



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE  
LA SALUD UNIDAD MILPA ALTA  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN



TESINA

**CARACTERIZACIÓN DE LOS  
PROBLEMAS REFRACTIVOS EN  
NIÑOS DE 6 - 12 AÑOS EXAMINADOS  
EN LA CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DEL  
CICS ST, EN EL PERIODO ENERO-  
DICIEMBRE 2009**

“TRABAJO DE TESINA”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

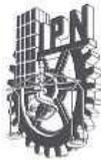
**ESPECIALISTA EN FUNCIÓN VISUAL**

PRESENTA:

**MARÍA MARCELA TAPIA ARANDIA**

DIRECTOR DE TESINA: C.P JULIO CESAR GONZÁLEZ SALGADO

**México distrito federal a 15 de Agosto 2010**



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

*ACTA DE REVISIÓN DE TESINA*

En la Ciudad de México D. F. siendo las 11:00 horas del día 1 del mes de diciembre del 2010 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesina, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación del CICS UMA para examinar la tesina titulada:

CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS REFRACTIVOS EN NIÑOS DE 6 - 12 AÑOS  
EXAMINADOS EN LA CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DEL CICS ST, EN EL PERIODO  
ENERO-DICIEMBRE 2009

Presentada por el alumno:

TAPIA  
Apellido paterno

ARANDIA  
Apellido materno

MARÍA MARCELA  
Nombre(s)

Con registro: 

B	0	9	2	1	5	1
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

ESPECIALIDAD EN FUNCIÓN VISUAL

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

LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesina

cM. en C. Julio César González Salgado

M. en C. Baldomero Morales Campos

D. en C. Ricardo Bahena Trujillo

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

M. en C. Baldomero Morales Campos



**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 **10 del mes Diciembre del año 2010**, el (la) que suscribe **María Marcela Tapia Arandia**, alumno (a) del Programa de **Estudios de Posgrado** con número de registro **B092151**, adscrito a la **Especialidad en Función Visual**, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesina bajo la dirección de **C.P Julio César González Salgado**, cede los derechos del trabajo intitulado **Caracterización de los problemas refractivos en niños de 6-12 años, examinados en la Clínica del CICS ST, en el periodo Enero-Diciembre 2009**, 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 [mtapiaa@ipn.mx](mailto:mtapiaa@ipn.mx). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

María Marcela Tapia Arandia

Nombre y firma

## **AGRADECIMIENTO.**

A mis hijas Itzel y Citlali por su paciencia y por las horas dedicadas a esta tesina, que no pude estar a su lado, gracias, son lo mejor de mi vida.

Al amor de mi vida, Cesar, por apoyar mis decisiones e invitarme a seguir adelante y por hacerme reír aún en los momentos más difíciles.

A tía Laura, tío Lalo, Ana, Andrea y Abuelos por su ayuda incondicional.

A Sandy y Omar por ayudarme a tomar la decisión de ir a estudiar al CICS MA.

Al CICS MA y a los profesores de la especialidad en Función Visual, por marcar nuevos horizontes para la Optometría en México.

Al profesor Julio Cesar González Salgado, por sus sabias aportaciones y tiempo dedicado a este trabajo.

## INDICE

### Introducción

1.- Antecedentes.....	1
1.1.- Anatomía del globo ocular.....	1
1.2.-Antecedentes Históricos.....	2
1.3.- Ametropía, emetropía y proceso de emetropización.....	2
1.4.- Epidemiología.....	6
1.5.- Sintomatología.....	7
1.6.- Diagnóstico.....	7
1.7.-Tratamiento.....	8
2.- Delimitación del Problema.....	10
3.- Justificación.....	10
4.- Objetivo.....	11
5.- Metodología.....	11
6.- Cronograma.....	17
7.- Enunciación de Resultados .....	18
8.- Conclusiones.....	24
9.- Recomendaciones.....	26
10.- Anexos.....	27
11.- Referencias.....	30
12.- Glosario.....	32

## INTRODUCCION

El ser humano posee una gran dependencia de su sistema visual para poder desarrollarse dentro la sociedad, por lo cual la población en general requiere de una visión adecuada para facilitar su desarrollo físico, mental, social y cultural. El desarrollo del sistema visual se lleva a cabo desde el nacimiento hasta los 12 años aproximadamente, durante este tiempo el ojo presenta diferentes estados refractivos (hipermetropía, miopía, astigmatismo) que pueden alterar considerablemente la visión, ocasionando sintomatología que sea la causa, por ejemplo de un bajo rendimiento escolar, ya que no se pueden realizar de una manera confortable las actividades escolares como ver el pizarrón, leer, escribir, etc., las cuales son fundamentales en el proceso enseñanza aprendizaje y en el desarrollo en general del ser humano.

Por lo mencionado anteriormente se llevo a cabo este estudio retrospectivo sobre la prevalencia de problemas refractivos en la población infantil de 6-12 años que acudió a examen optométrico de enero-diciembre de 2009 a la clínica del CICS ST del IPN, ya que al detectar y tratar de manera oportuna estos problemas, se contribuye a mejorar el desarrollo visual, el estado motor, el lenguaje y las relaciones sociales en los niños.

El fin de este estudio, es generar información que sirva como base para desarrollar programas de salud visual en la población infantil, así como, generar conciencia en los adultos para que atiendan a sus hijos oportunamente mejorando así su visión y su desarrollo personal. Los errores refractivos son comunes, según William J, Benjamín<sup>1</sup> el astigmatismo es el que más se presenta en niños de 6-12 años y si no se corrige en etapas tempranas puede ocasionar problemas visuales más severos, en la etapa escolar se requiere una visión óptima para que este no sea un factor que disminuya el aprendizaje escolar y desarrollo del niño o adolescente.

En México se cuenta con una población infantil de 6-12 años considerable, que equivale a 14,968,088 niños de ambos sexos, de los cuales 1,102,661 habitan en el D.F. (INEGI 2005)<sup>2,3</sup> los cuales necesita ver bien para desarrollarse en el medio que se desenvuelve y conociendo que los errores refractivos son frecuentes, se debe fomentar la atención visual a una edad temprana ya que las condiciones de vida están cambiando, por ejemplo en la actualidad se vive en departamentos pequeños, que la distancia a la que se ve la televisión es muy corta y esto modifica las necesidades y condiciones visuales, así como la demanda visual al utilizar computadora (PC).

---

<sup>1</sup> William J, Benjamín. *Borish's Clinical Refraction*, Butterworth Heinemann, Philadelphia,, USA, segunda edición, Junio 2006, p1396-1403

<sup>2</sup> <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/habitantes.aspx> Consultado el 21 de Noviembre de 2009

<sup>3</sup> <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=10398&s=est> Consultado el 21 de Noviembre de 2009

Cualquier persona puede presentar un error refractivo (miopía, hipermetropía, y astigmatismo), pero si está corregido, su agudeza visual (AV) es mejor y por lo tanto este no será un factor que disminuya su desarrollo en general, otorgándole una mejor calidad de vida, con lo anterior vale la pena recordar que el Optometrista es un profesional del primer nivel de atención visual.

# 1. ANTECEDENTES

## 1.1 Anatomía del globo ocular.

El globo ocular a través de sus estructuras recibe los estímulos luminosos externos, los codifica y transmite a través de la vía óptica al cerebro, lugar donde se produce el fenómeno de la visión. El ojo se aloja en la cavidad orbitaria, esta rodeado de músculos extra oculares, grasa y tejido conectivo, sólo está expuesta su parte más anterior, y está protegida por el reborde orbitario óseo.

El diámetro antero posterior del ojo normal, medido mediante ultrasonidos es de 22 a 26 milímetros de longitud.

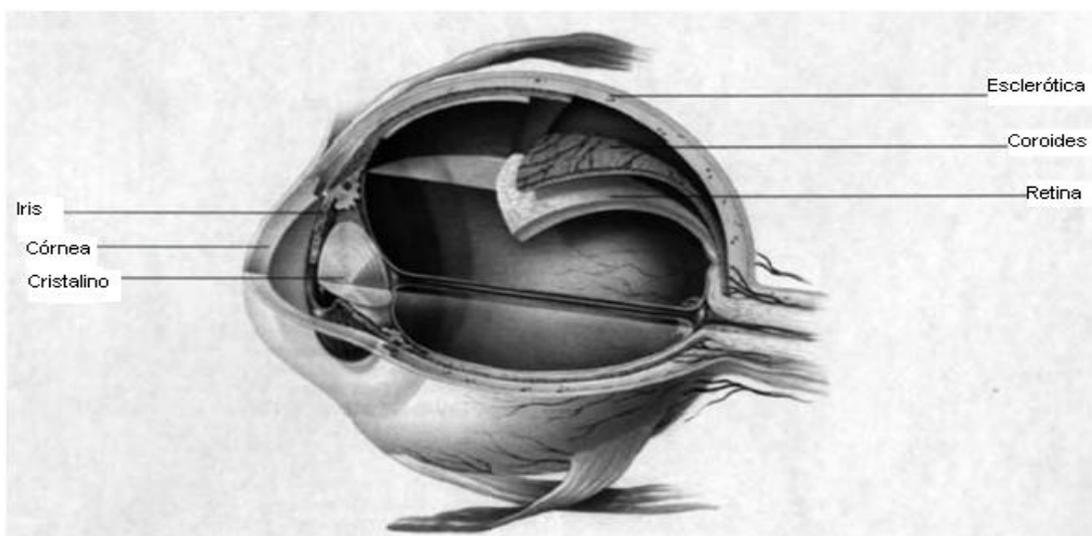
\* El globo ocular de forma esferoidal, está formado por tres capas concéntricas:

1. *Túnica externa*: córnea y esclerótica.
2. *Túnica media o vascular*: úvea, formada por iris, cuerpo ciliar y coroides.
3. *Túnica interna*: retina.

