



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIDAD MILPA ALTA

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS REFRACTIVOS EN LA  
POBLACIÓN DE 6 A 12 AÑOS EN TEACALCO, MUNICIPIO DE  
TEMASCALAPA, EDO. MEX.”**

TRABAJO DE TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN FUNCIÓN VISUAL**

PRESENTA:

**LETICIA SÁNCHEZ GONZÁLEZ**

DIRECTOR DE TESINA: DR. OMAR GARCÍA LIÉVANOS

MÉXICO DISTRITO FEDERAL A 18 DE JUNIO DE 2010



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 9:00 horas del día 18 del mes de junio del 2010 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación del CICS UMA para examinar la tesis titulada:

Caracterización de los problemas refractivos en la población de 6 a 12 años en Teacalco, municipio de Temascalapa, Edo. Méx.

Presentada por el alumno:

Sánchez González Leticia  
Apellido paterno Apellido materno Nombre(s)

Con registro: 

B	0	9	2	1	4	8
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Especialista en Función Visual

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

Dr. Omar García Liévanos

Dr. Ricardo Bahena Trujillo

M. en C. Blanca Laura Romero Meléndez

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

M. en C. Baldomero Morales



I.P.N.

CENTRO INTERDISCIPLINARIO  
DE CIENCIAS DE LA SALUD UMA  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN

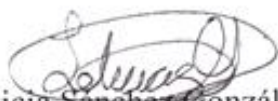


**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México el día 18 del mes de junio del año 2010, el (la) que suscribe Leticia Sánchez González alumno (a) del Programa de Especialidad en Función Visual con número de registro B092148, adscrito a Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Unidad Milpa Alta, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de Dr. Omar García Liévanos y cede los derechos del trabajo intitulado Caracterización de los problemas refractivos en la población de 6 a 12 años en Teacalco, municipio de Temascalapa, Edo. Méx., al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección [ytel\\_sg@hotmail.com](mailto:ytel_sg@hotmail.com). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Leticia Sánchez González

Nombre y firma

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por su apoyo incondicional, comprensión y sabios consejos, que siempre me impulsan a alcanzar mis metas.

A mis hermanos, porque cada uno de ellos y de diferentes formas, me apoyan e inspiran a seguir adelante.

A mi asesor de tesis, por su enseñanza, paciencia y principalmente por su amistad, consejos y apoyo.

A mis profesores y amigos, que siempre me han proporcionado valiosas lecciones y sobre todo su amistad y apoyo.

A mis amigos con quienes compartí ideas, conocimientos y pase agradables momentos.

A todos ellos que aprecio, admiro y respeto

**¡GRACIAS!**

## RESUMEN

**Objetivo:** Detectar la prevalencia de los errores refractivos para caracterizar la población de 6 a 12 años de las escuelas primarias de San Juan Teacalco, Temascalapa, Estado de México.

**Métodos:** Se revisaron 318 pacientes (Px), realizando examen refractivo completo (Anexo B) con retinoscopia estática, solo a aquellos con una Agudeza Visual (AV) menor que 20/30 o que presentaron síntomas de ametropía. Se aplicó la estadística descriptiva en las siguientes variables: edad, género, escolaridad, antecedentes familiares, uso de lentes, tipo y magnitud del error refractivo.

**Resultados:** Se reporta el 9.7% de Px miopes ( $EE \leq -0.50D$ ), 4.4% de astigmatas (cilindro  $\leq -1.50D$ ) y 0 hipermétropes (Equivalente Esférico ( $EE \geq +1.00D$ )). Del total de la población el 6.3% usan lentes, el 11.6% tiene antecedentes familiares de alguna ametropía, 16.2% de los miopes presentan antecedentes familiares, y solo 10.8% de los pacientes con astigmatismo tienen antecedentes familiares.

**Conclusiones:** La prevalencia de errores refractivos fue de 9.7% y se muestra que la miopía y el astigmatismo aumentan con la edad; semejante a Czepita et. al. que obtienen una prevalencia de miopía ( $EE -0.50D$ ) de 13%, a pesar de sus diferencias raciales; sin embargo, es inferior a lo reportado por: Villarreal et al (44%), Baz et al (19.4%) y Rodríguez et al (33%), probablemente porque se realizaron en zonas urbanas. Es necesario unificar criterios y realizar más investigación en el campo de la prevalencia de ametropías para contribuir a mejorar la salud visual en el país.

## ABSTRACT

**Objective:** Detect the prevalence of refractive errors to characterize the population among 6 to 12 years old of the primary schools of San Juan Teacalco, Temascalapa, Edo. Méx.

**Methods:** A total of 318 schoolchildren were examined in Mexico State; the refraction was measured with static retinoscopy only to patients (Px) who reported any symptoms of ametropia, or had a visual acuity (VA) less than 20/30. Descriptive statistics was applied in the following variables: age, gender, education, family history, use of glasses, the type and magnitude of refractive error.

**Results:** We found a prevalence of myopia (spherical equivalent (SE)  $\leq -0.50D$ ) of 9.7%, astigmatism (cylinder  $\leq -1.50D$ ) of 4.4% and hyperopia (SE  $\geq +1.00 D$ ) of 0%. In the total population only 6.3% are glasses wearers, 11.6% have a family history of any refractive error, 16.2% of myopes have a family history, and only 10.8% of patients with astigmatism have a family history.

**Conclusions:** The prevalence of refractive errors was 9.7% and shows that myopia and astigmatism increases with age; very similar to Czepita et. al. obtained a myopia (SE-0.50D) prevalence of 13%, despite their racial differences, however, is lower than that reported by: Villarreal et al (44%), Baz et al. (19.4%) and Rodriguez et al. (33%), likely because they were conducted in urban areas. It is necessary to unify criteria and further research into the prevalence of refractive errors to help improve the visual health of the country.

## ÍNDICE

<b>III. ÍNDICE.....</b>	<b>6</b>
<b>IV. ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
<b>V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>10</b>
<b>VI. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>VIII. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>IX. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
1. TEMASCALAPA.....	13
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	13
1.2 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO.....	14
1.3 INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES.....	14
1.4 SAN JUAN TEACALCO.....	16
2. ERRORES REFRACTIVOS.....	17
2.1 MIOPIA.....	17
2.1.1 ETIOLOGÍA.....	18
2.1.2 CLASIFICACIÓN.....	18
2.1.3 SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	21
2.1.4 TRATAMIENTO.....	21
2.1.5 TEORÍAS SOBRE EL DESARROLLO DE LA MIOPIA.....	23
2.1.5.1 INFLUENCIA DE LA ACOMODACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA MIOPIA.....	24
2.1.5.2 TEORÍA DE LA EMETROPIZACIÓN DE CERCA. MIOPIAS INDUCIDAS EXPERIMENTALMENTE.....	25
2.2 HIPERMETROPÍA.....	26
2.2.1 CLASIFICACIÓN.....	26
2.2.2 ETIOLOGÍA.....	27
2.2.3 SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	27
2.2.4 TRATAMIENTO.....	28
2.3 ASTIGMATISMO.....	29
1.3.1 CLASIFICACIÓN.....	29
1.3.2 SIGNOS Y SÍNTOMAS.....	30
1.3.3 TRATAMIENTO.....	30
<b>X. METODOLOGÍA.....</b>	<b>32</b>
<b>XI. RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>XII. DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>

<b>XIII. CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>XIV. TRABAJO A FUTURO</b> .....	47
<b>XV. RECOMENDACIONES</b> .....	48
<b>XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	49
<b>XVII. ANEXOS</b> .....	51
A. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	51
B. HISTORIA CLÍNICA DE REFRACCIÓN.....	52
C. CRONOGRAMA.....	53



## ANTECEDENTES

En los últimos años se han realizado diversos estudios de los errores refractivos<sup>1-5</sup> debido a que se han convertido en un problema global; y si no son corregidos, pueden provocar alteraciones en la visión binocular y en el desarrollo del ojo afectado<sup>6</sup>.

En México aún existen pocos estudios epidemiológicos de las ametropías, sin embargo es importante conocer algunos resultados; el INEGI<sup>7</sup> reporta que los trastornos de la acomodación y la refracción ocupan un 2.8% de las enfermedades del ojo y sus anexos, y encuestas realizadas por la INSP<sup>8</sup> obtienen que el 46% nunca se ha realizado un examen de la vista, lo que muestra el poco interés que se le ha dado a este tema; Juárez et. al.<sup>9</sup> realizaron un trabajo sobre frecuencia de trastornos oftalmológicos en el que reportan un 13.9% de errores refractivos, Cano et. al.<sup>10</sup> encontraron una prevalencia de baja agudeza visual (AV) de 12.03%; Baz et. al.<sup>11</sup> reportan un 62.8% para los problemas de refracción, del cual el astigmatismo ocupa 43.6%, miopía 19.4% e hipermetropía 5.4%, en el grupo de 5 a 14 años manifiesta que hay un 44.4% de astigmatismos simples, 14.8% de astigmatismos compuestos y un 5% de astigmatismos mixtos; y Villarreal et. al.<sup>12</sup>, muestran un 44% de miopía, 6% hipermetropía y 9.5% de astigmatismo, con una media de -0.47D en el total de la muestra, -0.55D en niñas y -0.38D en niños.

Rodríguez et. al.<sup>1</sup> realizó un estudio a personas de entre 6 y 15 años, mostrando que el 17.6% utilizan lentes, 38.5% tenía antecedente familiar de miopía, 32% presentó alteración de la AV; la prevalencia global de miopía fue de 33% (IC 95%= 30.3-35.7), la prevalencia por sexo mostró diferencia significativa ( $\chi^2= 5.768$   $p < 0.016$ ) y en la medición de la razón de momios de prevalencia el sexo femenino aumentó en 36% la probabilidad de padecer miopía, en comparación con el masculino y el antecedente familiar se asoció con aumento en la probabilidad de padecer miopía de 62%, comparado con los que no tenían el antecedente (11.61 y  $p < 0.001$ ); Ramírez et. al.<sup>13</sup> estudio pacientes con una edad promedio de 9.37 años, y encontró 20.5% de emetropía, 4% de miopía, 22.5% de hipermetropía, 9.5% de Astigmatismo miópico simple, 6% de astigmatismo hipermetrópico simple, 11.5% de astigmatismo miópico compuesto; demostrando la presencia de errores refractivos en 79.5% de la población estudiada y solo el 17% de ellos son de moderados a severos.

En otros países se han realizado estudios principalmente en niños<sup>2-4, 14-24</sup> sobre hipermetropía, astigmatismo<sup>4,14,15</sup> y miopía<sup>2, 3, 19, 21, 24</sup> en muestras pequeñas y usando el Equivalente Esférico (EE). Estos estudios proponen diversas teorías sobre el aumento en la prevalencia de los errores refractivos, que enfatizan en la miopía.

Zadnik et. al.<sup>24</sup> (EUA), menciona tres teorías sobre su prevalencia, y refiere que el trabajo de cerca, el número de padres miopes y el proceso de emetropización son factores de

riesgo para ella; Katz et. al.<sup>26</sup> (EUA) también habla de los factores de riesgo para la prevalencia de errores refractivos en una población adulta: edad, raza, género y educación; encuentra que las personas negras tienen menos problemas refractivos que las personas blancas, y, que la miopía incrementa con la edad y los años de educación, mientras la hipermetropía y astigmatismo disminuyen; Thorn et. al.<sup>27</sup> muestra una baja prevalencia de miopía (2.7%) en una población indígena de Brasil, la cual manifiesta mayor tendencia a la anisometropía y astigmatismo, y sugiere igualmente, una relación de la miopía con el grado de educación.

Robinson et. al.<sup>22</sup> (Canadá) realizó un estudio en niños de 6 años en el que señala que factores como: el género, la edad, infecciones del niño, el bajo peso al nacer, el nacimiento prematuro, así como, una historia maternal de diabetes, hipertensión, hemorragias, uso de alcohol o medicamentos, fumar durante el embarazo, la edad maternal y el uso temprano de anteojos, tanto del padre o la madre, pueden aumentar el riesgo de miopía. Algunos autores hablan de la intervención de la edad en los errores refractivos, Yung-Feng et. al.<sup>14</sup> (Taiwan) y Dobson et. al.<sup>4</sup> (EUA), coinciden que en niños el astigmatismo miópico y con la regla aumentan su magnitud de acuerdo a la edad y en el astigmatismo hipermetrópico, mixto y contra la regla, disminuyen; Mutti et. al.<sup>25</sup> (EUA) encuentran que la prevalencia de miopía depende de la edad: aumenta en la adolescencia y disminuye a partir de los 50 años, mencionando que reduce 29% en sujetos de 45 a 54 años en comparación con los mayores de 75 años; y, Quek et. al.<sup>20</sup> (Singapur) refieren un 73.9% de miopía, 1.5% de hipermetropía, 58.7% de astigmatismo y 11.2% de anisometropía, concluye que las actividades cercanas y nivel de educación son posibles factores de riesgo para la miopía; Cheng et. al.<sup>16</sup> (Canadá) encuentran una prevalencia de miopía de 22.4% en niños canadienses de 6 años, que incrementa a 64.1% a los 12 años; en un estudio realizado por Czepita et. al.<sup>3</sup> en Polonia, aplicado en niños y adolescentes en un rango de edad de 6 a 18 años, se muestra una prevalencia de miopía de 13%, emetropía 74% e hipermetropía de 13.05%. Esto demuestra que no se deben aplicar los resultados de una población a otra de diferente zona geográfica, edades, nivel económico, cultural, etc. porque afectan la prevalencia de estas.

