



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIDAD MILPA ALTA**

**SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN DE PROBLEMAS REFRACTIVOS EN LA  
POBLACIÓN DE 6 A 12 AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA URBANA  
FEDERAL “2 DE MAYO DE 1812” EN LA COLONIA CENTRO DEL  
MUNICIPIO DE CUAUTLA, MORELOS**

**“TRABAJO DE TESINA”  
PARA SUSTENTAR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN FUNCIÓN VISUAL**

**PRESENTA:  
LIC. EN OPT. JAZMÍN GUTIÉRREZ MORALES**

**DIRECTOR DE TESINA:  
MTRO. RODOLFO FLORES DEL VILLAR**

**MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, JUNIO DE 2011.**

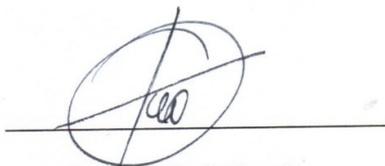


**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

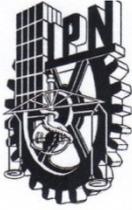
*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México, Df. el día 13 del mes de Junio del año 2011, la que suscribe JAZMÍN GUTIÉRREZ MORALES, alumno (a) del Programa de ESPECIALIDAD EN FUNCION VISUAL con número de registro B092106, adscrito a CICS UMA IPN, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de C.P. Rodolfo Flores del Villar y cede los derechos del trabajo intitulado CARACTERIZACIÓN DE PROBLEMAS REFRACTIVOS EN LA POBLACIÓN DE 6 A 12 AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA URBANA FEDERAL “2 DE MAYO DE 1812”, EN LA COLONIA CENTRO DEL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MOR. 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 [jazgutierrez84@hotmail.com](mailto:jazgutierrez84@hotmail.com). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.



Gutiérrez Morales Jazmín



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

*ACTA DE REVISIÓN DE TESIS*

En la Ciudad de     México     siendo las   10:00   horas del día   13   d  
  Junio   del   2011   se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesir  
por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de     CIC      
para examinar la tesina titulada:

CARACTERIZACIÓN DE PROBLEMAS REFRACTIVOS EN LA POBLACIÓN DE 6 /  
DE LA ESCUELA PRIMARIA URBANA FEDERAL "2 DE MAYO DE 1812", EN LA CC  
CENTRO, DEL MUNICIPIO DE CUAUTLA, MOR.

Presentada por el alumno:

<u>    Gutiérrez    </u>	<u>    Morales    </u>	<u>    Jazmín    </u>
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)

Con registro: 

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

aspirante de:

    ESPECIALIDAD EN FUNCIÓN VISUAL    

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

**LA COMISIÓN REVISORA**

Director de tesina

\_\_\_\_\_  
C.P. Rodolfo Flores del Villar

\_\_\_\_\_  
Dr. Ricardo Bahena Trujillo

\_\_\_\_\_  
M. en C. Blanca Elisa Pérez Magar

**PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES**

\_\_\_\_\_  
M. en C. Baldero Morales Campos

## INDICE

	PÁG.
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.1 Emotropización.....	6
2.2 Diagnostico y tratamiento de ametropías en infantes.....	8
2.3 Estudios sobre la prevalencia de ametropías.....	11
3. MARCO GEOGRÁFICO.....	12
3.1 Ubicación.....	12
3.2 Población total.....	12
3.3 Educación.....	12
3.4 Salud.....	13
4. JUSTIFICACIÓN.....	15
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
6. OBJETIVOS.....	17
6.1 Objetivo general.....	17
6.2 Objetivos específicos.....	17
7. METODOLOGÍA.....	18
7.1 Tipo de investigación.....	18
7.2 Universo.....	18
7.3 Muestra.....	18
7.4 Criterios de inclusión.....	18
7.5 Criterios de exclusión.....	18
7.6 Variables dependientes.....	18

7.7 Variables independientes.....	19
7.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
7.8.1 Instrumentos de recolección de datos.....	19
7.8.2 Técnicas utilizadas para la recolección de datos.....	19
7.9 Técnicas e instrumentos para el análisis de datos.....	20
7.9.1 Tratamiento de la base de datos.....	20
7.9.2 Técnicas estadísticas utilizadas.....	20
7.9.3 Instrumentos para el análisis y presentación gráfica de resultados.....	20
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	21
9. CONCLUSIONES.....	45
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