\* En su interior se limitan unos *compartimentos*:

1. *Cámara anterior*, limitada por la cara posterior de la córnea por delante, y el diafragma iridopupilar por detrás. Está ocupada por humor acuoso.
2. *Cámara posterior*, entre el iris y pupila por delante y la cara anterior del cristalino, con sus fibras zonulares por detrás.
3. *Cámara vítrea*, limitada por la cara posterior del cristalino, fibras posteriores de zónula y parte del cuerpo ciliar por delante y el resto por la retina. Está ocupada por humor vítreo.

Su eje antero posterior atraviesa una serie de estructuras transparentes cuya función es la de enfocar nítidamente las imágenes sobre la retina.



Considerando al ojo como un sistema óptico coordinado, cuando la luz o rayos paralelos provenientes de un objeto lejano se refractan de tal manera que convergen sobre la retina se denomina ojo emétrepe, cuando lo anterior no sucede se le llama ojo amétrepe, es decir que presenta algún error refractivo, como miopía, hipermetropía y astigmatismo.

## 1.2 Antecedentes históricos.

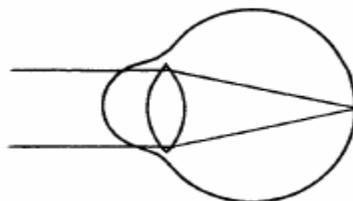
Fue *Aristóteles* (321 a. de J.C.), el primero en hablar de la miopía y presbicia como problemas de la vista, pero sin explicar la naturaleza de dichos problemas visuales, conocidos en la actualidad como errores refractivos o ametropías. Se decía que si una persona tenía miopía era de vista corta porque acercaba a sus ojos el objeto para verlo más claro mientras que una persona de vista larga tenía que alejarse el objeto para verlo más claro, esta última estaba relacionada con personas de edad avanzada.<sup>4</sup>

Posteriormente (1630-1650) se realizaron estudios para describir el sistema óptico del ojo, las causas de los problemas refractivos y la acción de las lentes convexas en la presbicia (para poder ver claro los objetos cercanos) y lentes cóncavas en la miopía.<sup>4</sup>

*William Wells* (1757-1817) realizó la primera indicación de la Hipermetropía, y la primera mención acerca del astigmatismo fue realizada por *Isaac Newton* en 1727 pero fue el inglés *Thomas Young* (1773-1829) en 1800, quien publicó por primera vez la descripción del astigmatismo, ya que era una condición que el mismo presentaba, aunque más tarde se describen los diferentes tipos de astigmatismo y la acción de las lentes cilíndricas para su corrección.<sup>4</sup>

## 1.3 Emetropía y ametropía<sup>5</sup>

En la actualidad se sabe que cuando los rayos luminosos paralelos convergen exactamente en la zona macular, la imagen es clara, estado al que se conoce como emetropía.

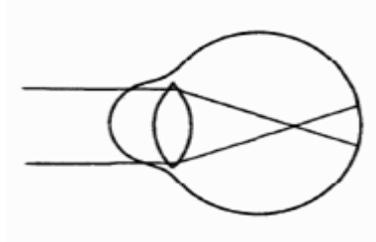


<sup>4</sup> Grosvenor T. *Optometría de atención primaria*. Masson. España 2004, p. 31-35.

<sup>5</sup> Grosvenor T, op. Cit., nota 4, p.20-22 y 63-66,

Cuando no convergen exactamente en la retina de un ojo en reposo, se le denomina ametropía, las cuales se clasifican en miopía, hipermetropía y astigmatismo, las cuales se describen a continuación.

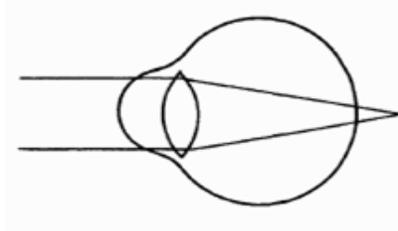
En el *ojo miope*, la convergencia de los rayos luminosos se produce en la cavidad vítrea y tras cruzarse, llegan a la retina, formando círculos de difusión con imágenes desenfocadas.



Etiológicamente la miopía se clasifica en:

- Axial
- De curvatura
- De índice de refracción

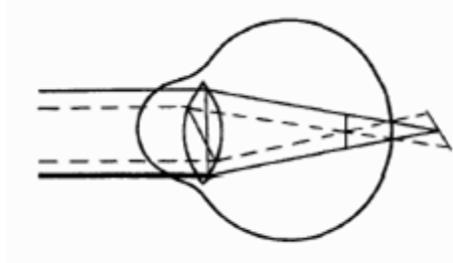
En el *ojo hipermetropía*, los rayos luminosos se reúnen por detrás de la retina y en ésta lo que se forma es también un círculo de difusión desenfocado



Etiológicamente la hipermetropía se clasifica en:

- Axial
- De curvatura
- De índice de refracción
- Por afaquia (falta de cristalino)

El *astigmatismo* se produce cuando meridianos perpendiculares del ojo presentan diferente capacidad refractiva, hay dos puntos diferentes en los cuales enfoca la luz.



El astigmatismo se clasifican en:

- Según la regularidad de las superficies:
  - Astigmatismo regular: la diferencia entra los meridianos principales es de  $90^\circ$ .
  - Astigmatismo irregular: la diferencia entra los meridianos principales no es de  $90^\circ$  y la refracción varía en otros meridianos.
- Según la longitud del ojo:
  - Astigmatismo hipermetrópico simple: un meridiano enfoca en la retina y el otro por atrás.
  - Astigmatismo hipermetrópico compuesto: los dos meridianos enfocan por atrás
  - Astigmatismo miópico simple: un meridiano enfoca en la retina y el otro por adelante.
  - Astigmatismo miópico compuesto: los dos meridianos enfocan adelante de la retina.
  - Astigmatismo mixto: un meridiano enfoca delante de la retina y el otro atrás.
- Según la parte del ojo que lo produce:
  - Astigmatismo corneal.
  - Astigmatismo lenticular.
  - Astigmatismo retiniano.

- Según la frecuencia unilateral de la posición de los meridianos principales:
  - Astigmatismo directo o con la regla: el meridiano vertical es el más curvo, por lo tanto el eje del lente cilíndrico corrector es horizontal ( $0^\circ$  - $30^\circ$  ó de  $150^\circ$  - $180^\circ$ )
  - Astigmatismo inverso o contra la regla: el meridiano horizontal es el más curvo, por lo tanto el eje del lente cilíndrico corrector es vertical ( $60^\circ$  - $120^\circ$ ).
  - Astigmatismo oblicuo: el meridiano más curvo ocupa una posición oblicua y puede ser directo o inverso y oblicuos por lo tanto el eje del lente cilíndrico corrector es oblicuo ( $30^\circ$  - $60^\circ$  ó de  $120^\circ$  - $150^\circ$ ).

### **Proceso de Emotropización<sup>6</sup>**

El estado de refracción del ojo sufre modificaciones durante el desarrollo del ser humano al igual que el sistema visual en general aunque este se encuentre relativamente maduro al nacimiento.

El proceso de emetropización, es una serie de grandes cambios tendientes a producir profundas modificaciones en la refracción del ojo; proceso en el cual el cristalino juega un importante papel muy importante.

Straub, como precursor de la ley de emetropización, define este proceso como la tendencia del aparato óptico ocular, hacia la emetropía por una correlación de los elementos ópticos individuales. El punto de partida de los estímulos que provocan la marcha de este mecanismo emetropizante estaría en la retina. La imagen borrosa que desencadena el mecanismo de acomodación retinal, sería la encargada de retirar los ajustes anatómo-fisiológicos pertinentes para dirigir la tendencia de la curva de refracción hacia la emetropía, razón por la cual, desde entonces clínicamente se ha cuestionado la corrección total y precoz de grados bajos de ametropía que de una manera u otra, podrían interferir en el proceso en cuestión.

La mayor parte de los cambios anatómo-fisiológicos del ojo ocurren desde el nacimiento hasta los 18 meses aproximadamente, posteriormente se presentan cambios menos considerables. Después de los seis años la curva de variación en los individuos emétopes es de tan solo 0.07 dioptrías, lo cual se considera muy sugestivo del estado inicial al estado final del error refractivo del paciente, no olvidar que hacia la pubertad ocurren cambios que en algunos pacientes resultan relevantes ya se que modifican en forma considerable sus necesidades ópticas

---

<sup>6</sup> González Ruíz, Luz Esperanza, "Consideraciones sobre emetropización", Colombia. Revista Franja Visual, Vol. 5, núm. 15, 1993.