Lafuente et. al.<sup>2</sup> (Argentina) observaron que 23% de los niños estudiados presentaron disminución de su AV (IC 98%=[16% - 30%]), en ambos ojos, se presentó en un 45% con un IC 95%=(29% - 62%), siendo el ojo derecho el más afectado 39% con un IC 95%=(24% - 57%), reportó que no existe asociación de la AV disminuida con la edad (Test  $X^2$  de tendencia lineal,  $p=0,9522$ ), tampoco con el género, ni con la presencia de antecedentes familiares positivos en los niños estudiados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los errores refractivos son un problema creciente, con diversas manifestaciones y repercusiones en cualquier población, siendo una de las más afectadas la etapa escolar comprendida entre los 6 y 12 años<sup>1, 2, 5, 7,11, 16, 20, 25</sup>. En México son pocas las investigaciones en este campo, estas se han reportado principalmente en zonas metropolitanas; resulta importante conocer la proporción de las ametropías para este grupo de edad en zonas rurales, por lo que se han seleccionado las escuelas primarias de la comunidad de Teacalco del municipio de Temascalapa, para detectar la prevalencia de los principales problemas refractivos.

## JUSTIFICACIÓN

El primer Congreso de Errores Refractivos y Desarrollo de Servicios, y la Organización Mundial de la Salud (2004), confirmaron que, los defectos refractivos son la principal causa de ceguera evitable y de baja visión a nivel mundial, principalmente esto ocurre por la falta de información y recursos, tanto económicos, como humanos.

Es imprescindible prestar atención a los problemas visuales en la población escolar en México, como se viene realizando a nivel mundial, por ser un grupo vulnerable; los problemas visuales pueden afectar tanto en el ámbito social como académico, ya que el niño con alguna ametropía hace esfuerzo para ver y realizar sus actividades académicas, perdiendo el interés en la escuela. Por lo tanto al realizar más investigación en diferentes regiones del país, se podrá obtener información de su estado refractivo para hacer comparaciones a nivel nacional e internacional, y así, establecer planes de salud informativos y correctivos adecuados para cada grupo, contribuyendo a mejorar la salud visual de las personas.

## OBJETIVOS

Detectar la prevalencia de los errores refractivos para caracterizar la población de 6 a 12 años de las escuelas primarias de San Juan Teacalco, municipio de Temascalapa, Estado de México.

## MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HISTÓRICO

### 1. TEMASCALAPA

#### Toponimia

Temascalapa proviene de los vocablos náhuatl temazcalli, que significa temazcal (baño de vapor); de atl, que significa agua; y del locativo pan, que significa “en” o “entre”, por lo que Temascalapa significa: “En los baños de vapor”.<sup>28</sup>

#### Glifo



Fig 1. Glifo de Temascalapa<sup>28</sup>

Representado por un temazcal o baño de vapor; el orificio que se encuentra a la mitad de la figura representa el lugar por donde se introduce la gente para bañarse, las lenguas ubicadas del lado derecho simbolizan el agua, las lenguas ubicadas del lado izquierdo representan el fuego; a la parte donde se coloca la leña se le conoce como textictli o temazcalxictli, los círculos que aparecen en la parte frontal del temazcal o en la parte superior, se les conoce como ombligos o temazcalixtli (respiraderos), que es el lugar por donde sale el humo.

#### 1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Se ubica al extremo nororiental del Estado de México y colinda con el estado de Hidalgo. Sus coordenadas geográficas son: latitud norte del paralelo 19° 43' 35" al paralelo 19° 54' 42" y longitud oeste 98° 48' 34" y 98° 57' 04" con referencia al Meridiano de Greenwich. Tiene una altura de 2,319 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Tolcayuca y Villa de Tezontepec, pertenecientes al estado de Hidalgo; al sur con los municipios de San Martín de las Pirámides y San Juan Teotihuacán; al este con el municipio de Axapusco; y al oeste con el de Tizayuca, Hidalgo, y con el municipio de Tecámac, del Estado de México. Su distancia aproximada a la capital de la república es de 70 kilómetros, aproximadamente, y con la capital del estado, de 130.

La extensión territorial del municipio es de 168.26 km<sup>2</sup>, que representa el 0.68% de la superficie estatal.



Fig 2. Ubicación de Temascalapa<sup>8</sup>

## 1.2 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Es importante señalar que para el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el municipio un total de 29,234 habitantes, de los cuales 14,470 son hombres y 14,764 son mujeres; esto representa el 49% del sexo masculino y el 51% del sexo femenino.

## 1.3 INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

### Educación

En materia de escolaridad el municipio cuenta con un total de 45 centros educativos, entre los que se encuentran jardines de niños, primarias y secundarias incorporadas al sistemas estatal y federal. Para el nivel medio superior, el municipio cuenta únicamente con un centro de bachillerato tecnológico "José Antonio Alzate", ubicado en la cabecera municipal; estas escuelas son atendidas por un total de 271 profesores. Asimismo, el analfabetismo se ubica en el 8.94% del total de la población mayor de 15 años.

## **Salud**

Para la prestación de los servicios de salud, el municipio cuenta con siete centros de salud dependientes del Instituto de Salud del Estado de México, ubicados en las siguientes localidades: Temascalapa (Cabecera), Ixtlahuaca de Cuauhtémoc, Santa Ana Tlachiahualpa, San Bartolomé Actopan, San Juan Teacalco, San Luis Tecuauhtitlán y Santa María Maquixco, los cuales proporcionan los servicios de medicina preventiva a toda la ciudadanía.

## **Principales Localidades**

Las comunidades que integran este municipio son: Temascalapa (cabecera municipal), San Bartolomé Actopan, Ixtlahuaca de Cuauhtémoc, San Luis Tecuauhtitlán, San Juan Teacalco, Santa Ana Tlachiahualpa, San Miguel Atlamajac, San Cristóbal Colhuacán, Santa María Maquixco, San Mateo Teopancala, Presa del Rey, Colonia Álvaro Obregón y Las Pintas.





## 2 ERRORES REFRACTIVOS

Son los defectos de refracción en los que los rayos de luz no convergen en la retina, lo cual provoca visión borrosa, que puede corregirse con lentes oftálmicas; influenciados por diferentes factores como: raza, edad, género, ocupación, ubicación geográfica, nutrición, herencia, patologías, grado de educación y síndromes, entre otros.

La emetropía es la condición refractiva normal del ojo, en la que los rayos de luz paralelos convergen hacia un punto focal nítido sobre la retina de un ojo con la acomodación relajada<sup>31</sup>.

La ametropía se refiere a una condición refractiva en la que existe un defecto refractivo, en donde los rayos luminosos paralelos no convergen exactamente en la retina de un ojo en reposo, por lo que la imagen es borrosa<sup>32</sup>.

De acuerdo a Adler la condición refractiva del ojo, se determina por cuatro componentes: potencia de la cornea (43D), profundidad de la cámara anterior (3.4mm), potencia del cristalino (21D) y longitud axial (2.4cm)<sup>33</sup>.

- Potencia de la cornea (media, 43D).
- Profundidad de la cámara anterior (media, 3.4mm).
- Potencia del cristalino (media, 21D).
- Longitud axial (media, 2.4).

### 2.1 MIOPIA

Es una condición en la que, con la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz convergen delante de la retina. Si existe una longitud axial normal del ojo, la miopía puede ser normal, mientras que la longitud focal del sistema óptico es más corta de lo normal. También puede ocurrir que la longitud axial del ojo sea mayor y la longitud focal del sistema óptico del ojo sea normal<sup>33</sup>.

En el ojo miope, la convergencia de los rayos luminosos se produce en la cavidad vítrea y al cruzarse, llegan a la retina, formando círculos de difusión con imágenes desenfocadas<sup>33</sup>(Fig 4).

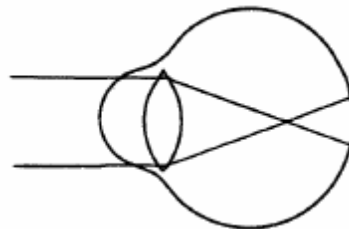


Fig 4. Esquema de un ojo miope<sup>33</sup>

## ETIOLOGÍA

### Miopía Axial, Espasmo Ciliar y Seudomiopía

Cuando un individuo es miope, el grado de miopía tiende a incrementarse con el tiempo, estabilizándose en los últimos años de la juventud. Se considera que la progresión de la miopía, se debe a un aumento de la longitud axial del ojo. Una teoría desarrollada por Young (1977) a partir de investigaciones con monos, es que la acomodación prolongada da lugar a un aumento de presión en la cámara del vítreo, lo que a su vez produce un aumento de la longitud axial del ojo. Sin embargo, Sato (1957) piensa que, con la acomodación prolongada, la tonicidad del músculo ciliar aumenta hasta un momento en que no puede relajarse totalmente cuando se mira de lejos.

En los periodos iniciales de la miopía, el paciente puede reportar visión borrosa de lejos después de trabajos de cerca prolongados, que se aclara después de unos minutos. Esto ha dado lugar al término pseudomiopía, que se define como una forma reversible de miopía debida al espasmo del músculo ciliar. El grado de miopía que es reversible se considera que es solo de 0.50 a 1D.

La miopía puede empezar en algunas personas como seudomiopía, pero esta condición deja de ser reversible y finalmente ocurre un aumento de la longitud axial del ojo.

### Miopía Nocturna

Algunas personas son más miopes o menos hipermétropes con baja iluminación que a la luz del día. Esto es debido a que la baja iluminación es un estímulo insuficiente para activar el mecanismo acomodativo del ojo, provocando una suspensión de la acomodación a una distancia intermedia; sumándole a esto el aumento de la aberración esférica del ojo por el incremento del diámetro pupilar con baja iluminación.

### Miopía de curvatura

Por aumento de la curvatura corneal o más raramente del cristalino; generalmente son poco intensas, excepto en algunas situaciones patológicas infrecuentes (queratocono y lenticono).

### Miopía de índice

Por aumento del índice de refracción del cristalino, como es el caso de la catarata nuclear incipiente.

## CLASIFICACIÓN DE LA MIOPÍA

Se han planteado diversos sistemas para clasificar la miopía, muchos de los cuales se basan en factores etiológicos supuestos u observados<sup>33</sup>.

DONDERS (1864), creía que la miopía se producía por actividades prolongadas de cerca y la clasificó según su tasa de progresión.

- Miopía estacionaria: Es de bajo grado y no progresa a lo largo de la vida.
- Miopía temporalmente progresiva. Solo progresa durante los primeros años de vida.
- Miopía permanentemente progresiva. Es de elevado grado a la edad de 15 años y continúa progresando a lo largo de la vida.

Steiger (1913) propuso que los defectos refractivos se basan en la variabilidad biológica, y la refracción del ojo depende de la relación entre la potencia refractante de la cornea y la longitud axial, y, todo el rango de miopía debería considerarse etiológica, determinada genéticamente, por eso no la clasifica en subcategorías.

Duke Elder (1949) clasificó la miopía en dos categorías:

- Miopía Simple: Es producida por variaciones biológicas normales, aparece entre la edad de 5 años o en la pubertad y tiende a estabilizarse en la adolescencia.
- Miopía degenerativa. Los cambios degenerativos se presentan principalmente en el segmento posterior del ojo. Es rara pero suele dar lugar a incapacidad visual o ceguera.

Kelly (1981), definió la miopía como un glaucoma de expansión producido por un aumento de la presión intraocular, describió tres tipos:

- Glaucoma de vítreo autoinfligido (miopía simple), debido a una obstrucción a nivel zonular. Se produce en el cuerpo ciliar, durante la acomodación, tira hacia delante el vítreo anterior grueso, concentrando la zónula y cerrando el resquicio zonular.
- Glaucoma activo de cámara anterior (miopía maligna). Es debido a la presencia de una membrana, que bloquea el área trabecular.
- Glaucoma inactivo (miopía congénita). Se debe a una elevación de la presión intraocular.

En el libro, *The myopias, Basic sciences and clinical management*, Curtin (1985) habla de un sistema de clasificación basado en la etiología, los grados de miopía y el momento en que se inicia.

