000100006>
4. Cromer, Alan. *Principios fundamentales de la física en el contexto de la tecnología moderna, Física en la ciencia y en la industria*. Editorial Reverte. Disponible en:<http://books.google.com.gt/books?id=egCFOg6V2j0C&pg=PA467&dq=tipos+d+lentes&hl=es419&sa=X&ei=x9IjU5awG6QSN6IKoAg&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20lentes&f=false>
5. Douglas, Giancoli. *Física*. Cuarta edición. Pearson educación México. 773 páginas.
6. Durban, Juan. *Optometría pediátrica*. Editorial Ulleye. 2004. Disponible en: [scielo.isciii.es/scielo.php?script](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script)
7. Duran, Juan. *Complicaciones de las lentes de contacto*. Ediciones Día de los Santos. 1998. 483 páginas.
8. Edwin Rigoberto Paz. Ficha técnica subcuenca río Teculután, Zacapa. Consultado el: 19 de Mayo de 2,014. Disponible en:



<http://cuidemosteculutan.blogspot.com/2011/09/ficha-tecnica-subcuenca-rio-teculutan.html>

9. Fernández, Ángel. *Investigación y Técnicas de Mercado*. Editorial ESIC. 2004. 257 páginas.

10. García, Julian & Julvez, Luis. *Manual de oftalmología*. Primera edición. Editorial Elsevier. España 2012. 384 páginas.

11. Geografía de Teculután. Consultado el: 19 de Mayo de 2,014. Disponible en: <http://www.dequate.com/municipios/pages/zacapa/teculutan/geografia.php>

12. Gullón, A. *Introducción a la estadística aplicada*. Editorial Alhambra S.A. Primera edición. 1971. España. 195 páginas.

13. Historia de Teculután. Consultado el: 17 de Mayo de 2,014. Disponible en: <http://www.dequate.com/municipios/pages/zacapa/teculutan/historia.php#.U4dK7PI5PFE>

14. Kanski, Jack. *Oftalmología clínica*. Elsevier España, 2004. 757 páginas.

15. Klee, Oscar. *Estadística*. Séptima edición. 1997. Editorial Kamar. Guatemala C.A. 155 páginas.

16. Martínez, Raúl. *Manual de optometría*. Primera edición. Editorial médica panamericana S.A. 2010. 718 páginas.

17. Milla, Alberto. *Procedimientos clínicos de optometría*. Ciba visión a novartis company. 1999. 198 páginas.

18. Molina, Rafael & García, Patricia, *Manual de Ortóptica y Terapia Visual*. 176 páginas.

19. Montes, Robert. *Optometría principios básicos y aplicación clínica*. Elsevier. España. 2011. 156 páginas.

20. Puell, Cinta. *Óptica fisiológica*. Primera edición. Editorial complutense S.A. 2006. 301 páginas.

21. Rodas, Iris. *Estadística*. Cuarta edición. 1997. Guatemala. 289 páginas.

22. Salkind, Neil. *Métodos de investigación*. Prentice Hall. México. 1999. 384 páginas.


23. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. *Plan de Desarrollo Departamental de Zacapa*. 2011. Versión electrónica disponible en: [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=item&task=download&id=339](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=339). 108 páginas

24. Vesilla, Martin. *Manual de Optometría*. Editorial médica panamericana S.A. 2010. 718 páginas.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Ficha Clínica

			FICHA CLÍNICA		
			Examen No.		
Lugar y fecha:					
Nombre:			Ocupación:		
Dirección:			Edad:	Tel.	
Motivo de Consulta:					
Antecedentes Refractivos	Si	No	A.V.	C/C	S/C
Usa anteojos Graduados			O.D	/	/
Usa Lentes de Contacto			O.I	/	/
Ultimo Examen Visual					
Lensometría	ESF	CIL	EJE	ADD	AV
O.D					/
O.I					/
Antecedentes Generales de Salud:					
Tratamiento:					
Examen Ocular	OD		OI		
Motilidad Ocular					
Anexos Oculares					
Segmento Anterior					
Oftalmoscopia Directa					
Retinoscopia	ESF	CIL	EJE	AV	ADD
O.D				/	
O.I				/	
Examen Subjetivo					
O.D				/	
O.I				/	
Rx Final					
O.D				/	
O.I				/	
Observaciones:					