Entre los 5 y los 13 años las modificaciones son menores de 0.50 dioptrías, estos cambios indican que el estado refractivo de una persona no es constante por lo tanto deben ser evaluados optométricamente para observar el proceso de emetropización en cada caso.

#### 1.4 Epidemiología

La frecuencia y distribución de los errores refractivos varía con la edad, medio ambiente y herencia, durante los primeros años de vida se presenta un grado de hipermetropía en la mayoría de los niños, alrededor de los 15-20 años un grado de miopía de un 20 %, el astigmatismo es considerado como una de las ametropías más comunes en un 90 % de la población que utiliza ayudas ópticas (lentes)<sup>7</sup>. En la población infantil de México no se tienen datos de precisión de la prevalencia de los errores refractivos en dicha población, pero hay estudios que indican que en la población de 6-13 años el índice es de un 4.8 - 6.8 %. La hipermetropía y astigmatismo se encuentra en un 2 - 4 % en la edad infantil y la miopía en un 2 %.<sup>8</sup>

En un estudio descriptivo de la prevalencia de los errores refractivos más comunes realizado en una población estudiantil entre 6-13 años, en Madrid en el año 2004 se encontró en una muestra de 161 personas: 26% de emetropía, 24% de astigmatismo miópico simple, 18% de astigmatismo mixto, 13% de hipermetropía, 11 % de astigmatismo miópico compuesto y 8 % de miopía, obteniéndose que la ametropía más frecuente es el astigmatismo y los síntomas que más se repitieron son los asociados a problemas de lectura.<sup>9</sup>

En México en el año de 2003 se realizó un estudio para la Determinación del estado refractivo en niños sanos de 6- 12 años, en el Hospital General de México, los parámetros a estudiar fueron sexo, edad, tipo y magnitud del error refractivo, obteniéndose los siguientes resultados: del total de 200 pacientes estudiados, provenientes de la consulta externa del área de dermatología 20.5% fueron emétopes; la miopía se presentó sólo en 8%, la hipermetropía en 21.5% siendo más frecuente en mujeres y el grupo de astigmatismo ocupó 55% de la población estudiada, con lo que se concluyó que los errores refractivos son frecuentes en la población infantil, en su mayoría no detectados, y que es probable que los factores raciales influyan en el desarrollo de determinado error refractivo.<sup>10</sup>

En los datos epidemiológicos mencionados anteriormente la muestra se tomó aleatoria y se examinaron optométricamente a los niños.

---

<sup>7</sup> William J, Benjamin, *op. Cit.*, nota 1, p.1396, 1402

<sup>8</sup> Press L, Moore B. *Clinical pediatric optometry*. Boston: Butterworth - Heinemann. 1993, p 258-259

<sup>9</sup> Domínguez Garde, Ana Isabel, Análisis visual en una población infantil, OC nº 8642 [www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta418/cientifico2.pdf](http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta418/cientifico2.pdf)

<sup>10</sup> Ramírez Sánchez, E. Verónica. *et al.*, "Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México". *Revista Mexicana de Oftalmología*, México, núm. 3, mayo-junio, 2003, <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=87&IDARTICULO=17797&IDPUBLICACION=1822&NOMBRE=Revista Mexicana de Oftalmología> Consultado el 21 de Noviembre de 2009

En el año de 2006 en el Instituto de Oftalmología “Fundación Conde de Valenciana” se documentó que de 187 niños de 6-13 años que acudieron por primera vez al servicio de oftalmología, el 83% presentaba errores refractivos no corregidos, el 7% eran emétopes y el 10% pacientes de visión baja.

En 2005 la Organización Mundial de la Salud reportó acerca de la situación Mundial de la Visión que destaca la escasez de datos sobre la prevalencia de defectos de refracción, con estimaciones de 200-250 millones de afectados a nivel mundial.<sup>11</sup>

## **1.5 Sintomatología.** <sup>12</sup>

Miopía.

Visión borrosa lejana, el paciente guiña los ojos, lo cual le permite ver más claro y se acerca a los objetos para ver más claro.

Hipermetropía.

Astenopia, visión borrosa cercana, cefalea, el paciente reporta que no enfoca bien.

Astigmatismo.

Salvo en los grados leves, se produce una disminución de la agudeza visual tanto en visión lejana como cercana, así como una percepción defectuosa de las imágenes, que se ven alargadas. Los síntomas de astenopia son frecuentes, en un esfuerzo por ver nítidamente, cefalea, fatiga visual al leer, existe el salto de renglones, es decir que no se puede mantener la línea de lectura, confusión de letras y cefalea.

## **1.6 Diagnóstico.**

En el examen Optométrico de rutina, las pruebas para el diagnóstico de los errores refractivos que se realizan principalmente son:

Agudeza visual.

La cual permite valorar la capacidad que tiene el sistema visual para discernir y diferenciar objetos y/o letras a cierta distancia. Su determinación se realiza tanto en visión lejana (5 ó 6 metros) como en visión próxima (distancia habitual de trabajo del paciente), y tanto monocular (un ojo) como binocularmente (ambos ojos).

---

<sup>11</sup> [http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/boletin\\_9/tema\\_3.htm](http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/boletin_9/tema_3.htm)

<sup>12</sup> Herreman, R. *Manual de Refractometría Clínica*. Ciencia y Cultura Latinoamericana, México, 1997, p 98-103

La información que se obtiene con el examen de la agudeza visual puede llegar a ser muy importante en relación con el estado refractivo del paciente y su estado binocular.<sup>13</sup>

Retinoscopia (esquiascopia).

Es una prueba por medio de la cual se determina el estado refractivo del paciente, sin que éste intervenga en el resultado. Es quizá la técnica más importante que debe dominar un optometrista, ya que determina el estado refractivo y se obtiene información cualitativa del sistema visual mediante la observación de las características del reflejo retiniano.<sup>14</sup>

## 1.7 Tratamiento de ametropías

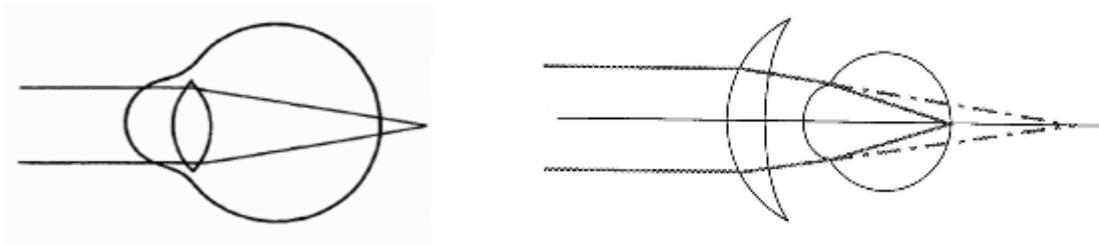
Miopía.

Mediante el uso de lentes oftálmicas negativas (divergentes) o de contacto, los cuales llevan el punto de enfoque que se localizaba en la cavidad vítrea a la retina.<sup>15</sup>



Hipermetropía.

Mediante el uso de lentes oftálmicas positivas (convergentes) o de contacto, los cuales llevan el punto de enfoque que se localizaba atrás de la retina a la retina.



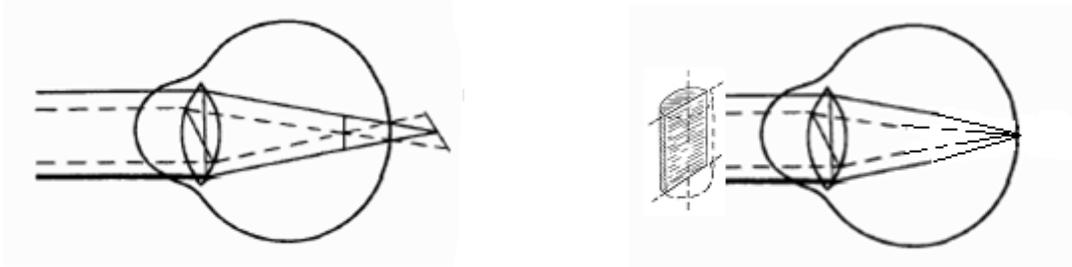
<sup>13</sup> Griffin, John. *Binocular Anomalies: Diagnosis and vision therapy*. Butterworth Heinemann. USA. 2002217, 1399

<sup>14</sup> Herreman, R, *op. Cit.*, nota 12, p 96

<sup>15</sup> Grosvenor T, *op. Cit.*, nota 5, p.20-26

## Astigmatismo

La corrección óptica con gafas se realiza mediante lentes cilíndricas o esferocilíndricas, como es habitual, se presenta asociada a un defecto esférico (miopía o hipermetropía). Las lentes cilíndricas presentan un eje que no tiene efecto refractivo, perpendicular al cual si lo tienen. La corrección mediante lentes de contacto también es posible.<sup>16</sup>



El tratamiento adecuado y oportuno de cualquier error refractivo mejora la agudeza visual del paciente y por lo tanto le dará mayor comodidad para poder realizar sus diversas actividades, para no caer en un grado de ambliopía. Por ello la importancia de diagnosticar los errores refractivos adecuada y oportunamente, principalmente en niños de edad escolar para que no sea causa de bajo rendimiento académico.