- Miopía fisiológica (baja o simple). Se desarrolla después del nacimiento debido a un fallo en la correlación entre la potencia refractante total del ojo y la longitud axial normal.

- Miopía intermedia (media o moderada): Es provocado por una expansión del segmento anterior del globo que excede el crecimiento ocular normal. Se subdivide en miopía congénita, de la niñez y tardía.
- Miopía patológica. Se define como una enfermedad ocular en que diversas complicaciones aparecen asociadas a la elongación del ojo.

Hirsch (1950), empleó la estadística inferencial para analizar los datos refractivos de adultos con miopía mayor a 1D; separando por género, obtuvo curvas de tres distribuciones que denominó, grupos alfa, beta y gamma:

- Grupo alfa: mostro una distribución normal, incluyendo a emétopes, hipermetropes y miopes, mostraba un pico en +0.50D y una cola hasta -5D, y consideró que representaban la variabilidad biológica normal.
- Grupo beta: revelo una curva de distribución normal, siendo la miopía probablemente hereditaria.
- Grupo gamma: se extiende desde -9 hasta -15D, incluyó los casos considerados degenerativos o congénitos.

Goldschmidt (1968), propuso una clasificación de acuerdo con el grado y la edad a la que aparece:

- Miopía baja. Es más frecuente y predeterminada genéticamente, se desarrolla durante los primeros años de vida, progresa constante y raramente excede las 6-9D.
- Miopía tardía. Se desarrolla al terminar el crecimiento del cuerpo, pocas veces alcanza grados elevados y se relaciona a un exceso de trabajo cercano.
- Miopía elevada. Esta determinada genética o ambientalmente, tiene un comienzo precoz y es capaz de alcanzar grados muy elevados, reducción de la visión y cambios degenerativos a lo largo de los años.

Grosvenor (1987), la clasificó según la frecuencia relacionada con la edad y el momento de inicio:

- Miopía congénita. Aunque muchos niños nacen con miopía, la mayoría la desaparece en el primer año de vida, por lo que solo incluye a los niños en los que persiste a lo largo de la infancia y al iniciar la escuela, aproximadamente el 2%.
- Miopía originada en la juventud. Inicia entre los seis años y la adolescencia, en este periodo la frecuencia de la miopía aumenta, desde el 2% a los seis años, hasta el 20% a los 20 años, se cree que disminuye su frecuencia en la edad adulta.
- Miopía del adulto joven. Inicia entre los 20 y 40 años, muchos miopes de este grupo tienen un bajo grado de miopía y llegan a ser emétopes o hipermetropes al final de su vida.

- Miopía de inicio en la madurez. Inicia después de los 40 años, y su frecuencia aumenta gradualmente en los últimos años de vida.

## SIGNOS Y SÍNTOMAS

La mala visión de lejos va a ser el síntoma característico, algunas veces puede haber cefalea, pero hay que distinguir dos tipos de situaciones:

### Miopía simple

Constituye una variante fisiológica de la normalidad. Esta miopía no suele sobrepasar las 6 D y es de evolución limitada hasta los 22 o 23 años.

### Miopía patológica, magna, progresiva o maligna

Supone una situación patológica en la que oftalmoscópicamente, vamos a encontrar coriorretinosis miópica, que puede afectar tanto a la mácula como a la retina periférica, con degeneraciones que pueden provocar un desprendimiento de retina. En la miopía patológica se incluyen queratocono, macroftalmos y precatarata.

## TRATAMIENTO

La corrección del defecto óptico puede realizarse mediante lentes de armazón, lentes de contacto o métodos quirúrgicos. La corrección con lente de armazón se realiza mediante cristales negativos o cóncavos, que divergen los rayos paralelos de luz (Fig. 5).

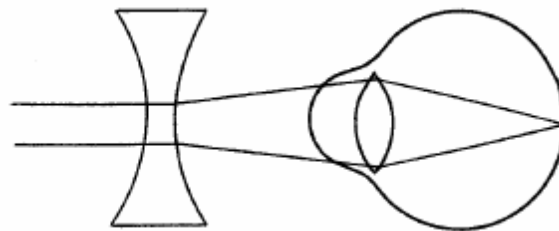


Fig 5. Esquema de una lente negativa <sup>33</sup>

La corrección de la miopía con lentes de contacto aporta grandes ventajas sobre todo en miopías altas, porque disminuyen los efectos de aberración periférica y de reducción de la imagen retiniana que producen los lentes de armazón.

La corrección quirúrgica de la miopía se realiza fundamentalmente mediante: láser (excímer) y facoemulsificación. El láser actúa reduciendo el poder dióptrico de la córnea

mediante la escisión de sus capas superficiales. Es un procedimiento altamente efectivo, consiguiendo una visión útil sin lentes en el 95% de los casos.

Existen dos técnicas quirúrgicas que utiliza el láser excímer:

- Queratectomía fotorrefractiva (RFR o PRK), utilizada para la corrección de miopías hasta 10 D. La técnica consiste en que después de la desepitelización corneal central, se realiza la ablación de una cantidad de estroma superficial, consiguiendo un aplanamiento central de la curvatura corneal.

- Queratomileusis in situ con láser excímer (LASIK), se utiliza para grados mayores de miopía (hasta 15 D). La técnica comienza con un corte lamelar no refractivo utilizando un microqueratomo, seguido de una fotoablación refractiva con láser excímer y sustituyendo posteriormente el lentículo en su lugar. Al incluir este lentículo el epitelio corneal y la membrana de Bowman, la integridad de las terminaciones nerviosas sufren muy poca alteración y no es doloroso; al no comprometer a la capa de Bowman, no hay respuesta cicatricial y no hay opacificación corneal; la recuperación es más rápida y el paciente presenta buena visión a las pocas horas después de la cirugía. Por el contrario, es una técnica más difícil y con posibles complicaciones más graves.

La facoemulsificación es una técnica de extracción extracapsular a través de una pequeña incisión, que combinada con la implantación una lente intraocular plegable, permite corrección de miopías mayores, por cual está indicada para miopías de más de 18 D. Tiene el inconveniente de la pérdida de la acomodación, por lo tanto su indicación en pacientes jóvenes esta en controversia.

## 2.5 TEORÍAS SOBRE EL DESARROLLO DE LA MIOPIA.

Existen evidencias de que en muchos casos la miopía comienza a desarrollarse en la edad escolar; sugiere la posibilidad de que la miopía sea inducida por una actividad en visión próxima, lo que a diferencia de los demás estados refractivos para los que no se ha demostrado la influencia de los factores externos en su desarrollo. Un ejemplo que se cita para evidenciar la influencia del trabajo de cerca en el desarrollo de la miopía, es el caso de los esquimales en Alaska; estudios sobre el estado refractivo de esta población demostraron, que en dos generaciones, la prevalencia de miopes paso del 0%, a un 52% y 72%. Este aumento coincidió con la alfabetización de la población, tarea que requiere varias horas al día de trabajo en visión próxima. Aunque este hecho parece ser una prueba contundente, debemos reconocer que en el mismo periodo se produjo un cambio radical en otros aspectos de la vida de los esquimales, como lo es su dieta; también podría ser una evidencia de que existe además una predisposición innata y tal vez hereditaria a la miopía, por lo que esta solo se desarrolla bajo unas condiciones que la favorezca. Adler concluye que el estado de refracción del ojo tiene un fundamento genético, sin embargo este puede modificarse por factores ambientales e intrínsecos.<sup>32</sup>

Sorsby, Benjamin, Darvey, Sheridan y Tanner (1957), demostraron que pequeños grados de miopía son debidos a una combinación de longitudes axiales y focales dentro de los rangos que se consideran normales para el ojo emétrepe. Sin embargo, las miopías de grado moderado y alto (4D o más) son debidas a que la longitud axial del ojo se encuentra fuera de los límites normales<sup>31</sup>.

Las teorías sobre el desarrollo de la miopía se dividen en dos grupos:

Aquellos que consideran que su origen está en factores ambientales y lo relacionan con el uso prolongado de la visión próxima y aquellos que consideran que su origen es genético o fisiológico.

Dentro del primer grupo hay dos tendencias, una sostiene que la miopía se produce como consecuencia del estiramiento de la parte posterior de la esclerótica a raíz del uso continuo de la acomodación y por la acción de los músculos extraoculares. La otra sostiene que independientemente de la acomodación, existe un mecanismo de emetropización de cerca que hace que la longitud axial del ojo sea compatible con la potencia necesaria para enfocar objetos próximos sin esfuerzo. A continuación se desarrollan las ideas fundamentales de las teorías relacionadas con visión próxima prolongada, comenzando por las que le adjudican a la acomodación un papel importante.



## 2.5.1 INFLUENCIA DE LA ACOMODACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA MIOPIA

Los investigadores en las últimas décadas han llegado a conclusiones contradictorias. Por un lado los que sostienen que el desarrollo evolutivo del ojo está dirigido a perfeccionar la visión de lejos, y cualquier acción que modifique esta tendencia natural, altera el desarrollo normal del ojo. Por lo que, el uso continuo y prolongado de la acomodación en los niños a la edad escolar produciría dos efectos: aumento el tono del músculo ciliar, de forma que un pequeño componente de la acomodación podría quedar permanente y producir una tendencia a la miopía. El segundo efecto, consecuencia del primero, sería que cuando el ojo acomoda cambia la forma del cristalino, su cara posterior retrocede y comprime al humor vítreo, este a su vez aumenta la presión sobre la coroides y la esclerótica. Todos estos efectos, que son de poca intensidad y constantes, a largo plazo causarían un aumento de la longitud axial del ojo (Young, 1977). Por otra parte, esta teoría sostiene que, en visión próxima, la acción de los músculos extraoculares, producen tensiones locales en la esclerótica y un aumento de la presión intraocular combinándose estos efectos para provocar un alargamiento del eje anteroposterior del ojo. Por todo esto, los defensores de esta teoría sostienen que al compensar las miopías con lentes negativas, haciendo que el ojo acomode en visión próxima se favorecería este proceso, con lo que la miopía progresiva incrementaría con la compensación. En sus tratamientos justifican que no se use la compensación en trabajos de cerca y prescriben bifocales para reducir la actividad acomodativa.

Otra teoría sostiene que la activación del músculo ciliar mejora la irrigación sanguínea de la coroides contribuyendo a un crecimiento normal del ojo. De acuerdo a esta teoría al no activarse la acomodación constantemente como sucede con los miopes, la coroides se debilita por una insuficiente irrigación sanguínea contribuyendo a aumentar la miopía. Los que concuerdan con esta teoría mencionan que los miopes deben llevar una compensación de cerca para utilizar la acomodación<sup>32</sup>.

## 2.5.2 TEORÍA DE LA EMETROPIZACIÓN DE CERCA. MIOPÍAS INDUCIDAS EXPERIMENTALMENTE.

Una teoría reciente sostiene que la miopía se produce como consecuencia de un desenfoque prolongado de las imágenes retinianas en visión próxima. A nivel retiniano, el desenfoque de las imágenes afecta a la concentración de transmisores neuroquímicos de la retina que desencadenan un mecanismo fisiológico que produce el aumento de la profundidad de la cámara vítrea y de esclerótica subyacente, haciendo que el ojo se alargue en dirección axial. Para validar esta hipótesis se han realizado experimentos con animales, en su periodo de crecimiento que consistieron en una alteración de la función visual. En algunos se colocaron gafas difusoras o lentes con potencia alta, para simular una imagen desenfocada en la retina; en otros se realizó la oclusión total de un ojo, para anular la influencia de la acomodación en algunos casos seccionaron los nervios ciliares.

En todos los casos se observó que después de un determinado tiempo, se produjo un crecimiento axial, anormal y desproporcionado del ojo, mostrando la tendencia a la emetropización, que al no conseguir una imagen retiniana nítida, hace que el ojo se alargue cada vez más. En el caso de los ojos con un enfoque correcto de la imagen retiniana el crecimiento fue controlado, concordando con la hipótesis de la emetropización que dice que el estado refractivo está regulado por un mecanismo de autoenfoque.

Los estudios muestran que el desenfoque de la imagen retiniana es la causa fisiológica de una serie de cambios en las funciones sinápticas de las neuronas en la retina y un crecimiento desproporcionado de la profundidad de la cámara vítrea. La similitud que los investigadores intentan encontrar entre las miopías inducidas en animales y la miopía infanto-juvenil apunta a que en la edad escolar el trabajo de cerca prolongado, implica un desenfoque de las imágenes retinianas que, a pesar de ser compensado con la acomodación, produce una emetropización de cerca, provocando el crecimiento ocular, para que la retina se acerque a la posición de la imagen que da el ojo de un objeto próximo, aunque es anticipado decir que los resultados de dichos estudios son aplicables a los humanos, además de no tener en cuenta la influencia genética en los animales, hay otras razones que limitan la extrapolación de los resultados. Por una parte la limitación en la función visual a la que los niños de edad escolar están sometidos, nunca es tan severa como las condiciones a las que son sometidos los animales de los experimentos y además estos se realizan con animales recién nacidos o con pocas semanas de vida lo que tampoco lo hace directamente comparable con los humanos (Zadnik y Muti, 1995).