**ANEXO 2**

Ficha clínica pediátrica

Motivo de consulta:



\_\_\_\_\_

Antecedentes de salud familiar y personal Ocular y general: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AV	S/C	C/C
OD		
OI		

Tipo de optotipo: \_\_\_\_\_

Usa Lentes:

SI	NO
----	----

Lensometría:

	ESF	CIL	EJE
OD			
OI			

Motilidad ocular

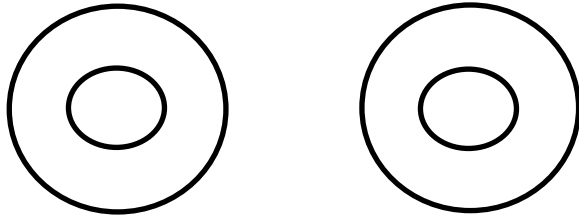
OD


OI


AO


Cover test

Observaciones: \_\_\_\_\_



PPC: \_\_\_\_\_ Dip: \_\_\_\_\_

Reflejos pupilares:

Directos: \_\_\_\_\_ Indirectos: \_\_\_\_\_

Retinoscopía:

	ESF	CIL	EJE
OD			
OI			

Examen subjetivo:

	ESF	CIL	EJE
OD			
OI			

Prueba Ambulatoria:

	ESF	CIL	EJE
OD			
OI			

Observaciones:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **ANEXO 3**

#### Glosario

**AO:** ambos ojos

**Astigmatismo:** estado de refracción donde los rayos que provienen del infinito no forman un foco imagen único y se proyectan fuera de la retina.

**AV:** agudeza visual.

**Catarata congénita:** opacidad del cristalino que se presentan en los tres primeros meses de vida.

**CC:** con corrección

**Centro de Salud Tipo A:** establecimiento de los servicios públicos de salud del Segundo Nivel de Atención que brinda atención durante las 24 horas y tienen encamamiento, a este pertenecen los que prestan servicios especializados como: Centro de Atención Médica Permanente (CAP), Centro de Atención Integral Materno-Infantil (CAIMI), y otros Centros de Salud como Clínicas Periféricas, Centros de Urgencia Médicas (CUM) y maternidades Periféricas.

**Centro de Salud Tipo B:** establecimiento de los servicios públicos de salud del Segundo Nivel de Atención ubicado en el ámbito municipal y generalmente en las cabeceras municipales y centros poblados que brindan servicios de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación dirigidos a las personas y acciones al ambiente. Tiene un área de influencia comprendida entre cinco y diez mil habitantes y brindan atención ambulatoria.

**Convergencia:** capacidad de dirigir las líneas visuales de los ojos sobre un punto próximo.

**Corregimiento:** es una división territorial o población dirigida por un corregidor o "Representante". También del mismo modo se designa el ejercicio de las funciones de corregidor, como el territorio jurisdiccional donde estas se ejercen.

**DIP:** distancia Inter Pupilar.

**Divergencia:** separación de las líneas visuales ambos ojos.

**Eje visual:** línea que une el centro de la fovea con el centro de la pupila.

**Esteres:** son compuestos orgánicos en los cuales un grupo orgánico (simbolizado por R' en este artículo) reemplaza a un átomo de hidrógeno (o más de uno) en un ácido oxigenado.

**Excimer:** del inglés excited dimer (dímero excitado). Láser ultravioleta utilizado en cirugía ocular.

**Fijación central:** la imagen se proyecta en la fovea manera estable.

**Fijación excéntrica:** anomalía de la dirección visual donde la imagen asociada al objeto de interés no se proyecta en la fovea.

**Hemorragia vítrea:** existencia de sangrado en la cavidad vítrea.

**Hipermetropía:** estado de refracción donde los rayos que provienen forman su foco imagen detrás de la retina.



**Intradomiciliar:** área física comprendida dentro de las viviendas.

**Lasik:** (laser assisted in-situ keratomileusis) es un procedimiento quirúrgico, que consiste en corregir los defectos de la vista asistidos por un láser excimer.