## **RESUMEN**

Estudio de caso a nivel descriptivo realizado en una Escuela primaria del Municipio de Cuautla, Morelos, en el cual se analiza de manera transversal la prevalencia de problemas refractivos en una población estudiantil de 337 personas, cuyas edades fluctúan entre los 6 y los 12 años de edad. Para efectuar dicho estudio se realizaron pruebas de agudeza visual a 6 m. y 40 cm. utilizando un proyector de optotipos de la marca NIDEK, para la agudeza visual lejana y una cartilla de Snellen para evaluar la agudeza visual cercana. Se usó la retinoscopía mediante la utilización de un retinoscopio de la marca WelchAllyn. Los resultados de las pruebas fueron analizados por medio de diversos estudios estadísticos a fin de caracterizar y comparar la prevalencia de dichas alteraciones bajo los criterios de sexo y edad. En dichos resultados se encontró una prevalencia de ametropías del 27.2%, y la ametropía con mayor índice de prevalencia fue la miopía con el 12.9%. La mayor parte de las ametropías (62.8%) se situó por debajo de  $\pm 1.00$  D. Finalmente, la caracterización por sexo y edad no mostró diferencias significativas entre los grupos.

## **ABSTRACT**

Descriptive case study conducted in a basic school located in Cuautla, Morelos. In this investigation the prevalence of refractive errors is transversally analyzed in a population of 337 individuals, whose ages vary between 6 and 12 years old. In order to realize this study, distant and near visual acuity tests using an optotype projector and retinoscopies taken by a Welch Allyn© retinoscope were applied. The collected data is analyzed under different statistic techniques in order to characterize and compare the prevalence of such refractive errors under the criteria of age and gender. The study showed a 27.2% prevalence of refractive errors among the attended patients. The most prevalent refractive error found was myopia (12.9%). Most of refractive errors were located under  $\pm 1.00$  D. Finally, characterizing refractive errors by age and gender showed no significant differences between groups.

## 1. INTRODUCCIÓN

De los cinco sentidos que poseemos los humanos, la visión es el que está más relacionado con la comunicación y la relación social. Los problemas refractivos pueden llegar a desencadenar alteraciones en las diferentes aéreas del desarrollo de los niños, sobre todo en la capacidad de aprendizaje.

El niño nace con todas las estructuras oculares normales pero las conexiones cerebrales y la visión se desarrolla en la vida extrauterina. La agudeza visual, es decir, la capacidad de ver detalles se desarrolla desde los primeros meses hasta alrededor de los seis años. Este período de la vida, en que se establecen las condiciones de visión normal se llama período crítico del desarrollo visual. Si hay impedimento para que las imágenes lleguen a la retina en forma adecuada, o si no llegan en forma similar a ambos ojos, se producen severas alteraciones que deben ser corregidas dentro del período crítico por lo que se hace necesario la revisión de la agudeza visual a edades tempranas, con lo cual se puede iniciar la rehabilitación y evitar o disminuir la severidad de las ametropías en edades mayores, mejorando a su vez el desempeño escolar.

Los problemas refractivos pueden presentarse desde la infancia. Cuando el niño no tiene una buena visión, es casi seguro que tenga un bajo desempeño escolar. El niño presentará falta de atención, dificultad al leer, entre otros problemas. En la mayoría de los casos, estos niños no son canalizados al Optometrista, por lo tanto es recomendable realizar una evaluación optométrica antes de entrar a la escuela para identificar algún problema refractivo y ser tratado a tiempo.

La mala agudeza visual es frecuente en las escuelas del país, donde uno de cada cuatro menores que cursan preescolar, primaria e incluso secundaria, sufre de problemas refractivos como miopía, hipermetropía o astigmatismo.

Cuando el niño presenta miopía, tendrá una dificultad para ver de lejos, en general estos niños son detectados en la escuela porque tienden a acercarse a los objetos y entrecerrar los ojos para ver. En la mayoría de los casos, la miopía aumenta progresivamente con el crecimiento del niño.

La hipermetropía, es la situación en la que, sin intervención de la acomodación, la convergencia de los rayos de luz paralelos se produce en un punto por detrás de la retina.