A pesar de que la mayoría de las teorías están respaldadas por estudios clínicos y experimentales sometidos a profundas revisiones, podemos afirmar que ninguna de las numerosas hipótesis sobre el desarrollo de la miopía ha sido universalmente aceptada puesto que, en la mayoría de los casos, resultan prematuras al establecer conclusiones generales basándose en algunos resultados particulares<sup>32</sup>.

## 2.2 HIPERMETROPÍA

Es un defecto de refracción que presentan los ojos en los que los rayos luminosos que llegan paralelos convergen detrás de retina, lo que impresiona la retina son círculos de difusión de mayor tamaño, por lo que la imagen es borrosa (Fig. 6).

Es más frecuente en niños, se caracteriza por ojos pequeños, curvatura escleral mas acentuada y la cornea un poco más pequeña; la visión puede mejorar aumentando el poder refractivo del ojo por medio de la acomodación o con un lente positivo.

### CLASIFICACIÓN

Por su magnitud

Baja: de +0.25 D a +3.25D.

Media: de +3.50D a +5.00D.

Alta: de +5.25D en adelante.

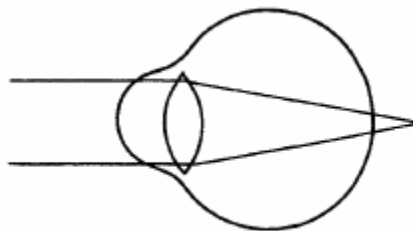


Fig 6. Esquema de un ojo hipermetrope <sup>33</sup>

Es una ametropía muy frecuente, aunque no siempre corregida y a veces no es conocida por el paciente, ya que puede compensarse, en parte por el tono del músculo ciliar o mediante un esfuerzo acomodativo. Así que se considera que la hipermetropía total es dada por la suma de:

- *Hipermetropía latente*: Esta es compensada por el tono fisiológico del músculo ciliar y sólo se manifiesta cuando paralizamos la acomodación farmacológicamente.
- *Hipermetropía manifiesta*: produce sintomatología, porque requiere de un sobreesfuerzo acomodativo, que puede llegar a compensarla totalmente (hipermetropía facultativa) o no (hipermetropía absoluta), con disminución de la agudeza visual.

## ETIOLOGÍA

- *Hipermetropía axial*: por acortamiento del eje anteroposterior del ojo. Cada milímetro de acortamiento equivale aproximadamente a 3D, siendo raras las hipermetropías mayores de 6D, salvo en situaciones patológicas, como la microftalmía. El eje anteroposterior del ojo se alarga con el crecimiento, una hipermetropía de 2 a 3D puede considerarse fisiológica en el niño. También puede producirse un acortamiento patológico del globo por un tumor orbitario o corioideo que comprime el polo posterior, o por un edema macular.
- *Hipermetropía de curvatura*: por aplanamiento de la cornea congénito o adquirido (por traumatismo o enfermedad corneal).
- *Hipermetropía de índice*: por disminución del poder de convergencia del cristalino, lo que ocurre en el adulto fisiológicamente y en diabéticos.
- *Hipermetropía por ausencia del cristalino o por su luxación posterior*: en ambas se produce una hipermetropía acusada.
- Hipermetropías patológicas: microftalmos, compresiones oculares extrínsecas, presencia de masas subretinianas, cicatrices corneales, luxación del cristalino y afaquia.

## SIGNOS Y SÍNTOMAS

Los signos y síntomas de la hipermetropía dependen mucho del grado de la misma. Puede ser asintomática si el defecto es leve y el sujeto es joven, por la capacidad de acomodación. Si la acomodación es insuficiente, tanto en el sujeto joven con hipermetropía fuerte como en el de más edad con poca capacidad acomodativa, aparece visión borrosa, sobre todo de cerca. Son además frecuentes los síntomas de fatiga ocular o astenopía acomodativa, la hiperemia conjuntival, la tendencia a padecer orzuelos y blefaritis de repetición, así como cefaleas.

Puede producirse también un estrabismo convergente acomodativo en niños con mala relación entre acomodación y convergencia, que al intentar mejorar la agudeza visual forzan la acomodación, utilizando un solo ojo. Si esto no es tratado adecuadamente se produce una ambliopía del ojo desviado. El examen del fondo de ojo puede reflejar en algunos pacientes un pseudopapiledema.

Las hipermetropías elevadas provocan un aumento del riesgo de glaucoma de ángulo estrecho por ser ojos pequeños con cornea aplanada y cámara anterior poco profunda.

## TRATAMIENTO

La corrección óptica se realiza fundamentalmente mediante lentes de armazón con lentes convexas o positivas (Fig. 7), ya que las lentes de contacto no son bien toleradas. La corrección sólo es necesaria si hay manifestaciones clínicas atribuibles al defecto refractivo.

Generalmente es mejor tolerada una hipocorrección, aunque en caso de existir estrabismo, la corrección debe ser la hipermetropía total, para lo cual se recurre a la cicloplejía mediante fármacos.

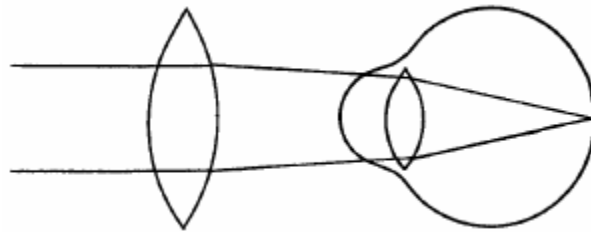


Fig 7. Esquema de una lente positiva <sup>33</sup>

También puede corregirse la hipermetropía con láser excímer, aunque sólo grados moderados y los resultados no son tan definitivos como en la miopía, careciéndose de estudios a largo plazo.

## 2.3 ASTIGMATISMO

Es el estado refractivo en el que no puede formarse una imagen puntual en la retina, ni acomodando ni aproximando el objeto se puede conseguir ver imágenes nítidas. Esto es debido a la existencia de una desigualdad en la refracción en cada meridiano, lo que da lugar a que no se forme un punto focal simple, sino dos líneas focales (Fig. 8).

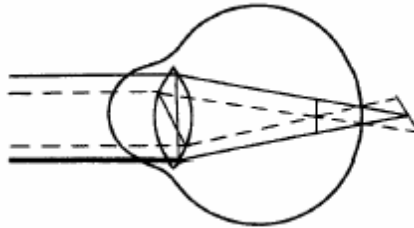


Fig 8. Esquema de un ojo astigmatico <sup>33</sup>

### CLASIFICACIÓN

- *Astigmatismo regular*: es el más frecuente. Se produce cuando los dos meridianos refractivos principales forman un ángulo recto. Si el meridiano vertical es más convergente que el horizontal se denomina astigmatismo con la regla, y si ocurre lo contrario contra la regla. Cuando los meridianos de curvatura máximo y mínimo no coinciden con el vertical y horizontal se denomina astigmatismo oblicuo. Casi siempre es debido a una alteración congénita de la córnea, que presenta diferente grado de curvatura en meridianos perpendiculares.

-*Astigmatismo irregular*: se produce por falta de regularidad en la superficies refringentes, generalmente la córnea y raramente el cristalino. Es difícilmente corregible con lentes porque los meridianos principales no forman ángulo recto.

También pueden distinguirse tres tipos de astigmatismo de acuerdo a la situación de las líneas refractivas respecto a la retina:

*Astigmatismo simple*: una línea focal está situada en la retina y la otra por delante (astigmatismo miópico simple) o por detrás (astigmatismo hipermetrónico simple).

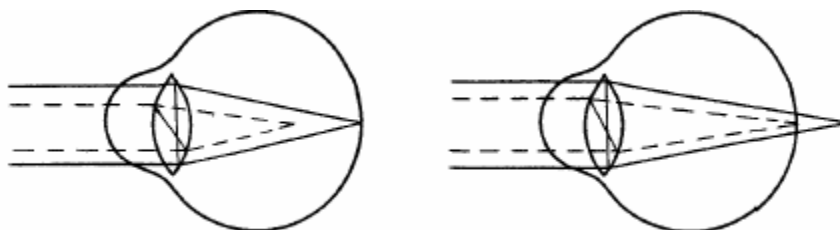


Fig 9. Esquema de un ojo con astigmatismo miopico simple y uno con astigmatismo hipermetropico simple <sup>33</sup>

*Astigmatismo compuesto*: las dos líneas focales están situadas por delante de la retina (astigmatismo miópico compuesto) o por detrás de la misma (astigmatismo hipermetrópico compuesto).

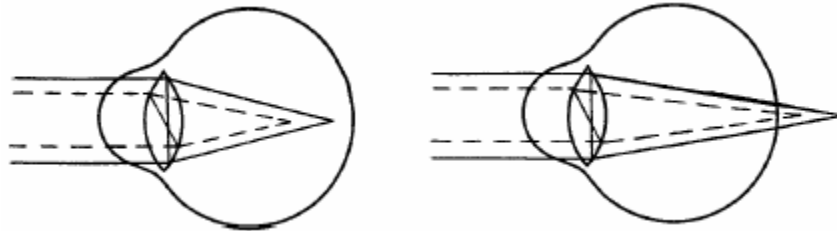


Fig 10. Esquema de un ojo con astigmatismo miópico compuesto y uno con astigmatismo hipermetrópico compuesto<sup>33</sup>

- *Astigmatismo mixto*: una línea focal está situada por delante y otra por detrás de la retina (Fig. 11).

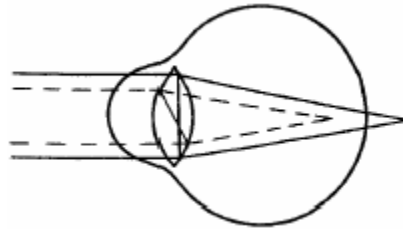


Fig 11. Esquema de un ojo con astigmatismo mixto.<sup>33</sup>

## SIGNOS Y SÍNTOMAS

Se produce una disminución de la agudeza visual tanto en visión lejana como cercana, excepto en grados leves, así como una percepción defectuosa de las imágenes, que se ven alargadas, también son frecuentes los síntomas de astenopía acomodativa, en un esfuerzo por ver nítidamente.

## TRATAMIENTO

La corrección óptica con lentes de armazón se realiza mediante lentes cilíndricas o esferocilíndricas, generalmente se presenta asociada a un defecto esférico. Las lentes cilíndricas presentan un eje que no tiene efecto refractivo, perpendicular al que si lo tiene. (Fig. 12).

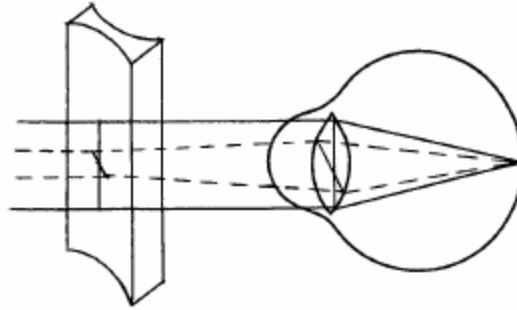


Fig 12. Esquema de una lente cilíndrica <sup>33</sup>

La corrección mediante lentes de contacto es posible, pero poco tolerada y con peores resultados ópticos que los defectos de tipo esférico.

El láser excímer permite corregir astigmatismos moderados, hasta unas 4D, con ciertas garantías en los miópicos y resultados menos satisfactorios en los astigmatismos hipermetrópicos.



## METODOLOGÍA

Se realizó una investigación de tipo transversal en la comunidad de San Juan Teacalco, municipio de Temascalapa, Estado de México, durante el mes de febrero del año 2010 (ANEXO C), tomando a 318 niños de 6 a 12 años que acudían a las escuelas primarias Ignacio Zaragoza y General Francisco Villa de esta localidad.

- Se solicitó autorización a los directivos de las primarias: Ignacio Zaragoza y General Francisco Villa, con el fin de establecer un plan de trabajo para el examen visual de los niños de dichas escuelas, de la misma manera se informó a los padres de familia por medio de los profesores del grupo, pidiendo el consentimiento verbal (por disposición de los directivos) para aplicar el estudio en sus hijos o manifestar su desacuerdo.
- Se realizó tamizaje de AV a 318 niños de 6 a 12 años en un salón asignado con iluminación adecuada, para determinar a los alumnos que requerían de una evaluación completa del estado refractivo, aplicando una ficha de recolección de datos (anexo A) que contiene nombre del paciente, edad, grupo, escuela, grado, uso de lentes y antecedentes familiares de uso de lentes y sintomatología, además de las siguientes pruebas:

Se tomó la agudeza visual en un salón con iluminación adecuada, utilizando la cartilla de Snellen colocada a 3 metros, tanto monocular como binocularmente, también se tomó capacidad visual; en el caso de los que usaban anteojos, se tomó la AV primero sin corrección y después con corrección y en los niños de primer grado, hubo casos que se utilizó la cartilla de Snellen de la letra E.