**Lente de contacto:** lente pequeña, usada para corregir los defectos refractivos.

**Longitud axial:** es la distancia que existe entre la cara anterior de la córnea a la retina.

**Miopía:** defecto refractivo en la que el foco imagen se sitúa por delante de la retina cuando el ojo está relajado, sin efectuar acomodación.

**Multifocal:** lente que cuenta con múltiples focos para lograr enfocar en todas las distancias se los conoce también como “lentes progresivos”.

**OD:** ojo derecho

**OI:** ojo izquierdo

**Opacidad corneal:** pérdida de la transparencia corneal.

**Presbicia:** pérdida fisiológica de la amplitud de la acomodación.

**PL:** plano o neutro

**PRK:** Photorefractive Keratectomy (queratectomía fotorrefractiva).

**PPC:** punto próximo de convergencia

**Punto remoto:** distancia máxima a la que puede percibir claramente un objeto sin emplear la acomodación.

**Refracción:** desviación que sufre un rayo luminoso al pasar en forma oblicua en un medio transparente a otro de distinta densidad.

**Refringente:** que refringe o refracta la luz.

**SC:** sin corrección

**Sensorial:** componente del sistema nervioso encargado de transmitir información visual.

**Sílice:** combinación de silicio con oxígeno que constituye un sólido vítreo, incoloro o blanco, insoluble en agua y que se encuentra en ciertos minerales.

**Visión binocular:** coordinación e integración de las imágenes percibidas en cada ojo por separado en una percepción única.

## ANEXO 4

TABLA DE RESULTADOS TECULUTÁN, ZACAPA						
#	GRADUACION OD	GRADUACION OI	EDAD	SEXO	COMPENSACION	OBSERVACIONES
1	PL	PL	8	1	NO APLICA	
2	PL	PL	7	2	NO APLICA	
3	PL	PL	7	1	NO APLICA	
4	PL	PL	7	2	NO APLICA	
5	PL	PL	6	2	NO APLICA	
6	PL	PL	7	1	NO APLICA	
7	PL	PL	8	2	NO APLICA	
8	PL	PL	6	2	NO APLICA	
9	PL	PL	7	1	NO APLICA	
10	PL	PL	6	2	NO APLICA	
11	PL	PL	7	1	NO APLICA	
12	PL	PL	8	2	NO APLICA	
13	PL	PL	7	2	NO APLICA	
14	PL	PL	7	1	NO APLICA	
15	PL	PL	7	2	NO APLICA	
16	PL	PL	7	1	NO APLICA	
17	PL	PL	7	2	NO APLICA	
18	PL	PL	8	1	NO APLICA	
19	PL	PL	6	2	NO APLICA	
20	PL	PL	6	2	NO APLICA	
21	PL	PL	7	2	NO APLICA	
22	+0-50	+0-50	8	1	NO APLICA	
23	PL	PL	7	2	NO APLICA	
24	PL	PL	6	1	NO APLICA	
25	PL	PL	8	2	NO APLICA	
26	PL	PL	8	1	NO APLICA	
27	PL	PL	7	1	NO APLICA	
28	PL	PL	8	1	NO APLICA	
29	PL	PL	7	1	NO APLICA	
30	PL	PL	7	2	NO APLICA	
31	PL	PL	6	2	NO APLICA	
32	PL	PL	7	2	NO APLICA	
33	PL	PL	7	1	NO APLICA	
34	PL	PL	7	1	NO APLICA	
35	PL	PL	7	1	NO APLICA	
36	PL	PL	7	1	NO APLICA	
37	PL	PL	7	2	NO APLICA	
38	PL	PL	7	2	NO APLICA	
39	PL	PL	7	2	NO APLICA	
40	PL	PL	10	2	NO APLICA	
41	PL	PL	7	2	NO APLICA	
42	PL	PL	7	2	NO APLICA	
43	PL	PL	7	2	NO APLICA	
44	PL	PL	7	1	NO APLICA	
45	PL	PL	7	1	NO APLICA	
46	PL	PL	7	2	NO APLICA	
47	PL	PL	7	2	NO APLICA	
48	PL	PL	7	2	NO APLICA	
49	PL	PL	7	2	NO APLICA	
50	PL	PL	7	2	NO APLICA	