---

<sup>16</sup> Grosvenor T, *op. Cit.*, nota 5, p.20-26

## 2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Los errores refractivos presentan diversos síntomas que dificultan la realización de actividades escolares, como son; copiar lo que leen en el pizarrón, lectura, escritura, dibujo, recorte y elaboración de manualidades, diariamente se realizan exámenes visuales pero se desconoce la prevalencia en México de los errores refractivos en niños de 6-12 años, en la clínica de Optometría del CICS ST se brinda atención optométrica en general pero no se cuenta con datos de prevalencia de los errores refractivos de los pacientes atendidos, principalmente de la población infantil en la cual es importante la detección oportuna de las ametropías, para facilitar su desarrollo escolar y personal. La prevalencia de los errores refractivos permite orientar al Optometrista sobre el estado de salud visual infantil para tener bases en la formulación de programas de salud visual infantil, mejorando así la salud visual en este sector y facilitando el proceso de aprendizaje, ya que se disminuye la sintomatología que en muchos casos disminuye el desarrollo y aprendizaje del niño.

La OMS en un boletín informativo acerca del programa Ver para Aprender CONAVIP (Comité Nacional VISION 2020 Paraguay) estima que la magnitud de la deficiencia visual en el mundo es mucho mayor que la comúnmente reportada, por lo que estima que los errores refractivos no corregidos constituirán así la mayor causa de deficiencia visual en el mundo. La OMS también estima que en el mundo existe 15.8 % de niños entre 5-15 años de edad con errores refractivos no corregidos.<sup>17</sup> Por lo anterior la importancia de conocer la prevalencia de errores refractivos en niños de 6-12 años que fueron atendidos en la clínica de Optometría del CICS ST del IPN, mediante la realización de un examen optométrico de rutina que esta al alcance de todos, por lo anterior se analizan 206 historias clínicas de pacientes de 6-12 años que fueron examinados en la clínica del CICS ST, pero en la cual no se cuentan con datos estadísticos antes mencionados.

## 3. JUSTIFICACION

En México se desconoce la prevalencia de los errores refractivos en la población infantil, principalmente en edad escolar, en la cual se requiere de una visión óptima por la demanda visual existente.

En la práctica optométrica se sabe que el ver bien es de gran importancia para un buen desarrollo y por lo tanto un buen aprendizaje, los errores refractivos no corregidos ocasionan sintomatología específica que altera el desarrollo de las actividades del ser humano, una de las responsabilidades del optometrista es corregir los errores refractivos oportunamente, por ello la importancia de conocer la prevalencia en la población de 6-12 años y trascender para mejorar los programas de salud visual en México, ya que al detectar y corregir los errores refractivos se

---

<sup>17</sup> [http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/.../tema\\_3.htm](http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/.../tema_3.htm) Consultada 22 de Febrero de 2010

proporciona una mejor calidad visual, facilita el desarrollo del niño y mejora la calidad de vida.

El presente estudio tiene como finalidad describir la prevalencia de las ametropías o errores refractivos en la población de niños de 6-12 años examinados en la clínica de Optometría del CICS ST, durante el periodo enero-diciembre de 2010, buscando contribuir al conocimiento de la magnitud de estos problemas en el país.

#### **4. OBJETIVO**

Conocer la prevalencia de los errores refractivos en niños de 6 - 12 años examinados en la clínica de Optometría del CICS ST del IPN, en el periodo enero-diciembre 2009

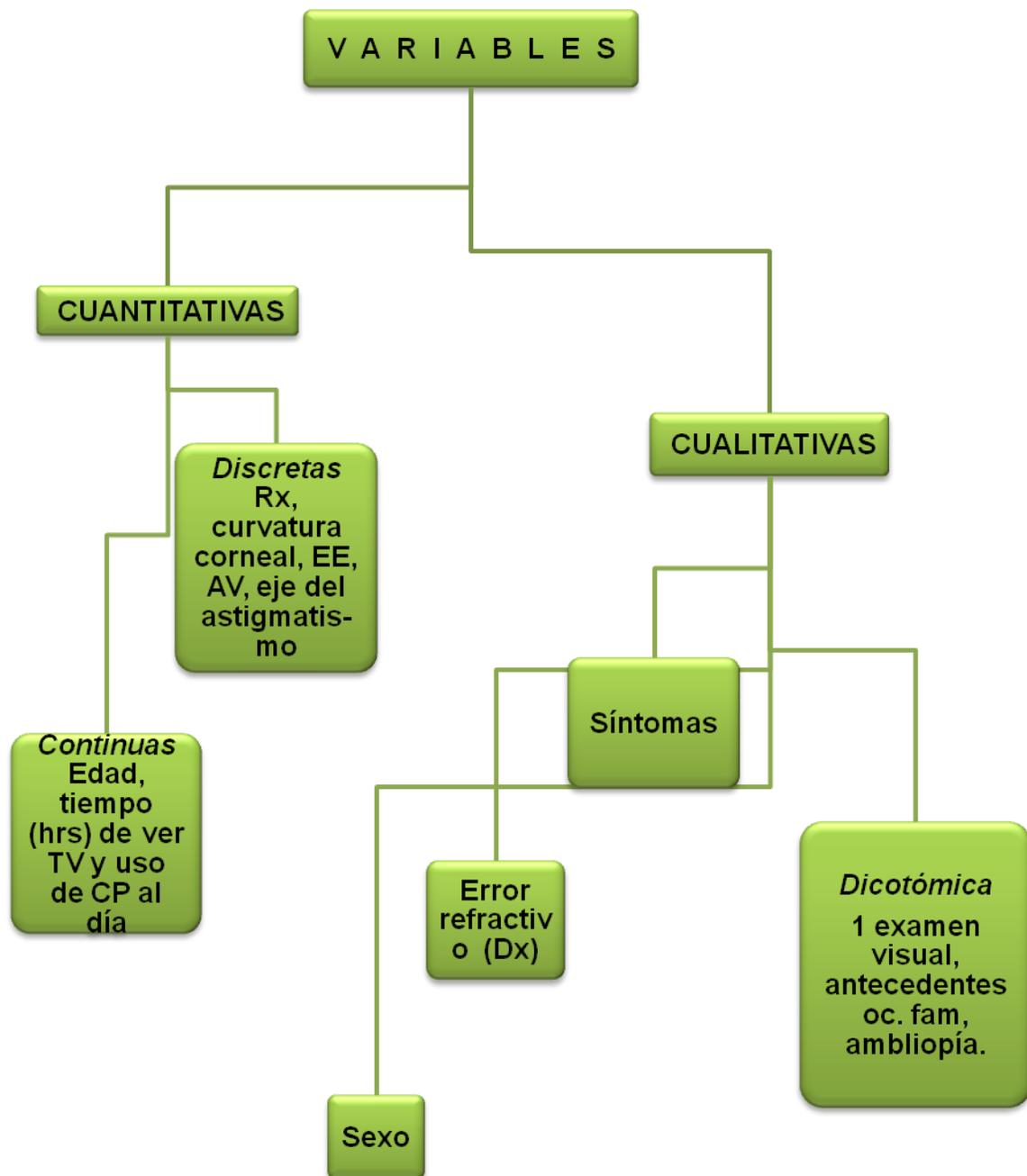
#### **5. METODOLOGÍA**

##### **Tipo de estudio**

Para cumplir con la finalidad de este estudio se realiza un estudio de tipo descriptivo porque se describen las variables y magnitudes de un fenómeno como lo es la prevalencia de errores refractivos en niños de 6-12 examinados en la clínica de Optometría del CICS ST del IPN y retrospectivo, ya que las variables a estudiar se encuentran en expedientes clínicos de los niños que ya fueron examinados en el año de 2009, lo cual permite obtener datos de forma sencilla, rápida, económica y permitirán clasificar los datos como la sintomatología y otras variables optométricas.

##### **Definición y operacionalización de variables**

Las variables consideradas para la presentación de los resultados de este estudio se eligieron con la finalidad de que sean comparados con los resultados obtenidos de las diferentes tesis de la Especialidad en Función Visual (generación 2009-2010), con dichas variables se describen las características de los errores refractivos que se presentan.



<b>Variables cuyo dato se obtuvo a partir de la información registrada en el interrogatorio en la primera parte de la historia clínica.</b>	
<b>VARIABLE</b>	<b>MANEJO PARA SU MEDICIÓN</b>
Sexo	Masculino y femenino
Edad	6, 7, 8, 9, 10,11 y 12 años.
Sintomatología principal	Visión borrosa, cefalea, astenopia
Tiempo que ve la TV al día,	Horas
Tiempo que utiliza la PC al día	Horas
Antecedentes familiares oculares, primer examen visual	Sí ó no

<b>Variables cuyo dato se obtuvo a partir del examen optométrico realizado y que están registradas en la historia clínica.</b>	
<b>VARIABLE</b>	<b>MANEJO PARA SU MEDICIÓN</b>
Curvatura corneal para OD y OI	Dioptrías queratométricas
Graduación (Rx) para OD y OI	Dioptrías
Diagnóstico refractivo para OD y OI	AMS, AMC, AMX, AHS, AHC, M, H y emétrope
Posición del eje del cilindro para OD y OI.	C/R, S/R y oblicuo
Ambliopía	Si ó no
Agudeza visual (AV)	Notación Snellen y decimal.