Se hizo una revisión de anexos oculares, con una lámpara de mano, observando alteraciones oculares, hiperemia o secreción.

Se realizó pantalleo unilateral y alternante, por medio de un optotipo a 40 cm y otro a 6 metros, para descartar forias y tropías.

- El tamizaje de AV consistió en seleccionar a los niños que tuvieran una agudeza visual menor o igual que 20/30 en al menos uno de los ojos o que presentara síntomas de alguna ametropía.
- A los niños seleccionados se les aplicó una historia clínica, que contenía los datos de la ficha de recolección de datos, AV, capacidad visual, revisión de anexos, retinoscopia, prueba bicromática y cilindro cruzado.

La retinoscopia estática se realizó sin cicloplégicos, dando indicaciones a los pacientes, disminuyendo la iluminación y utilizando retinoscopio de banda con efecto de espejo plano y la cartilla de Snellen a una distancia de 3m.

Se realizaron las pruebas subjetivas mediante la cartilla bicromática y el cilindro cruzado de Jackson. Finalmente se probó la graduación y tomó AV con corrección.

En la mayoría de los artículos revisados <sup>7, 8, 10, 11, 17, 19, 20 22,32-35</sup> se utilizan criterios para la definición de ametropías, como hipermétropes, aquellos con un EE  $\geq +1.00$ ; miopes con un EE  $\leq -0.50D$ , emétropes con un EE  $> -0.50D$  y  $< +1.00$ , y, astigmatas con un cilindro  $\leq -1.50D$  en astigmatismos miópicos, hipermetrópicos y mixtos; mientras que desde el punto de vista optométrico una ametropía es el hallazgo clínico de un componente esférico o cilindro en la refracción, sin importar la magnitud. Por tanto en el presente trabajo se utilizaran los criterios antes mencionados para EE y CIL, con la finalidad de comparar de forma adecuada el presente trabajo, no solo con estudios de México, sino también con investigaciones de otros países.

Cabe resaltar que necesitamos unificar los criterios para la definición de cada ametropía a nivel internacional, ya que cuando se comparan resultados se altera la frecuencia al modificar el criterio tan solo en 0.25 de dioptría en Equivalente Esférico.

En la siguiente tabla se muestra una recopilación de la prevalencia de miopía, de diversos autores y criterios de clasificación, en la que predomina un EE  $< -0.50D$  y se muestran las diferencias al modificar los criterios.

**Tabla 1. Prevalencia de los estados refractivos, con diversos criterios de clasificación y metodologías de análisis según los autores**

Autor/País	Año	Población	Definición	Método	Edad (años)	Prevalencia (%)
Matsumura (14)/Japón	1996	Urbana	$\leq -0,50 D$	AR S/C	6	4,0
					12	59,0
					17	65,9
Pokharel (15)/Nepal	1998	Rural	$\leq -0,50 D$	AR C/C	6	<1,0
					11-13	2,0
					15	2,0
Zhao (16)/China	1998	Semiurbana	$\leq -0,50 D$	Ret C/C	6	0-2
		Semirural		AR C/C	12	18,0
				Ret C/C	15	M: 36,0; F: 55,0
Lin (17)/Formosa	1990	Diversa	$\leq -0,25 D$	AR C/C	7	5,3
					12	39,1
					17	70,4
	2000	Diversa	$\leq -0,25 D$	AR C/C	7	20,2
					12	60,7
					17	83,2
Dandona (18)/India	1996	Rural	$\leq -0,50 D$	AR + C/C Ret C/C	7	2,8
		12			4,8	
	2000	Urbana			15	10,0
		Rural			4,0	
Naidoo (19)/Sudáfrica	2002	Diversa	$\leq -0,50 D$	AR C/C	6	1,6-4,6
					11-13	4,0
					15	9,6
Montes-Mico (3)/España	1998	Diversa	$< -0,25 D$	Ret, Sx S/C	3-8	2,5
					9-19	25,7
	1999				20-35	30,1
					46-65	20,6
Queiros(20)/Portugal	2006	Diversa	$\leq -0,50 D$	Ret, Sx S/C	4-8	M: 36,3; F: 26,3
					9-19	M: 33,5; F: 28,3
					20-35	M: 36,6; F: 31,1
					46-65	M: 35,1; F: 26,2

AR: Autorrefractorretro; S/C: Sin ciclopléjico; C/C: Con ciclopléjico; Ret: Retinoscopia; Sx: Refracción subjetiva.

Prevalencia de los estados refractivos, con diversos criterios de clasificación y metodologías de análisis, según los autores <sup>34</sup>

## TIPO DE ESTUDIO

Se realizará un estudio de campo, de tipo transversal, tomando en cuenta, prevalencia, tipo y magnitud de los errores refractivos.

## VARIABLES

VARIABLES	TIPO
Edad	Cuantitativa discreta
Genero	Cualitativa nominal
Escolaridad	Cualitativa nominal
Antecedentes familiares	Cualitativa nominal
Uso de Lentes	Cualitativa nominal
Tipo Error refractivo	Cualitativa nominal
Prevalencia de Error refractivo	Cualitativa continua
Magnitud del Error refractivo	Cuantitativa continua

## UNIVERSO DE TRABAJO

Se tomó la población total de las primarias de la comunidad de San Juan Teacalco, municipio de Temascalapa, Estado de México, comprendidos entre los 6 y los 12 años de edad.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Se incluyeron niños de 6 a 12 años de las escuelas primarias de San Juan Teacalco, Temascalapa, Estado de México.
- Niños de los cuales sus padres habían autorizado por consentimiento verbal la revisión previamente.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Niños que presenten ceguera en al menos uno de los ojos o alguna patología que impidiera realizar la retinoscopia.
- Niños que no asistieron el día del tamizaje o que estaban de incapacidad.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

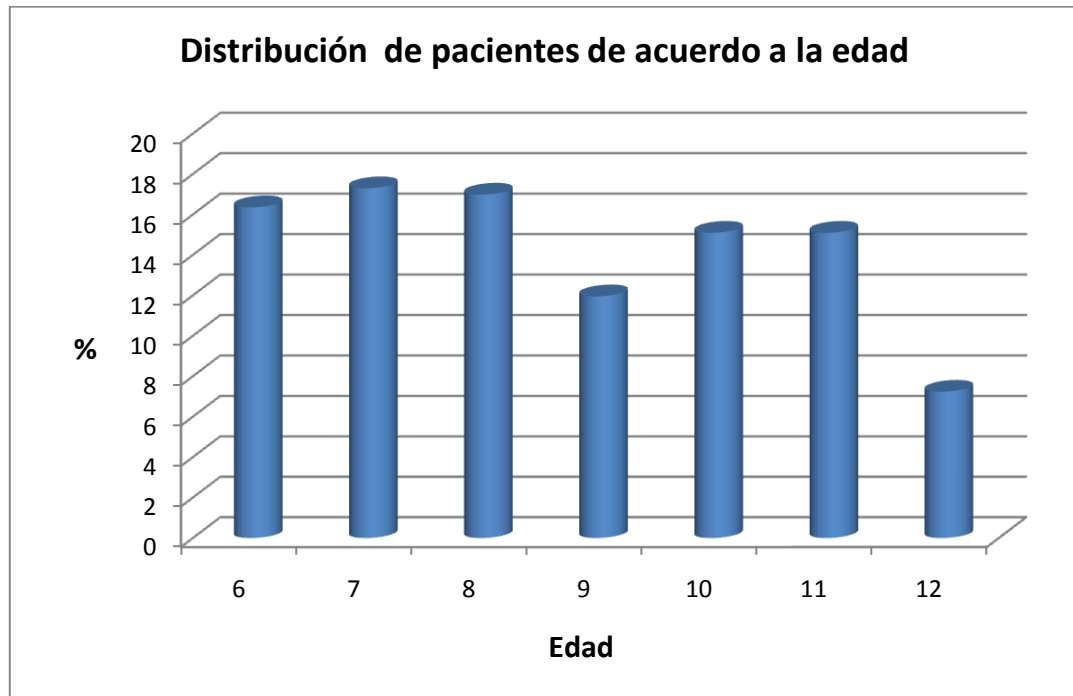
- Historias clínicas
- Programa informático (SPSS statistics 17).
- Microsoft Office 2007 (Excel 2007)

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis de la información se hizo utilizando el programa SPSS statistics 17, aplicando pruebas estadísticas descriptivas a: la edad, el género, el uso de lentes, la presencia de antecedentes familiares de errores refractivos, baja de av, miopía, hipermetropía, astigmatismo; las variables cualitativas nominales solo se les aplicará la frecuencia y a las variables cuantitativas continuas y discretas se calculará: media, mediana, moda, desviación estándar.

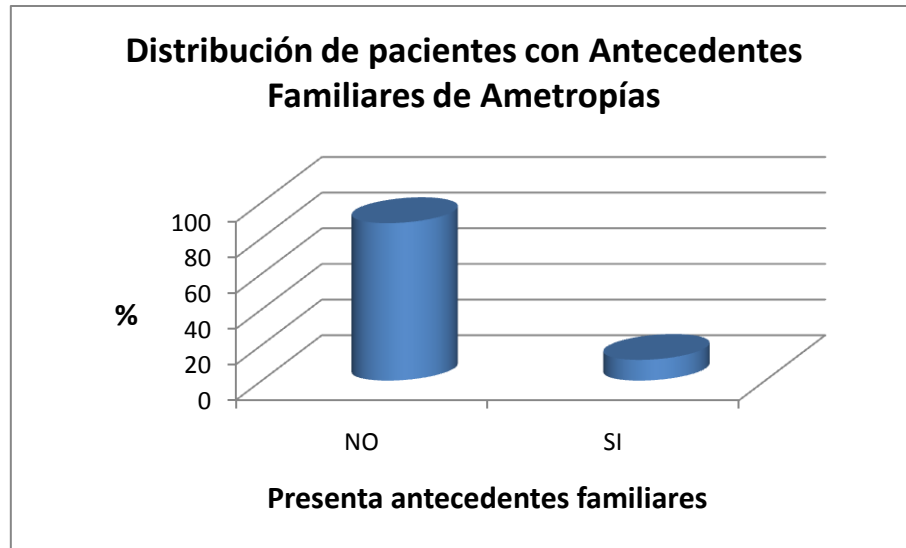
## RESULTADOS

De los 318 niños seleccionados de la comunidad de Teacalco, Temascalapa, México, 142 (44.7%) son mujeres y 176 (55.3%) hombres. En la Gráfica 1, se muestra el porcentaje de pacientes de acuerdo a la edad, obteniendo una media de 8.66 años con desviación estándar de  $\pm 1.90$ , mediana de 8 y moda de 7.



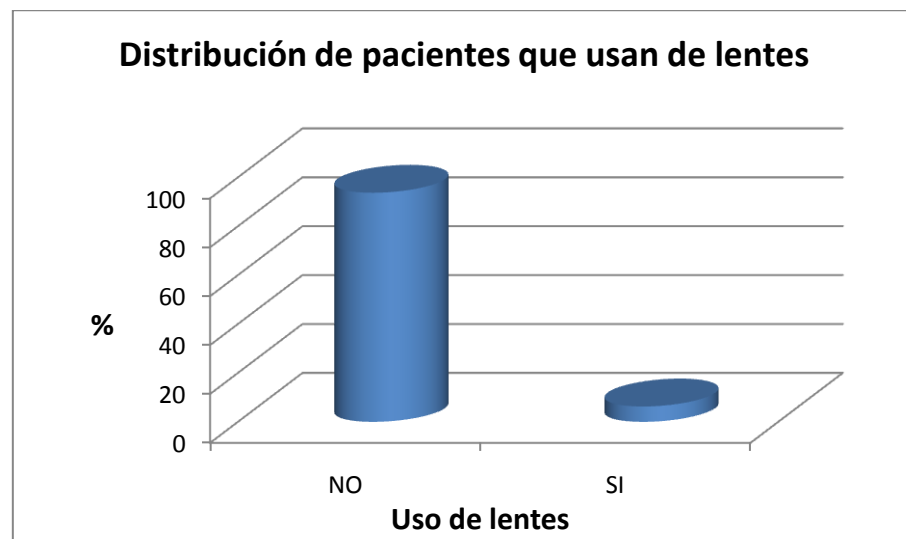
Gráfica 1. Distribución de pacientes, de acuerdo a la edad, Teacalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

Gráfica 2. Del total de la población el 11.6% tiene antecedentes familiares de alguna ametropía, 16.2% de los miopes presentan antecedentes familiares, y solo 10.8% de los pacientes con astigmatismo tienen antecedentes familiares.