#	GRADUACION OD	GRADUACION OI	EDAD	SEXO	COMPENSACION	OBSERVACIONES
51	PL	PL	7	1	NO APLICA	
52	PL	PL	7	1	NO APLICA	
53	PL	+0-75	7	1	NO APLICA	
54	PL	PL	7	1	NO APLICA	
55	-4.4	-3	7	2	NO APLICA	
56	PL	PL	6	2	NO APLICA	
57	PL	PL	7	2	NO APLICA	
58	+0-25	+0-25	9	2	NO APLICA	
59	+0-25	+0-25	8	2	NO APLICA	
60	PL	PL	6	2	NO APLICA	
61	+3.50	+0.50	7	1	NO APLICA	
62	PL	PL	7	1	NO APLICA	
63	+0-75	+0.50	7	1	NO APLICA	
64	+0.50	+0.25	7	1	NO APLICA	
65	PL	PL	7	1	NO APLICA	
66	PL	PL	9	2	NO APLICA	
67	PL	PL	7	2	NO APLICA	
68	+0.25	+0.25	7	1	NO APLICA	
69	PL	PL	7	2	NO APLICA	
70	PL	PL	7	1	NO APLICA	
71	+0.25	+0.25	10	1	NO APLICA	
72	PL	PL	7	1	NO APLICA	
73	PL	PL	7	1	NO APLICA	
74	PL	PL	7	1	NO APLICA	
75	+0.50	+0.50	6	2	NO APLICA	
76	PL	PL	7	2	NO APLICA	
77	+0.25	+0.50	7	2	NO APLICA	
78	PL	PL	7	2	NO APLICA	
79	PL	PL	8	2	NO APLICA	
80	PL	PL	9	1	NO APLICA	
81	PL	PL	8	1	NO APLICA	
82	PL	PL	8	2	NO APLICA	
83	PL	PL	9	2	NO APLICA	
84	PL	PL	9	1	NO APLICA	
85	+0.50	PL	9	1	NO APLICA	
86	PL	PL	8	1	NO APLICA	
87	PL	PL	9	2	NO APLICA	
88	PL	PL	10	2	NO APLICA	
89	PL	PL	8	1	NO APLICA	
90	PL	PL	9	2	NO APLICA	
91	PL	PL	8	1	NO APLICA	
92	PL	PL	8	1	NO APLICA	
93	PL	PL	10	1	NO APLICA	
94	PL	PL	12	2	NO APLICA	
95	PL	PL	9	2	NO APLICA	
96	PL	PL	9	1	NO APLICA	
97	PL	PL	9	2	NO APLICA	
98	PL	PL	11	1	NO APLICA	
99	PL	PL	7	2	NO APLICA	
100	PL	PL	8	2	NO APLICA	

#	GRADUACION OD	GRADUACION OI	EDAD	SEXO	COMPENSACION	OBSERVACIONES
101	PL	PL	8	2	NO APLICA	
102	PL	PL	8	1	NO APLICA	
103	PL	PL	8	1	NO APLICA	
104	PL	PL	8	1	NO APLICA	
105	PL	PL	8	1	NO APLICA	
106	PL	+0.50	8	1	NO APLICA	
107	PL	PL	7	1	NO APLICA	
108	PL	PL	8	1	NO APLICA	
109	PL	PL	7	1	NO APLICA	
110	PL	PL	7	2	NO APLICA	
111	PL	PL	8	2	NO APLICA	
112	PL	PL	9	1	NO APLICA	
113	PL	PL	8	1	NO APLICA	
114	PL	PL	8	1	NO APLICA	
115	PL	PL	8	1	NO APLICA	
116	PL	+1.50	11	1	NO APLICA	
117	PL	PL	8	1	NO APLICA	
118	PL	PL	8	1	NO APLICA	
119	PL	PL	8	1	NO APLICA	
120	PL	PL	8	2	NO APLICA	
121	PL	PL	8	2	NO APLICA	
122	PL	PL	8	1	NO APLICA	
123	PL	PL	8	1	NO APLICA	
124	PL	PL	8	1	NO APLICA	
125	PL	PL	8	1	NO APLICA	
126	PL	PL	7	1	NO APLICA	
127	PL	PL	8	1	NO APLICA	
128	PL	PL	7	2	NO APLICA	
129	PL	PL	8	1	NO APLICA	
130	PL	-0.25	8	1	NO APLICA	
131	PL	PL	8	1	NO APLICA	
132	PL	PL	8	1	NO APLICA	
133	PL	PL	8	1	NO APLICA	
134	PL	PL	8	1	NO APLICA	
135	PL	PL	8	2	NO APLICA	
136	-0.50	-0.50	8	2	NO APLICA	
137	PL	PL	7	2	NO APLICA	
138	PL	PL	8	1	NO APLICA	
139	PL	PL	8	1	NO APLICA	
140	PL	PL	8	1	NO APLICA	
141	-0.25	-0.75	8	2	NO APLICA	
142	PL	PL	9	1	NO APLICA	
143	PL	PL	8	2	NO APLICA	
144	PL	PL	8	2	NO APLICA	
145	PL	PL	8	2	NO APLICA	
146	PL	PL	8	1	NO APLICA	
147	PL	PL	8	2	NO APLICA	
148	PL	PL	9	2	NO APLICA	
149	PL	PL	9	1	NO APLICA	
150	PL	PL	9	1	NO APLICA	