### **Universo de trabajo y muestra**

El universo de trabajo son los niños de 6-12 años, que asistieron a realizarse un examen optométrico a la clínica de Optometría del Centro interdisciplinario de la Salud Unidad Santo Tomas (CICS ST) del Instituto Politécnico Nacional.ICS ST, en el periodo enero-diciembre de 2009.

## Cálculo del tamaño de la muestra de base

El tamaño adecuado de la muestra está determinado en gran medida por tres factores:

- i) Prevalencia estimada de la variable considerada (en este caso, se obtuvo el dato de la prevalencia de errores refractivos en niños de 6 – 13 años examinados en el Instituto de Oftalmología “Fundación Conde de Valenciana”).
- ii) Nivel deseado de fiabilidad.
- iii) Margen de error aceptable.

Utilizando la siguiente fórmula el tamaño de la muestra resultante es de  $n = 205.13$

$$n = \frac{Nz^2 \times pq}{d^2(N-1) + z^2pq}$$

Descripción:

**N** = tamaño de la muestra requerido

**z** = nivel de fiabilidad de 95% (valor estándar de 1.96)

**p** = prevalencia estimada de la prevalencia de errores refractivos en niños de 6-12 años en alguna clínica optométrica u oftalmológica (en este caso, se obtuvo el dato de la prevalencia de errores refractivos en niños de 6 – 13 años examinados en el Instituto de Oftalmología “Fundación Conde de Valenciana”, en el año 2006).

**d** = margen de error de 5% (valor estándar de 0.05).

**q** = 1-p

El resultado obtenido es de  $n = 209.27$ , por lo que el tamaño de la muestra es de 209, ya que se consideraron los siguientes valores.

**N** = 5158 Población infantil de 6-12 años que acudió a examen optométrico a la clínica de Optometría del CICS ST durante enero-diciembre de 2009 (dato obtenido del archivo de la Clínica de Optometría del CICS ST del IPN, proporcionado por el jefe de carrera de Optometría).

**z** = 1.96

**p** = 83% (0.83)

**q** = 17% (0.17)

**d** = 5% (0.05)

## **Criterios de inclusión y exclusión.**

### Criterios de inclusión.

- Niños de ambos sexos de 6-12 años examinados en la clínica de Optometría del CICS ST, en el periodo enero-diciembre de 2009 y cuyo expediente se encuentre en el archivo de la clínica.
- Expedientes que contengan la siguiente información; sexo, edad, sintomatología principal, antecedentes familiares oculares, primer examen visual, tiempo en horas que ve la TV al día, tiempo en horas que utiliza la computadora (PC) al día, curvatura corneal de OD y OI, graduación (Rx) de OD y OI, posición del eje del cilindro y la presencia o no de ambliopía.

### Criterios de exclusión.

- Niños de ambos sexos de otra edad.
- No se consideran los expedientes que no contengan la información necesaria (expedientes incompletos).
- No se consideran los niños que se examinan en brigadas en el interior de la república mexicana.

## **Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Se eligieron del archivo de la clínica de Optometría del CICS ST, 209 expedientes clínicos de niños de 6 – 12 años de edad que fueron examinados en el periodo de enero – diciembre de 2009.

Los datos obtenidos se transcribieron y codificación en una hoja de cálculo de Excel posteriormente se procedió al procesamiento de la información mediante procesos automatizados de base de datos.

Se utilizara, la técnica de observación, ya que a partir de la captación de datos de los expedientes clínicos, se analizaran pero no se modificara ninguno de los datos obtenidos, es decir se hará un registro sistemático.

La observación se realizará de manera estructurada ya que inicialmente se definieron las características o datos a considerar para dicho estudio (selección de datos).

## **Plan de análisis**

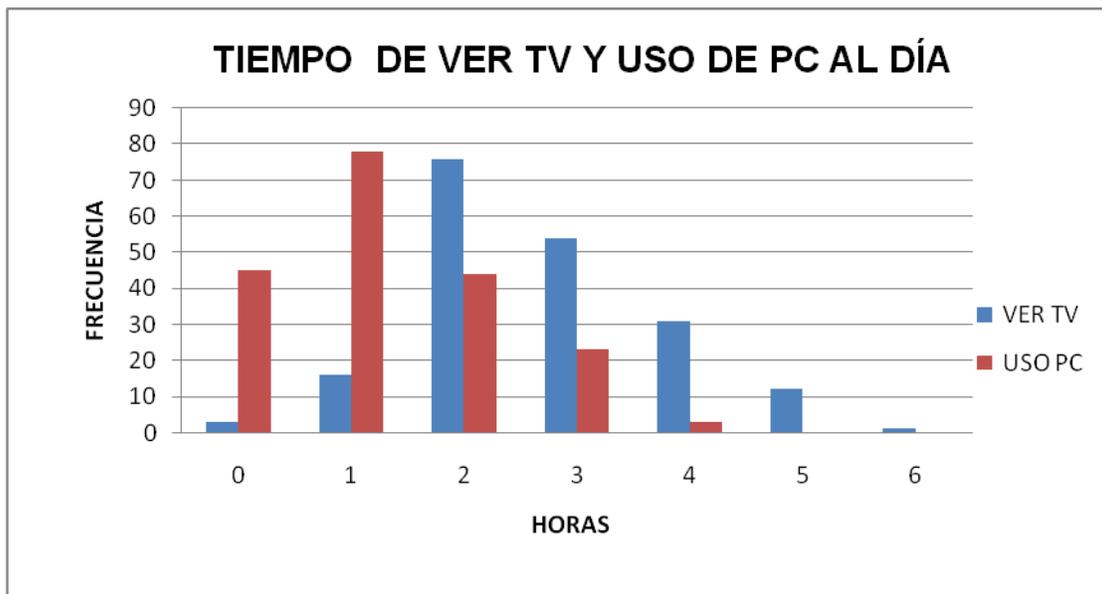
Una vez obtenida la base de datos, estos se analizarán y se obtendrán los datos estadísticos necesarios utilizando el programa Excel para el manejo de los mismos, empleando la estadística descriptiva (análisis univariado) para finalmente obtener los resultados en porcentaje (%) para edad, curvatura corneal, errores refractivos así como de las variables dicotómicas (antecedentes familiares oculares, primer examen visual y ambliopía) se obtendrá la media y desviación estándar de la edad, grado escolar, tiempo en horas de ver TV y de usar PC para finalmente elaborar conclusiones.

## 6. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	TIEMPO
Concebir la idea	Octubre de 2009
Elección del tema	Octubre de 2009
Delimitar el campo temático	Octubre 2009
Revisión de técnicas de investigación	Octubre 2009
Confirmación y definición de variables	Octubre 2009
Justificación del estudio	Octubre 2009
Planteamiento de objetivos	Octubre 2009
Construcción del marco teórico	Octubre 2009
Conocer las fuentes (investigación bibliográfica)	Octubre - Junio 2010
Cálculo y delimitación de la muestra	Octubre 2009
Recolección de datos y generación de base de datos	Noviembre Abril 2010
Presentación del diseño	Mayo 2010
Autorización	Mayo 2010
Análisis de datos	Mayo 2010
Manejo estadístico	Mayo 2010
Análisis de resultados	Mayo 2010
Conclusiones	Junio 2010
Elaboración de informe, portada, tablas y contenidos	Enero - Junio 2009
Presentación del borrador	Junio 2009
Realización de correcciones, aportes y sugerencias.	Marzo - Abril 2010
Presentación de informe final	Junio 2010
Aprobación de tesina	Junio 2010