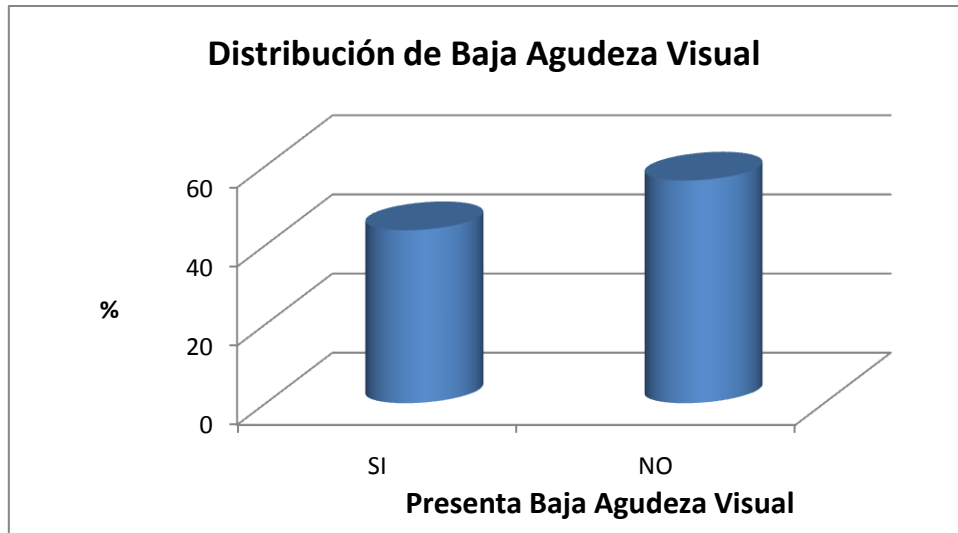
Gráfica 2. Distribución de pacientes con antecedentes familiares de ametropías; Teacalco, Temascalapa, 2010. Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 3, notamos que el 6.3% del total de la población usan lentes actualmente.



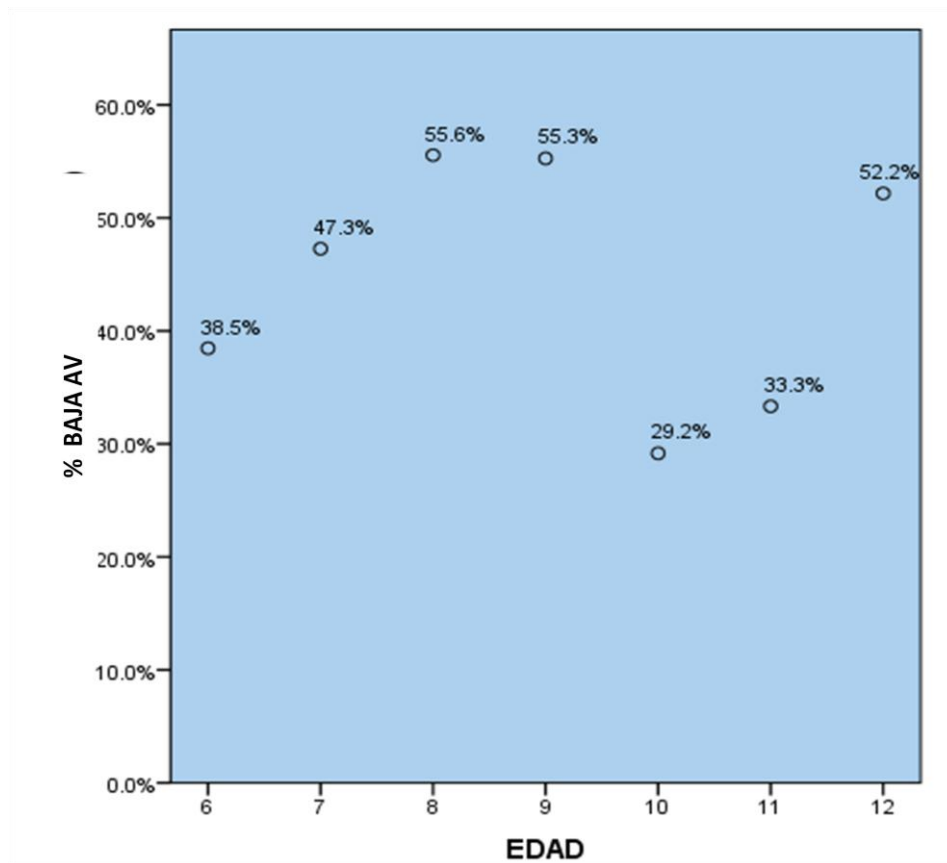
Gráfica 3. Distribución de pacientes que usan lentes en la población de 6 a 12 años; Teacalco, Temascalapa, 2010. Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 4, observamos que el 43.71% del total de la población presentan baja agudeza visual (menor a 20/30).



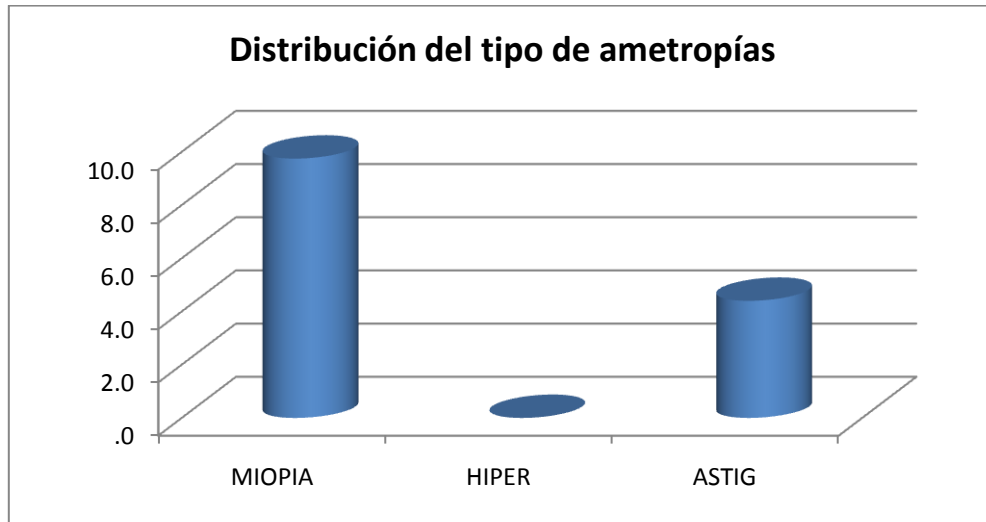
Gráfica 4. Distribución de baja agudeza visual en los pacientes de 6 a 12 años; Teacalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 5, observamos el porcentaje de baja agudeza visual de acuerdo a la edad, (tomando el 100% como el total de la población), que manifiesta una recuperación de la agudeza visual a los 10 años.



Gráfica 5. Distribución de baja agudeza visual de acuerdo a la edad en pacientes de 6 a 12 años.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

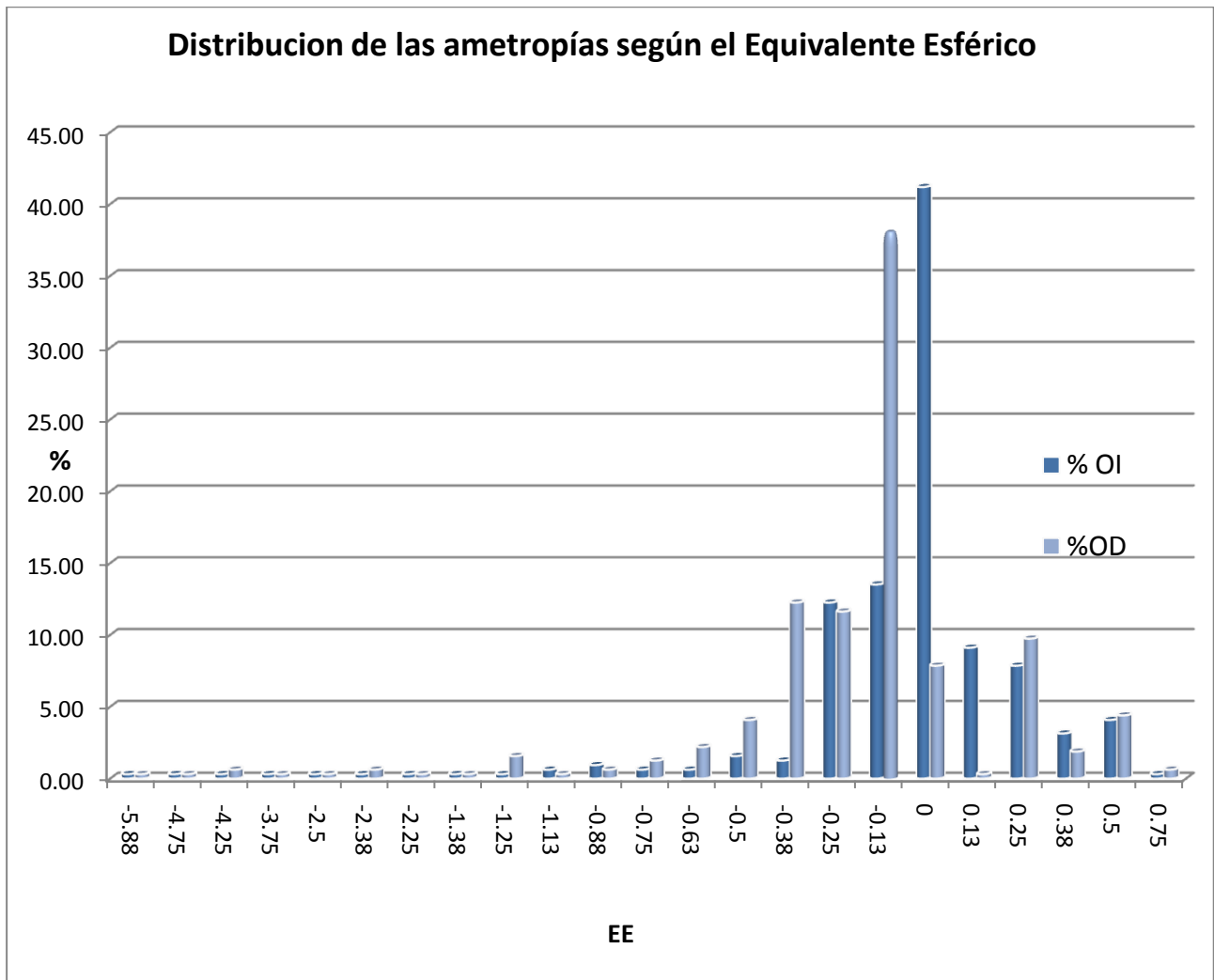
En la Gráfica 6 se observa que de los 318 niños estudiados solo 31 (9.7%) son miopes ( $EE \leq -0.50D$ ) en al menos uno de los ojos, nadie es hipermetrope ( $EE \geq +1.00D$ ) y 14 (4.4%) presentan astigmatismo (cilindro  $\leq -1.50D$ ) en al menos uno de los ojos.



Gráfica 6. Prevalencia de errores refractivos en pacientes de 6 a 12 años; Teacalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

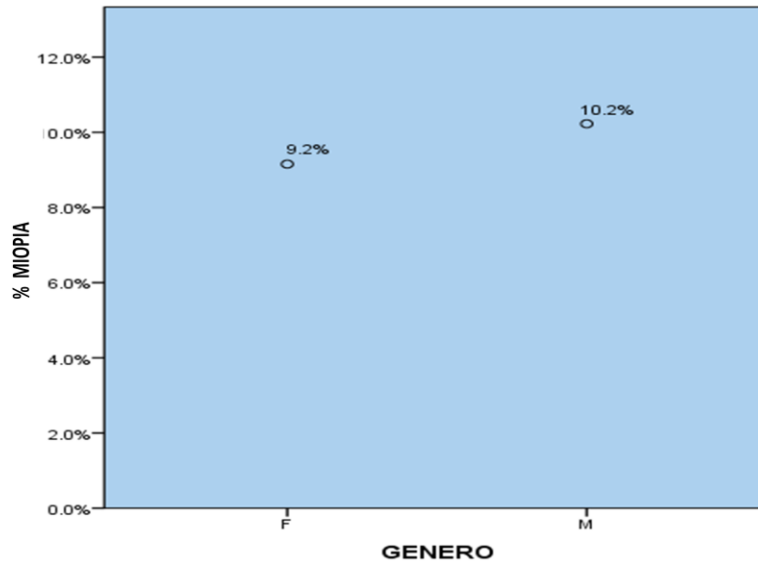


En la Gráfica 7, se muestra la prevalencia del EE, con una tendencia hacia los negativos, tomando como 100% el total de la población.