#	GRADUACION OD	GRADUACION OI	EDAD	SEXO	COMPENSACION	OBSERVACIONES
151	PL	PL	8	2	NO APLICA	
152	PL	PL	9	1	NO APLICA	
153	PL	PL	9	2	NO APLICA	
154	PL	PL	9	2	NO APLICA	
155	PL	PL	9	2	NO APLICA	
156	PL	PL	8	2	NO APLICA	
157	PL	PL	9	2	NO APLICA	
158	PL	PL	11	2	NO APLICA	
159	PL	PL	8	2	NO APLICA	
160	-0.50	-1.25	12	2	NO APLICA	
161	PL	PL	9	1	NO APLICA	
162	-0.25	-0.25	9	2	NO APLICA	
163	+0.25 -0.75 x 90°	+0.50 -0.75 x 90°	9	1	NO APLICA	
164	PL	PL	10	2	NO APLICA	
165	PL	PL	9	1	NO APLICA	
166	PL	PL	9	2	NO APLICA	
167	PL	PL	10	1	NO APLICA	
168	PL	PL	10	1	NO APLICA	
169	PL	PL	9	1	NO APLICA	
170	PL	PL	9	2	NO APLICA	
171	PL	PL	10	1	NO APLICA	
172	PL	-0.75	10	1	NO APLICA	
173	PL	PL	9	1	NO APLICA	
174	PL	PL	9	1	NO APLICA	
175	PL	PL	9	1	NO APLICA	
176	-0.50	-1.50	10	2	NO APLICA	
177	PL	PL	9	1	NO APLICA	
178	PL	PL	12	2	NO APLICA	
179	PL	PL	12	2	NO APLICA	
180	+0.25	+0.25	9	1	NO APLICA	
181	-0.25	-0.25	9	2	NO APLICA	
182	PL	PL	10	2	NO APLICA	
183	PL	PL	9	2	NO APLICA	
184	-0.25	-0.25	9	1	NO APLICA	
185	PL	PL	9	2	NO APLICA	
186	PL	PL	11	2	NO APLICA	
187	PL	PL	12	2	NO APLICA	
188	PL	PL	10	1	NO APLICA	
189	PL	PL	12	1	NO APLICA	
190	PL	PL	12	2	NO APLICA	
191	PL	PL	11	2	NO APLICA	
192	PL	PL	13	1	NO APLICA	
193	PL	PL	10	1	NO APLICA	
194	PL	PL	11	1	NO APLICA	
195	PL	PL	14	2	NO APLICA	
196	PL	PL	13	1	NO APLICA	
197	PL	PL	9	2	NO APLICA	
198	PL	PL	10	2	NO APLICA	
199	PL	PL	10	1	NO APLICA	
200	PL	PL	10	1	NO APLICA	