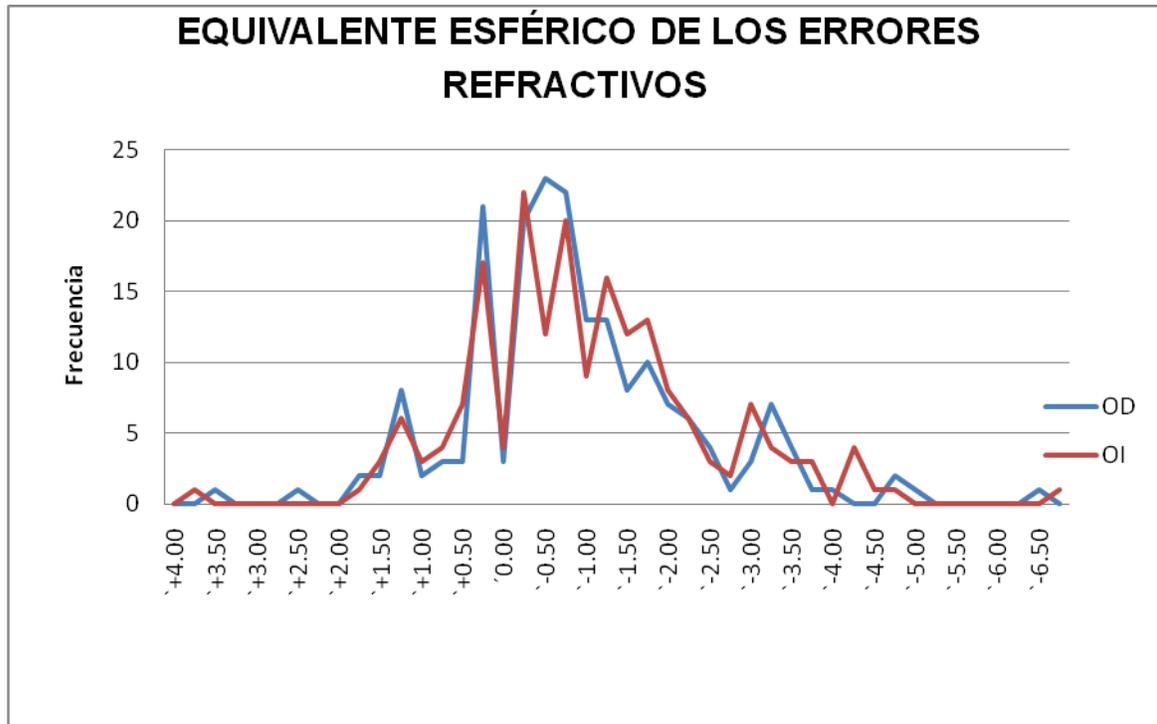
## 7. ENUNCIACION DE RESULTADOS

Gráfica 1



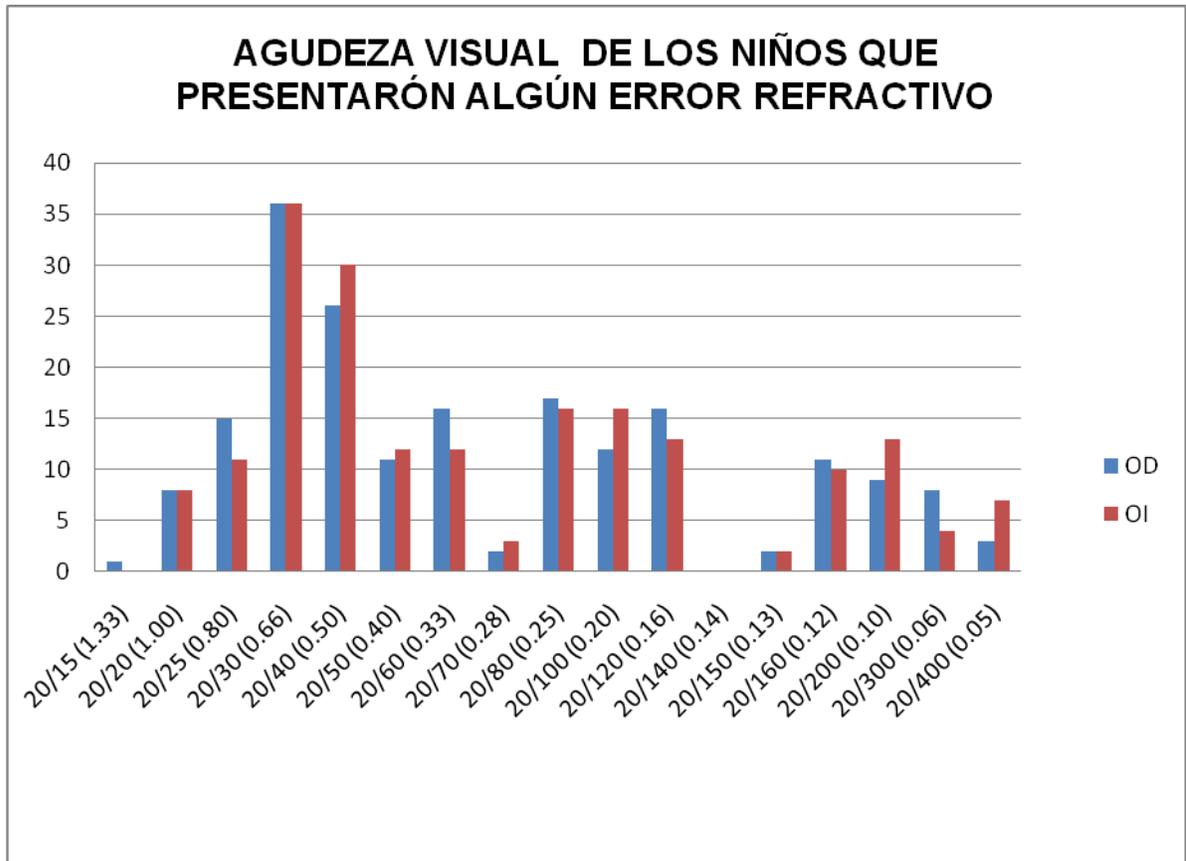
En la gráfica número 1 se muestra la comparación del tiempo en horas que los niños que presentaron algún error refractivo ven televisión (TV) y utilizan la computadora.

Gráfica 2



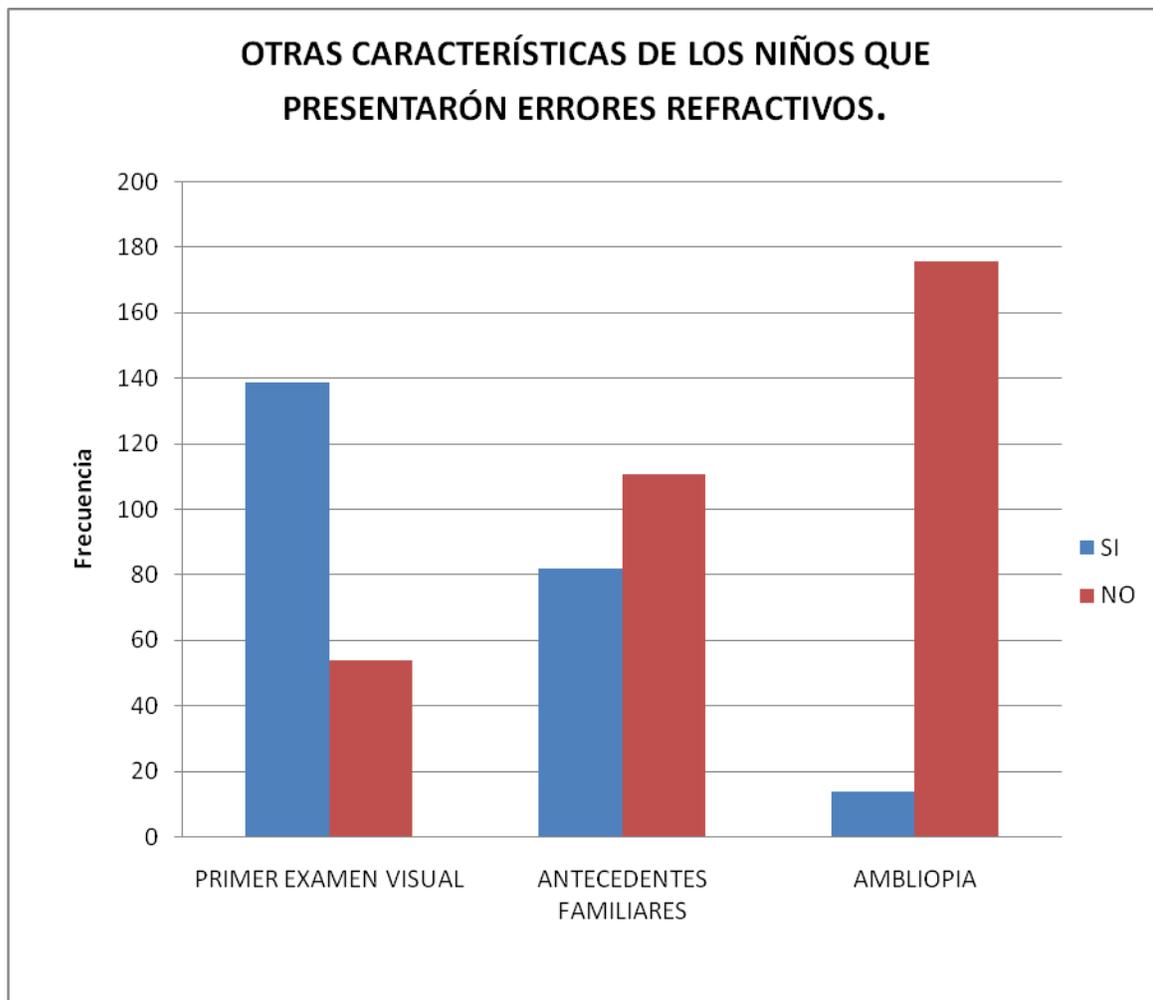
En la gráfica número 2 se muestra el error refractivo de los niños, representada en equivalente esférico (EE) para cada ojo.

Gráfica 3



En la gráfica número 3 se muestra la agudeza visual en notación Snellen de OD y de OI, de los niños que presentaron algún error refractivo.

Gráfica 4



En la gráfica número 4 se muestra la frecuencia de algunas de las variables que se consideraron de los niños que presentaron error refractivo

Tablas de concentrado de resultados de los niños que presentaron algún error refractivo.