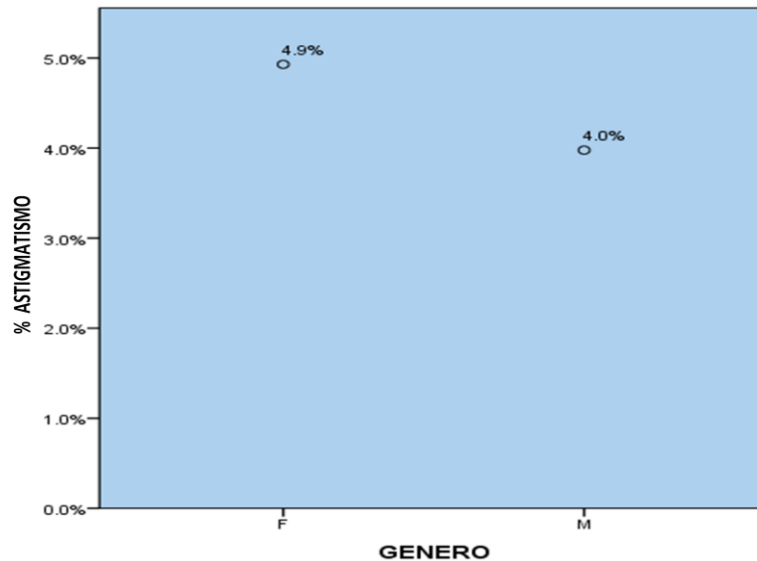
Gráfica 7. Distribución de las ametropías según el equivalente esférico; Teascalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 8, se observa que la prevalencia de la miopía es ligeramente mayor en los hombres.



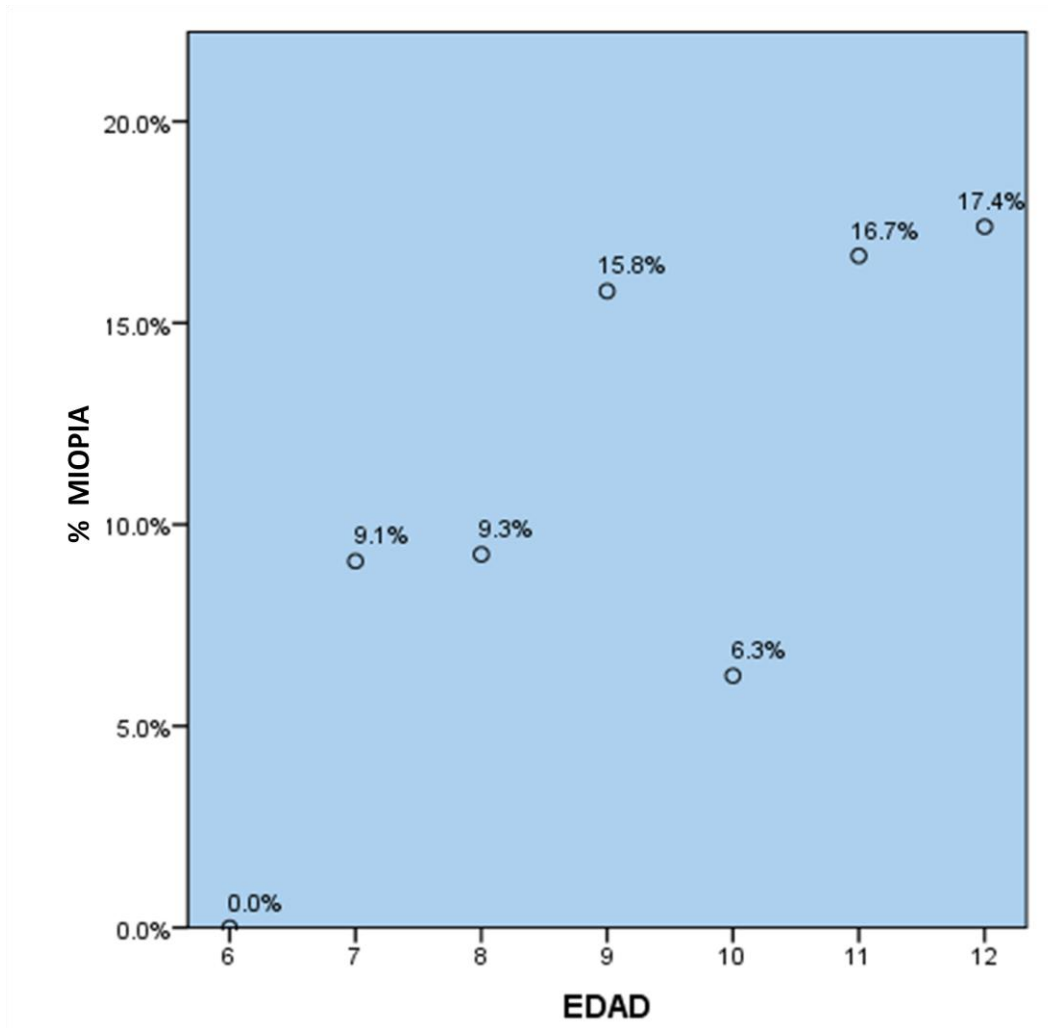
Gráfica 8. Prevalencia de la Miopía de acuerdo al género en pacientes de 6 a 12 años.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 9, se muestra mayor prevalencia de astigmatismo en el género femenino.



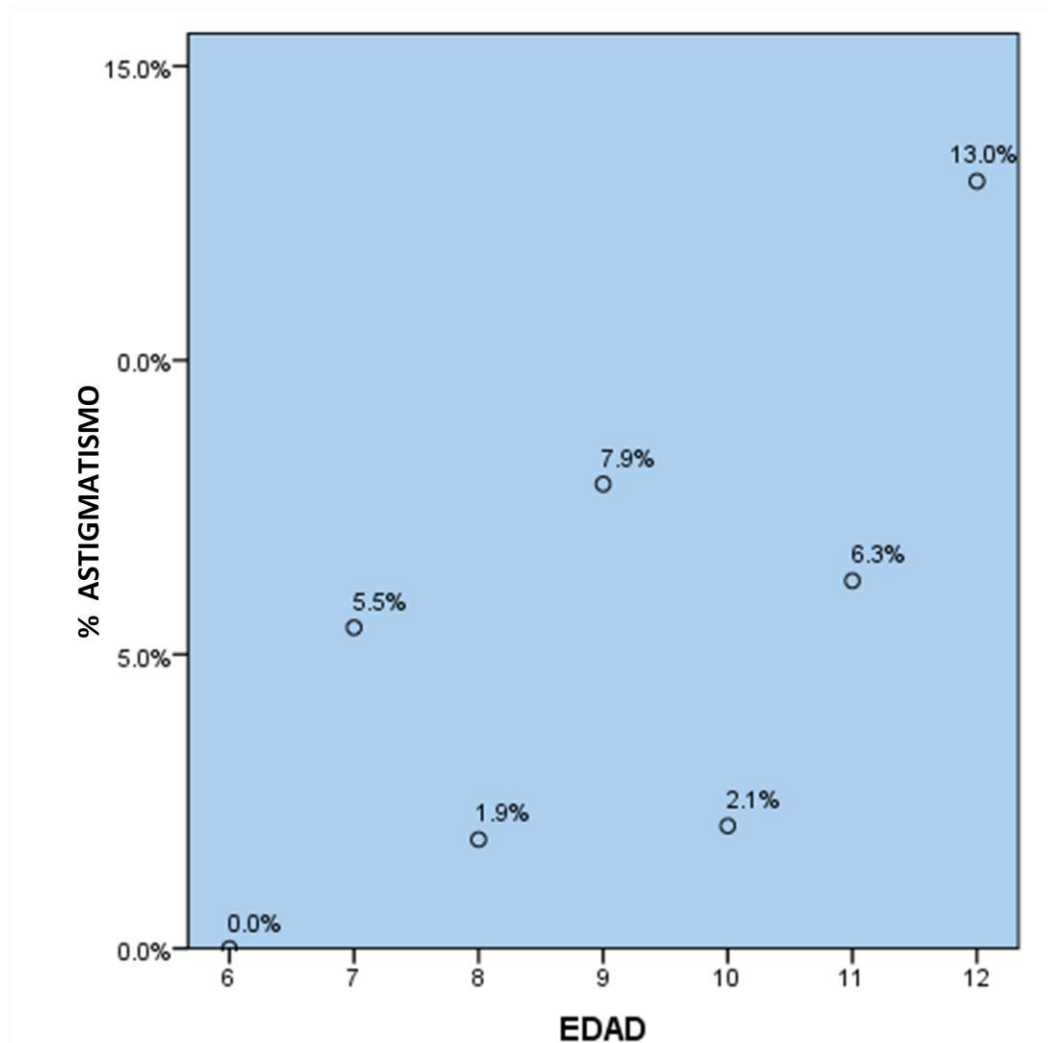
Gráfica 9. Prevalencia de Astigmatismo de acuerdo al género en pacientes de 6 a 12 años.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 10, se muestra que la prevalencia de la miopía cambia de acuerdo a la edad, a los 6 años no hay miopía, en los 7 y 8 se mantiene constante, incrementa a los 9 años y a los 10 años se observa un decremento muy marcado de la miopía, mientras que a los 11 sube nuevamente. Se puede ver que la prevalencia de la miopía aumenta con la edad.



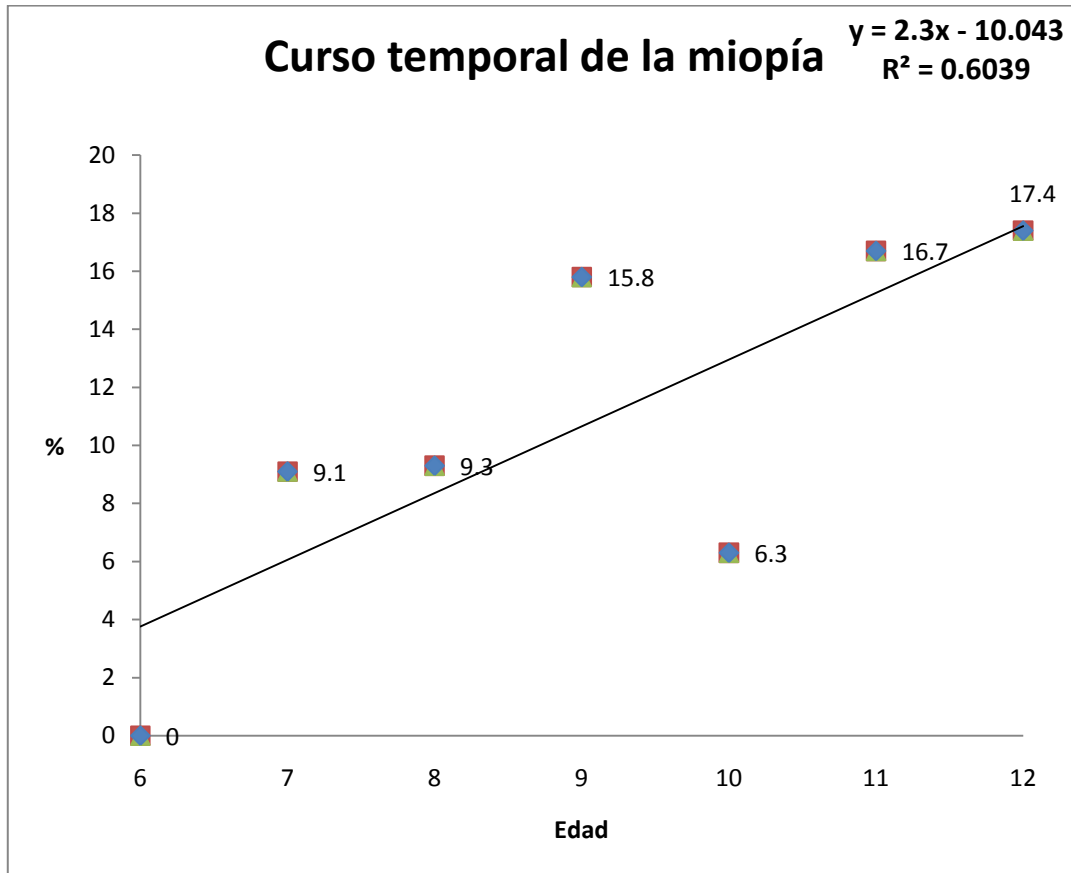
Gráfica 10. Prevalencia de Miopía de acuerdo a la edad en pacientes de 6 a 12 años; Teacalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 11 se muestra que la prevalencia de astigmatismo no es estable de acuerdo a la edad, a los 6 años se observa 0%, incrementa a los 7 y 9 años, disminuye a los 8 y 10 años y finalmente aumenta a los 12 años, se observa que el astigmatismo aumenta con la edad.