#	GRADUACION OD	GRADUACION OI	EDAD	SEXO	COMPENSACION	OBSERVACIONES
201	PL	PL	9	1	NO APLICA	
202	PL	PL	10	1	NO APLICA	
203	PL	PL	12	1	NO APLICA	
204	PL	PL	10	1	NO APLICA	
205	+2.75	+3.00	12	1	NO APLICA	
206	PL	PL	11	1	NO APLICA	
207	PL	PL	9	1	NO APLICA	
208	PL	PL	10	1	NO APLICA	
209	-1.00 -1.25 x 0°	-1.25 -1.75 x 0°	10	2	NO APLICA	
210	+0.50	+0.75	10	2	NO APLICA	
211	+0.50	+0.50	12	2	NO APLICA	
212	+0.25	+4.75	12	2	NO APLICA	
213	PL	+0.25	10	1	NO APLICA	
214	+1.00	+1.25	11	2	NO APLICA	
215	PL	PL	10	2	NO APLICA	
216	PL	PL	9	1	NO APLICA	
217	PL	PL	10	1	NO APLICA	
218	+0.50	+0.50	11	2	NO APLICA	
219	+2.25 -0.75 x 90°	+0.75 -0.50 x 90°	10	2	NO APLICA	
220	+0.50	PL	12	1	NO APLICA	
221	PL	PL	10	2	NO APLICA	
222	PL	PL	10	2	NO APLICA	
223	PL	PL	10	1	NO APLICA	
224	PL	PL	12	2	NO APLICA	
225	PL	PL	11	2	NO APLICA	
226	PL	PL	10	1	NO APLICA	
227	PL	PL	11	1	NO APLICA	
228	PL	PL	11	1	NO APLICA	
229	PL	PL	12	1	NO APLICA	
230	PL	PL	11	2	NO APLICA	
231	PL	PL	11	1	NO APLICA	
232	PL	PL	11	2	NO APLICA	
233	PL	PL	11	2	NO APLICA	
234	PL	PL	12	2	NO APLICA	
235	PL	PL	12	1	NO APLICA	
236	PL	-0.50	12	2	NO APLICA	
237	PL	PL	12	2	NO APLICA	
238	PL	PL	11	1	NO APLICA	
239	PL	PL	11	1	NO APLICA	
240	PL	PL	11	2	NO APLICA	
241	PL	PL	11	1	NO APLICA	
242	PL	PL	13	2	NO APLICA	
243	PL	PL	11	1	NO APLICA	
244	PL	PL	11	1	NO APLICA	
245	PL	PL	11	1	NO APLICA	
246	PL	PL	11	2	NO APLICA	
247	PL	PL	12	2	NO APLICA	
248	PL	PL	11	2	NO APLICA	
249	-1.75 -0.50 x 0°	-0.75	12	1	NO APLICA	
250	PL	PL	11	2	NO APLICA	

#	GRADUACION OD	GRADUACION OI	EDAD	SEXO	COMPENSACION	OBSERVACIONES
251	PL	PL	11	2	NO APLICA	
252	PL	PL	13	1	NO APLICA	
253	PL	PL	13	2	NO APLICA	
254	PL	PL	11	2	NO APLICA	
255	-0.50	-1.00 -0.50 x 90°	14	2	NO APLICA	
256	PL	PL	12	2	NO APLICA	
257	PL	PL	14	2	NO APLICA	
258	PL	PL	12	1	NO APLICA	
259	PL	PL	12	1	NO APLICA	
260	PL	PL	12	1	NO APLICA	
261	PL	PL	11	1	NO APLICA	
262	PL	PL	11	1	NO APLICA	
263	PL	PL	11	2	NO APLICA	
264	PL	PL	12	2	NO APLICA	
265	PL	PL	10	2	NO APLICA	
266	PL	PL	12	1	NO APLICA	
267	PL	PL	10	2	NO APLICA	
268	PL	PL	12	1	NO APLICA	
269	PL	PL	13	1	NO APLICA	
270	PL	PL	11	1	NO APLICA	
271	PL	PL	11	2	NO APLICA	
272	PL	PL	10	2	NO APLICA	
273	PL	PL	12	2	NO APLICA	
274	PL	PL	12	1	NO APLICA	
275	PL	PL	12	1	NO APLICA	
276	PL	PL	12	1	NO APLICA	
277	PL	PL	12	2	NO APLICA	
278	PL	PL	13	1	NO APLICA	
279	PL	PL	11	2	NO APLICA	
280	PL	PL	11	2	NO APLICA	
281	-0.25	-0.25	11	2	NO APLICA	
282	PL -0.75 x 10°	PL	11	2	NO APLICA	
283	PL	PL	11	1	NO APLICA	
284	PL	PL	11	1	NO APLICA	
285	PL	PL	11	1	NO APLICA	
286	PL	PL	11	2	NO APLICA	
287	PL	PL	12	2	NO APLICA	