**Tabla 1**

	<b>Media</b>	<b>Desviación estandar</b>
<b>Escolaridad (grado escolar)</b>	3.82	1.69
<b>Edad (años)</b>	9.24	1.94
<b>Tiempo en horas que ve la TV al día</b>	2.69	1.11
<b>Tiempo en horas que utiliza la (PC) al día</b>	1.27	1.00

**Tabla 2**

	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Antecedentes familiares oculares</b>	42%	58%
<b>Primer examen visual</b>	72%	28%
<b>Ambliopía.</b>	9%	91%

**Tabla 3**

<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
	38 %	62 %

**Tabla 4**

<b>Edad (años)</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
	12%	13%	7%	21%	15%	17%	15%
<b>Tiempo en horas al día.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Que el niño ve la TV</b>	2%	8%	40.5%	28%	16%	6%	0.5%
<b>Que el niño utiliza (PC)</b>	23%	40%	23%	12%	2%	0	0

**Tabla 5**

Curvatura corneal	≤ 39.00 D	DE 39.25 A 41.75 D	DE 42.00 A 43.75 D	≥ 44.00 D
OD	0%	29%	52%	19%
OI	0%	26%	53%	21%

**Tabla 7**

Eje del astigmatismo.	C/R	S/R	OBLICUO
OD	87%	10%	3%
OI	86%	11%	3%

**Tabla 8**

Dx refractivo	AHC	AHS	AMC	AMS	AMX	M	H
OD	19%	1%	16%	26%	25%	6%	7%
OI	17%	1%	16%	26%	28%	6%	6%

**Tabla 9**

Sintomatología principal	ASTENOPIA	CEFALEA	VISIÓN BORROSA	NINGUNO
	31%	19%	48%	2%

**Tabla 10**

AV	20/15(1.33)	20/20(1.00)	20/25(0.80)	20/30(0.66)	20/40(0.50)	20/50(0.40)	20/60(0.33)	20/70(0.28)	20/80(0.25)	20/100(0.20)	20/120(0.16)	20/150(0.13)	20/160(0.12)	20/200(0.10)	20/300(0.06)	20/400(0.05)
OD	1 %	4 %	8 %	19 %	13 %	6 %	8 %	1 %	9 %	6 %	8 %	1 %	6 %	5 %	4 %	2 %
OI	0 %	4 %	6 %	19 %	16 %	6 %	6 %	2 %	8 %	8 %	7 %	1 %	5 %	7 %	2 %	4 %

## 8. CONCLUSIONES

- Con base en el análisis realizado anteriormente, se concluye que, en un niño con un error refractivo no corregido, existe la presencia de sintomatología, principalmente visión borrosa y astenopia, lo cual puede ocasionar dificultad para realizar las actividades escolares y sus actividades diarias ya que un 40% de los niños utiliza la computadora 1 hora al día y el 40.5 % ve TV 2 horas al día, ambas actividades requieren de una visión clara y cómoda.
- De los niños que presentaron algún error refractivo, sólo el 28% se habían realizado anteriormente un examen optométrico lo cual es alarmante debido a que la muestra estudiada es de 6 – 12 años, indicando así que los niños no son examinados en edad pre-escolar en la cual la demanda visual es importante y por lo tanto no se da un seguimiento al proceso de emetropización.
- El porcentaje de niños que presento algún error refractivo y tenían antecedentes familiares oculares (algún familiar con error refractivo) fue del 42 %, dato que indica que aun teniendo antecedentes familiares oculares no se realizan un examen visual a edad temprana.
- Un 44.82 % de los niños que acudieron a examen optométrico por primera vez tenían agudeza visual (AV) menores o iguales a 20/40 (de 20/40 a 20/400), con este dato se justifica la presencia de sintomatología en el total de ellos lo cual puede dificultar el proceso de desarrollo y aprendizaje en los niños. Optométricamente se sabe que a menor agudeza visual, la sintomatología es mayor y de los niños con agudeza visual menor o igual a 20/40 se tuvo que el 40.65 % tuvieron A/V de 20/100 a 20/400, con lo cual los niños tienen una desventaja considerable sobre los niños con mejor agudeza visual para realizar actividades escolares y otras actividades en general.
- Los niños que presentaron algún error refractivo reportaron en un 48% tener visión borrosa, síntoma que dificulta la realización de actividades escolares ya que esta es la mayor demanda de la muestra en general.
- El error refractivo más frecuente en la muestra es el astigmatismo, en particular el astigmatismo miópico simple, seguido del astigmatismo mixto, encontrándose mayor incidencia en el astigmatismo con la regla (C/R). Ambos datos son compatibles con la bibliografía mencionada, no olvidando que el astigmatismo ocasiona una combinación de sintomatología en personas que no han sido corregidas.

- Los errores refractivos se presentaron con mayor frecuencia en niños de 6 y 8 años. En los niños de 6 años el error refractivo más frecuente fue el astigmatismo hipermetrópico compuesto (AHC) en un 38.48 %, dato que coincide con el estado refractivo en niños de dicha edad en relación al proceso de emetropización ya que va seguido en frecuencia por el astigmatismo miópico simple (AMS) en un 26.9 %, es decir que disminuye la hipermetropía y sólo se presenta el astigmatismo.

En los niños de 8 años el error refractivo más frecuente fue el astigmatismo miópico simple (AMS) en un 27.7%, seguido del astigmatismo mixto (AMX) en un 24.07%, nuevamente este dato coincide con el proceso de emetropización.

- No se encontraron diferencias considerables en el error refractivo y curvatura corneal de ojo derecho con respecto al ojo izquierdo.
- La AV más frecuente es de 20/30 (0.66), seguida de la AV de 20/40 (0.50) y el equivalente esférico más frecuente es de -0.50.
- La presencia de ambliopía fue del 9 %, cifra que si es significativa ya que la ambliopía puede ocasionar alteraciones considerables de la visión binocular y por lo tanto de la salud visual.

## 9. RECOMENDACIONES

- Realizar un examen optométrico aún cuando no exista presencia de sintomatología, ya que cualquier error refractivo debe ser corregido debido a la demanda visual de los niños y al uso de nuevas tecnologías, como computadora, pantallas y videojuegos.
- La corrección oportuna de los errores refractivos en niños de 6-12 años puede contribuir con el buen desarrollo del sistema visual, y por lo tanto se brindara mayor comodidad para aprender y desarrollarse mejor.
- Analizar la historia clínica de manera minuciosa, ya que es fundamental para emitir un diagnóstico e identificar el síntoma principal del paciente y así implementar el tratamiento a seguir para no afectar otras áreas como la visión binocular y la acomodación.
- Es muy importante realizar un examen optométrico a edad temprana, ya que se encontró que sólo el 7.65% de la muestra no necesito anteojos y el 92.35% restante si lo requirió pero no acuden a una valoración optométrica a temprana edad.
- En este estudio no se encontraron diferencias considerables de las características de un ojo a otro, sin embargo se debe realizar el examen optométrico y tener un seguimiento para detectar oportunamente los cambios que se presenten debido al proceso de emetropización aún cuando en el examen visual no se encuentre error refractivo considerable.
- Que el Optometrista recomiende el uso continuo de los lentes (Rx) en las personas que lo requieran, para mejorar la agudeza visual, disminuir la sintomatología, evitando la ambliopía y así lograr que el proceso visual se lleve a cabo en las mejores condiciones.
- El profesional de la salud visual debe interesarse en la creación de una base de datos para futuras investigaciones interdisciplinarias, en nuestro país.

## 10. ANEXOS

### Anexo 1

<b>ABREVIATURAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>H</b>	HIPERMETROPIA
<b>M</b>	MIOPIA
<b>AHC</b>	ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO COMPUESTO
<b>AHS</b>	ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO SIMPLE
<b>AMC</b>	ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO
<b>AMS</b>	ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE
<b>AMX</b>	ASTIGMATISMO MIXTO
<b>C/R</b>	CON LA REGLA
<b>S/R</b>	SIN LA REGLA
<b>ESF</b>	ESFERICO
<b>AV</b>	AGUDEZA VISUAL
<b>Rx</b>	RECETA O REFRACCIÓN
<b>OD</b>	OJO DERECHO
<b>OI</b>	OJO IZQUIERDO
<b>EE</b>	EQUIVALENTE ESFÉRICO

## Anexo 2

Historia clínica utilizada en la Clínica de Optometría del CICS ST (Instrumento del cual se obtuvieron los datos)

NOMBRE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ SEXO Em  
 DOMICILIO \_\_\_\_\_ I.P. 52304 TEL. \_\_\_\_\_  
 OCUPACION \_\_\_\_\_ RIESGOS \_\_\_\_\_  
 PC \_\_\_\_\_  
 TV \_\_\_\_\_

**HISTORIA CLINICA**

QUEJA PRINCIPAL visión lejana es mala, de cerca se ve bien, sensación de ojo seco

HISTORIA MEDICA No refiere

MEDICAMENTOS/ALERGIAS No refiere

HISTORIA VISUAL Y OCULAR Uso de lentes desde hace 6 años, última Rx hace 3 años. Sin antecedentes patológicos

HISTORIA OCULAR FAMILIAR Papa padeció cataratas al parecer Retinopatía diabética

NECESIDADES VISUALES Moverse un poco cerca y el a <sup>de 20/30</sup> 20/30

PRE DIAGNÓSTICO \_\_\_\_\_

**RX ANTERIOR**

	ESFERA	CILINDRO	EJE	PRISMA	EJE	BASE	A/V
O.D.							
O.I.							