Gráfica 11. Prevalencia de Astigmatismo de acuerdo a la edad, Teacalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

En la Gráfica 12, observamos la tendencia de la miopía respecto a la edad, con mayor prevalencia a los 12 años, y probablemente en el municipio de Temascalapa se observen estas frecuencias de miopía, en estas edades.



Gráfica 12. Curso temporal de la miopía; Teacalco, Temascalapa, 2010.  
Fuente: Historias clínicas aplicadas por la tesista.

## DISCUSIÓN

En el presente trabajo se obtiene un 9.7% de pacientes con miopía, inferior a lo reportado anteriormente: Villarreal et al.<sup>12</sup> (44%), Baz et al.<sup>11</sup> (19.4%) y Rodríguez et al.<sup>1</sup> (33%), probablemente porque se realizaron en zonas urbanas; Czepita et. al.<sup>3</sup> obtiene una prevalencia de miopía (EE -0.50D) de 13%, muy semejante al presente, a pesar de sus diferencias raciales. Ramírez et. al.<sup>13</sup> obtiene una prevalencia de miopía 4%, sin embargo no es comparable, puesto que no menciona el criterio de definición y excluye a Px que usan lentes; y, Thorn et. al.<sup>27</sup> obtiene una prevalencia de 2.7% de miopía (>-1.00D) en una población indígena, sugiriendo una relación de la miopía con el alfabetismo.

La frecuencia de pacientes con baja agudeza visual en este trabajo fue de 43.71%, diferente a lo obtenido por otros autores: Rodríguez et. al.<sup>1</sup> reporta 32% de baja AV (>20/40), Lafuente et. al.<sup>5</sup> 23% (>20/20) y Cano et. al.<sup>10</sup> 12.03% (20/25); el alto porcentaje de baja de AV en este trabajo es atribuido a la mala comprensión de la prueba en los escolares de 1º y 2º grado.

El 6.3% de pacientes usa lentes, diferente a Rodríguez et. al.<sup>1</sup> que encuentra 17.6%, consideramos que la diferencia es debida al acceso de los sistemas de Salud ya que el estudio de Rodríguez se realizo en pacientes del IMSS en una zona urbana, y en la localidad de Teacalco no hay ópticas y su centro de salud solo cuenta con un medico general.

Villarreal et al.<sup>12</sup> y Rodríguez et. al.<sup>1</sup> muestran una diferencia significativa de la prevalencia de miopía de acuerdo al género, predominando en las mujeres; al contrario del presente ya que existe mayor porcentaje de hombres (55.3%) en la población de Teacalco.

## CONCLUSIONES

Se encontró que la prevalencia de miopía fue de 9.7% y astigmatismo de 4.4%, ambas aumentan con la edad.

La prevalencia de baja AV es de 43.71%, de los pacientes seleccionados el 6.3% usan lentes y solo el 11.6% de los pacientes presentan antecedentes familiares de alguna ametropía.

En México es importante realizar mayor investigación en el campo de la prevalencia de ametropías, analizando los factores de riesgo y realizando planes de salud visual adecuados, mejorando así la salud visual de la población.

## TRABAJO A FUTURO

Es necesario realizar mayor investigación en diferentes regiones del país, ya que son pocas las investigaciones que se efectúan. En diversos trabajos <sup>7, 10, 11, 16, 22, 25, 26</sup> se encuentra que la edad juega un papel muy importante en la prevalencia de ametropías, y llama mucho la atención que a la edad de 10 años, la prevalencia de miopía disminuye considerablemente, por ello resulta interesante realizar un trabajo posterior, para conocer que sucede con las ametropías en especial en esta edad.



## RECOMENDACIONES

Es necesario unificar los criterios para la definición de los errores refractivos, para realizar comparaciones más adecuadas.

En México es importante realizar mayor investigación en el campo de la prevalencia de ametropías en diferentes regiones.

Sugerir planes de salud visual al Ayuntamiento de Temascalapa, para informar y corregir los errores refractivos, ya que es un tema de salud pública poco atendido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Ábrego Gabriela, Sotelo Dueñas Héctor M. Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009; 47 (1): 39-44. 1
2. Lafuente Franco. Detección precoz de trastornos de la agudeza visual en escolares y su relación con el rendimiento escolar en 3er año del egb1 de la qocha. *Revista de la Facultad de Medicina* 2007; 8 (1):16-20.2
3. Czepita D, Zejmo M and Mojsa A. Prevalence of myopia and hyperopia in a population of Polish schoolchildren. *Ophthal Physiol Opt* 2007;27:60-65.3
4. Dobson Velma, Harvey Erin, Miller Joseph M. Spherical equivalent refractive error in preschool children from population with a high prevalence of astigmatism. *Optom Vis Sci* 2007;84:124-130. 4
5. Harvey E M, Dobson V and Miller J M. Prevalence of high astigmatism, eyeglass wear, and poor visual acuity among native American grade school children. *Optom Vis Sci* 2006;83:206-212.5
6. Pasmakik, Sauí. Trastornos del desarrollo visual en el niño. *Rev. chil. pediatr.*, dic. 1975, vol.46, no.5-6, p.520-522. 6
7. Morbilidad por egreso hospitalario y causa según sexo, días estancia y defunciones 2005, Estadística de establecimientos particulares de salud, INEGI 2005.7
8. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006, diseñada y conducida por el Instituto Nacional de Salud Pública.8
9. Juárez-Muñoz I E, Rodríguez-Godoy M E, Guadarrama-Sotelo M E, Guerrero-Anaya M., Mejía-Arangúre J M, Sciandra-Rico M. Frecuencia de trastornos oftalmológicos comunes en población preescolar de una delegación de la Ciudad de México. *Salud Pública Méx* 1996;38:212-216. 9
10. Cano-López A B, Menéndez-González J A, Jaime-Calderón M E, Martínez-Ruíz R and Gutiérrez-Escudero M R. Agudeza visual en escolares del municipio de Naucalpan. *Acta Pediatr Mex* 1996; 17(2): 78-83. 10
11. Baz-Iglesias R, Solís-López S, Gaxiola-Armenta M, Carrillo-Gómez S y Baz-Díaz L G. Las alteraciones visuales en el municipio de Naucalpan. *Salud Pública Méx* 1984; 26:17-25. 11
12. Villarreal G. M, Ohlsson J, Cavazos H, Abrahamsson M and Mohamed J H. Prevalence of myopia among 12- to 13-year-old schoolchildren in northern Mexico. *Optom Vis Sci* 2003;80:369–37.12
13. Ramírez-Sánchez Emma V, Arroyo Yllanes María E, Magaña García Mario. Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México. *Rev Mex Oftalmol*; Mayo-Junio 2003; 77(3): 120-123. 13
14. Yung-Feng S, Hsiao K, Yi-Liang T, Luke L.-K. L, Chien\_J C and Por-Tying H. The prevalence of astigmatism in Taiwan schoolchildren. *Optom Vis Sci* 2004;81:94-98. 14
15. Du J W, Schmid K L, Bevan J D, Frater K M, Ollett R and Hein B. Retrospective analysis of refractive errors in children with vision impairment. *Optom Vis Sci* 2005;82: 807-816.

16. Cheng D, Schmid K L and Woo G C. Myopia prevalence in Chinese-Canadian children in an optometric practice. *Optom Vis Sci* 2007;84:21-32.16
17. Zhang M , Saw S , Hong R, Fu Z, Yang H, Shui Y, et al. Refractive errors in Singapore and Xiamen, China - a comparative study in school children aged 6 to 7 years. *Optom Vis Sci* 2000; 77:302-308.
18. Kemper A R, Bruckman D and Freed G L. Prevalence and distribution of corrective lenses among school-age children. *Optom Vis Sci* 2004;81:7-10.
19. Morgan A, Young R, Narankhand B, Chen E, Cottrill C and Hosking S. Prevalence rate of myopia in schoolchildren in rural Mongolia. *Optom Vis Sci* 2006;83:53-56.
20. Quek T P, Chua C G, Cong S, Chong J H, Hey H W, Lim Y F and Saw S. Prevalence of refractive errors in teenage high schools students in Singapore. *Ophthal Physiol Opt* 2004;24:47-55.20
21. Garner L F, Owens H, Kinnear R F and Frith M J. Prevalence of myopia in Sherpa and Tibetan children in Nepal. *Optom Vis Sci* 1999;76:282-285.
22. Robinson B E. Factors associated with the prevalence of myopia in 6-year-olds. *Optom Vis Sci* 1999;76:266-271.22
23. Robaei D, Rose K, Ojaimi E, Kifley A, Huynh S, Mitchell P. Visual acuity and the causes of visual loss in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Ophthalmology* 2005;112:1275-1282.
24. Zadnik K. Myopia development in childhood. *Optom Vis Sci* 1997;74:603-608. 24
25. Mutti D O and Bullimore M A. Myopia: An epidemic of possibilities?. *Optom Vis Sci* 1999; 76:257-258.25
26. Katz J, Tielsch J. M. and Sommer A. Prevalence and risk factors for refractive errors in an adult inner city population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38:334-40. 26
27. Thorn F, Cruz A A V, Machado A J, Carvalho R A C. Refractive status of indigenous people in the northwestern Amazon region of Brazil. *Optom Vis Sci* 2005;82:267-272.27
28. Sánchez Pérez M, Agallo Celaya A. Enciclopedia de los municipios de México, Estado de México, Temascalapa, 2005. (en línea). (fecha de consulta: 8 de marzo de 2010). Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15084a.htm>
29. PueblosAmerica.com. San Juan Teacalco. (en línea). (fecha de consulta: 8/marzo de 2010). Disponible en: <http://mexico.pueblosamerica.com/i/san-juan-teacalco/>
30. Walter Furlan, Laura Muñoz Escrivá, Javier García Monreal. Fundamentos de Optometría: Refracción Ocular, publicado por Universidad de Valencia, 2000, edición ilustrada.
31. Theodore P Grosvenor. Optometría de atención primaria, editorial Elsevier España, 2004.
32. Hart, W.M Adler. Fisiología del Ojo. Aplicación Clínica. Mosby-Doyma-Madrid, España, 1994, 9a edición.
33. Alañón Fernández Félix Jesús, Fernández Pérez Joaquín y Ferreiro López Sebastián. Oftalmología en Atención Primaria, Editorial Formación Alcalá, febrero 2003, 2da edición.
34. Jorge J, González-Méijome Jm, Villa C. *Lentes de Contacto y Progresión de la miopía*. *Rev. Esp. Contact.* 2006; 13: 17-32. (en línea). (fecha de consulta: 10 de enero de 2010). Disponible en: <http://www.oftalmo.com/sec/06-tomo-1/03.htm>

## ANEXOS

### A: Ficha de recolección de datos

Ficha de recolección de datos				
NOMBRE:				
EDAD:	GRADO:	ESC:	TEL:	FECHA
Examen __ Uso de Lentes __ Papá __ Mamá __ Hermanos __ Otros __				
Dificultad para ver: el pizarrón, la lectura, otros: _____				
Síntomas: ardor, comezón, secreción, dolor de cabeza, cansancio, ojos rojos, se salta renglones, molestia a la luz, otros: _____				
Historia Médica:				
OJO	AV S/C	CV	AV C/C	
OD				
OI				
AO				
Pantalleo		Anexos		

## B: Historia Clínica de Refracción

Historia Clínica de Refracción				
NOMBRE:				
EDAD:	GRADO:	ESC:	TEL:	FECHA
Examen __ Uso de Lentes __ Papá __ Mamá __ Hermanos __ Otros __				
Dificultad para ver: el pizarrón, la lectura, otros: _____				
Síntomas: ardor, comezón, secreción, <del>dolor de cabeza</del> , cansancio, ojos rojos, se salta renglones, molestia a la luz, otros: _____				
Historia Médica:				
OJO	AV S/C	CV	AV C/C	
OD				
OI				
AO				
Pantalleo:		Anexos:		
RX FINAL				
OJO	ESF.	CIL	EJE	AV C/C
OD				
OI				
DIP				
OBSERVACIONES:				
FIRMA:				

## C: Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES A REALIZAR	PERIODO (MES)	SEPT-DIC	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUN
PROTOCOLO DE INVESTIGACION		X	X					
REVISIÓN DE PACIENTES Y RECOLECCIÓN DE DATOS				X				
CAPTURA EN LA BASE DE DATOS				X	X			
SELECCIÓN DE LOS DATOS					X			
TABULACIÓN Y TRAFICACIÓN DE DATOS						X		
ANALISIS DE LOS RESULTADOS						X	X	
REDACCION Y PUBLICACION DE RESULTADOS							X	X