**ANEXO 5**  
**FOTOGRAFÍAS TRABAJO DE CAMPO**

**Fotografía 1**  
**Entrega de cartilla a Directora de la escuela “Oficial Urbana”**



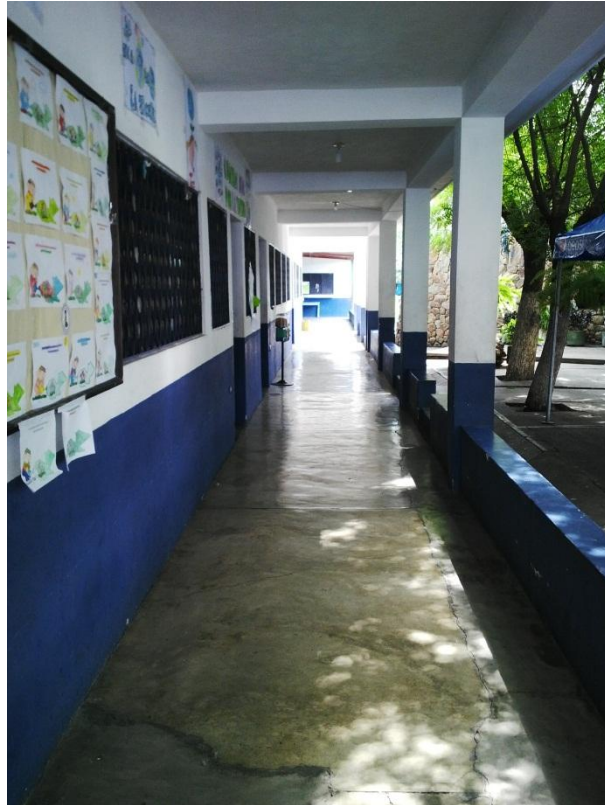
**Fuente: propia**

**Fotografía 2**  
**Evaluación de pacientes “Escuela Oficial Urbana”**



**Fuente: propia**

**Fotografía 3**  
**Escuela Oficial Urbana**



**Fuente: propia**

**Fotografía 4**  
**Escuela Oficial Urbana**



**Fuente: propia**

## ANEXO 6

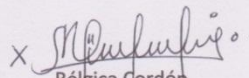
### CARTA DE AUTORIZACIÓN TRABAJO DE CAMPO

#### CARTA 1 ESCUELA OFICIAL URBANA

Guatemala mayo, 2014

Universidad Galileo  
Lic. Gustavo Adolfo Barrios S.  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Coordinador área de tesis

Por medio de la presente le saludo cordialmente deseándole éxitos en sus labores cotidianas, haciendo costar que el estudiante Renato André Briones Carrillo, con número de carnet 10002704, estudiante de la Licenciatura en Optometría, realizo su trabajo de campo consistiendo en la evaluación optométrica de los estudiantes de la escuela Urbana, en el municipio de Teculután, departamento de Zacapa.

X   
Bélgica Córdón

Directora

## **AGRADECIMIENTOS**

- A: Dios por darme la vida y haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad.
- A: Mis padres Rolando y Sandra por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo a seguir.
- A: Mis hermanos Gian Carlo, Mariangel y Marcela por ser parte importante de mi vida y llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado.
- A: Mi novia, Dellia, por ser parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.
- A: Lic. Gustavo Barrios por su tiempo, paciencia y conocimientos brindados.
- A: Los compañeros de clases e integrantes de este proyecto por los buenos y malos momentos que compartimos, ya que sin ellos no hubiera sido posible.