ADD \_\_\_\_\_ A.V. \_\_\_\_\_ DISTANCIA Y RANGO \_\_\_\_\_  
 B. \_\_\_\_\_ ALT. OBLEA \_\_\_\_\_ TIPO DE BIF. \_\_\_\_\_  
 ALT. C.O. \_\_\_\_\_ D.I. \_\_\_\_\_ ESP \_\_\_\_\_

**A.V. SIN RX**

	INCHEN	METROS	DECIMAL	MAR
O.D.	<u>20/30</u>	<u>9.0</u>	<u>0.66</u>	<u>1.50</u>
O.I.	<u>20/36</u>	<u>9.0</u>	<u>0.66</u>	<u>1.50</u>
A.O.	<u>20/25</u>	<u>7.5</u>	<u>0.80</u>	<u>1.25</u>

**ESTENOPEICO DIAM**  
 O.D. \_\_\_\_\_  
 O.I. \_\_\_\_\_  
 A.O. \_\_\_\_\_

**PANTALLEO**

UNILATERAL artificial LEJOS artificial CERCA artificial  
 ALTERNAMENTE artificial artificial

PANTALLEO   
 MADDOX \_\_\_\_\_  
 VON GRAEFFE \_\_\_\_\_  
 THORINGTON \_\_\_\_\_

**MOTILIDAD**

VERSIONES muy completas MOV. SACADICOS +4  
 DUCCIONES muy completas MOV. PERSECUCION +4

**REFLEJOS PUPILARES** presentes ¿CUALES? Ectopontr, consensu, Accomodatic

**ANEXOS** palpebrales bien formados, cejas cespitosas, escleróticas rosadas

**SEG. ANTERIOR** conjuntiva tarsal hiperémica, escleróticas rosadas, córnea transparente, iris de color pardo, pupila de color pardo, sin reflejos

DIP 00158

DOMINANCIA OCULAR OD

	O.D.	O.I.
■ QUERATOMETRIA	42.00x0° / 42.75x90°	42.25x5° / 42.75x95°
■ ASTIG. CORNEAL	0.75x0°	0.50x8°
■ ASTIG. JAVAL	0.43x0°	0.12x5°
■ RETINOSCOPIA	-0.50x180°	-0.50 ~ -0.75x0°
■ SUBJETIVO	-0.75x50	-0.50
■ BALANCE BINOCULAR	-0.75x50	-0.50
■ A.V.	20/20	20/20
■ AMBULATORIA	Buen le bin se se le k bin	
■ PPC. CON RX		
■ DISPARIDAD DE FIJACION		

- QUERATOMETRO
- JAVAL \_\_\_\_\_
  - SAI \_\_\_\_\_
  - A.O. \_\_\_\_\_
- BINOCULAR
- ESERICA \_\_\_\_\_
  - DIMANCA \_\_\_\_\_
  - MONEDA \_\_\_\_\_
  - RADICAL \_\_\_\_\_
- SUBJETIVO
- CICLODIA \_\_\_\_\_
  - RELO \_\_\_\_\_
  - ICROMATICA \_\_\_\_\_
  - CILINDRO \_\_\_\_\_
  - BALANCE \_\_\_\_\_
  - TRIVEL \_\_\_\_\_
  - DISPARACION \_\_\_\_\_
  - PRISMATICA \_\_\_\_\_

■ ARN +2.50

■ ARP -2.75

■ AMPLITUD DE ACOMODACION O.D. 12 D O.I. 12 D A.O. 12 D

■ FORIAS CON RX

	LEJOS	CERCA
HORIZONTAL	ortoforia	ortoforia
VERTICAL	ortoforia	ortoforia

- RAVALLER \_\_\_\_\_
- MADON \_\_\_\_\_
- VON GRAEFF
- HOMBERGTON \_\_\_\_\_

■ CA/A MEDIDA 58 / 11.00 CALCULADA 6 / 11.00

■ VERGENCIAS

	LEJOS	CERCA	LEJOS	CERCA
NEGATIVAS	X 10.8	X 14.11	3.1	3.1
POSITIVAS	X 12.10	X 16.14	3.1	3.1

■ SUBJETIVO CERCA (CON RX DE LEJOS)

	M	JEAGER	PUNTOS	SNELLEN	ADD	A.V.
O.D.				20/20	+1.50	20/20
O.I.				20/20		20/20

DISTANCIA 40cm RANGO 60cm

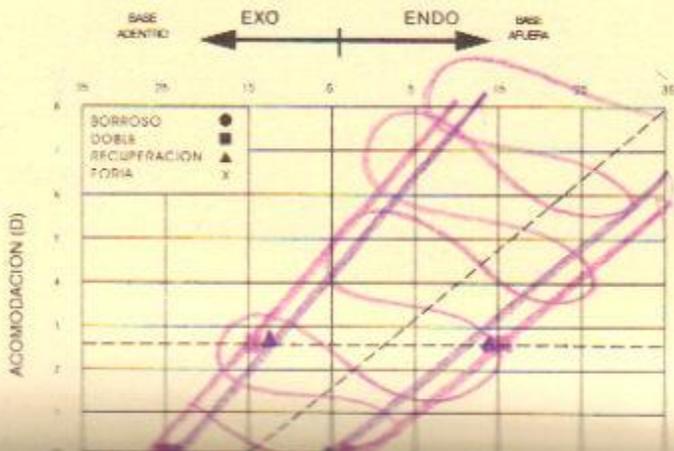
■ HABILIDAD ACOMODATIVA 12 ciclos x Misto hasta +3.00

■ INTEGRACION BINOCULAR 110 sus 2ojos a 40cm con Filtro

■ VISION ESTEREOSCOPICA 50" de arco

■ METODO GRAFICO CON RX

- POLARIMETRO
- PSEUDOPH
- DINO
- TIMUS \_\_\_\_\_
- RANDOM \_\_\_\_\_
- DINOS \_\_\_\_\_



## 11. REFERENCIAS

1. Griffin, John. *Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy*. Butterworth Heinemann. USA. 2002
2. Grosvenor T. *Optometría de atención primaria*. Masson. España 2004
3. Herreman, R. *Manual de Refractometría Clínica*. Ciencia y Cultura Latinoamericana, México, 1997
4. Press L, Moore B. *Clinical pediatric optometry*. Boston: Butterworth-Heinemann. 1993
5. Sheiman M, Wick B. *Clinical Management of Binocular Vision*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company. 1994
6. William J, Benjamín. *Borish's Clinical Refraction*, Butterworth Heinemann Philadelphia, USA, segunda edición, Junio 2006
7. Dominguez Garde, Ana Isabel, Análisis visual en una población infantil, OC nº 8642 [www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta418/cientifico2.pdf](http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta418/cientifico2.pdf)
8. González Ruíz, Luz Esperanza, "Consideraciones sobre emetropización", Colombia. Revista Franja Visual, Vol. 5, núm. 15, 1993.
9. Ramírez Sánchez, E. Verónica, et al., "Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México". Revista Mexicana de Oftalmología, México, núm. 3, mayo-junio, 2003, [http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=87&IDARTICULO=17797&IDPUBLICACION=1822&NOMBRE=Revista Mexicana de Oftalmología](http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=87&IDARTICULO=17797&IDPUBLICACION=1822&NOMBRE=Revista%20Mexicana%20de%20Oftalmologia) Consultado el 21 de Noviembre de 2009
10. [http://www.aepap.org/congresos/pdf\\_curso2005/visuales.pdf](http://www.aepap.org/congresos/pdf_curso2005/visuales.pdf) Consultado el 21 de Noviembre de 2009
11. <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/habitantes.aspx> Consultado el 21 de Noviembre de 2009
12. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=10398&s=est> Consultado el 21 de Noviembre de 2009
13. <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2920> Consultado el 21 de Noviembre de 2009

14. [http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/.../tema\\_3.htm](http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/.../tema_3.htm) Consultada 22 de Febrero de 2010
15. [http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/boletin\\_9/tema\\_3.htm](http://www.v2020la.org/bulletin/esp/docs/boletin_9/tema_3.htm)

## 12. GLOSARIO

**Agudeza Visual:** capacidad visual para detectar, reconocer y resolver detalles de un objeto, capacidad para ver dos objetos separados a una distancia determinada.

**Ambliopía:** baja de agudeza visual que no mejora aún con corrección óptica y no se debe a patología.

**Acomodación:** consiste en un cambio en la forma del cristalino para producir un incremento o disminución del poder dióptrico del ojo; es la responsable de la formación de una imagen nítida sobre la retina, en los límites de la función de transferencia de la modulación, para cualquier distancia a la que se encuentre el objeto.

**Ametropía:** alteración óptica que no permite el enfoque de luz en la retina.

**Emetropía:** condición en la cual la luz enfoca en la retina.

**Emetropización:** Proceso en el cual el desarrollo de los diferentes componentes del ojo se ajustan para alcanzar la emetropía.

**Equivalente Esférico (EE)** es la refracción esférica que conjuga la retina con el círculo de menor difusión. Se calcula sumando algebraicamente la mitad del cilindro a la esfera.

**Optometrista:** profesional encargado de la salud visual.

**Queratometría:** prueba que mide la curvatura de la córnea en sus principales meridianos.

**Retinoscopia:** prueba que se realiza para la valoración del estado refractivo del ojo.

**Visión Binocular:** equilibrio entre el sistema motor (músculos) y el sistema sensorial (vía visual) del ojo humano.