El astigmatismo, es producido por una irregularidad de la córnea que produce una disminución de visión de cerca y de lejos.

En México, la miopía y el astigmatismo son las principales causas de mala visión entre la población infantil.

Los programas para prevenir los problemas de ceguera y de salud visual, han sido recomendados extensamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde los años 70.<sup>1</sup> Existen diversos factores que se considerarán con respecto a la prevención de la ceguera, entre ellos los más importantes son los problemas refractivos en la edad escolar. Sin embargo, en países en vías de desarrollo, como es el caso de México, los programas de prevención son casi nulos, debido a la limitación de recursos económicos, pero sobre todo a la falta de personal debidamente capacitado para tomar las medidas necesarias en el área de la salud visual.

En México la salud visual se encuentra a cargo de 24,050 personas que proporcionan servicios de salud visual, de los cuales 3,000 son Licenciados en Optometría, 2,000 Oftalmólogos, 3,000 Técnicos, y 16,050 Prácticos, es decir, una proporción de 2.8 Licenciados en Optometría por cada 100,000 habitantes.<sup>2</sup> Lo anterior explica porqué los problemas refractivos son de 10 a 40% veces más altos en ciertas áreas de países subdesarrollados en comparación con los países desarrollados.<sup>3</sup>

La investigación del predominio y las causas de la debilitación visual permiten el planeamiento de programas optométricos preventivos, proporcionando intervenciones más exactas dirigidas a la preservación de la salud ocular, sobre todo en niños en edad escolar. Según Sommer, el obstáculo más grande a las medidas preventivas no es la carencia de la tecnología adecuada, sino la inhabilidad de crear condiciones favorables para motivar a la población, para organizar y para facilitar el acceso al servicio optométrico.<sup>4</sup>

El inicio del nuevo siglo ha traído consigo numerosos avances en cuanto a nuevos conocimientos sobre la prevalencia, historia natural y consecuencias a largo plazo de los problemas refractivos, y la validez y precisión de los distintos métodos de evaluación, con algunas novedosas técnicas muy interesantes, sobre todo en pruebas realizadas en lactantes e infantes. Se sabe que la detección temprana de problemas oculares en niños en edad escolar, tales como: problemas refractivos, estrabismo y las infecciones crónicas previene el establecimiento de daño permanente a la agudeza visual y la visión binocular.

No existe ninguna edad en la cual un niño no pueda ser adecuadamente examinado, ni ningún niño por inquieto que sea, que no pueda ser evaluado. Es muy importante detectar en forma temprana cualquier tipo de alteración visual en nuestros niños, ya que una visión adecuada asegura un desarrollo pleno en la niñez.

---

<sup>1</sup> El derecho a ver. Grupo Asesor de la OMS insta a un apoyo masivo para la prevención de la ceguera. 1978.

<sup>2</sup> Ma. Concepción González del Rosario, Martha E. Vázquez Galindo y Ricardo Bahena Trujillo, Del curriculum al ejercicio profesional: el caso de la optometría.

<sup>3</sup> OMS. Directrices 2. Temporini ER, Kara José N. Niveles de prevención de problemas oftalmológicos: propuesta de investigación para los programas de prevención de la ceguera. Ginebra, 1979.

<sup>4</sup> A. Sommer. Organización para prevenir la ceguera del tercer mundo. (comentario realizado en la revista AM J Ophthalmol. Brasil 1989).

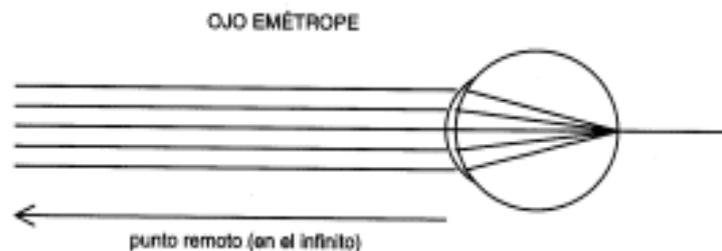
## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.2 EMETROPIZACIÓN

Es el proceso por el que ojo se vuelve emétrope. Cuando el ojo no es capaz de enfocar bien la imagen hablamos de ametropía, y entonces tenemos los defectos de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo y vista cansada).

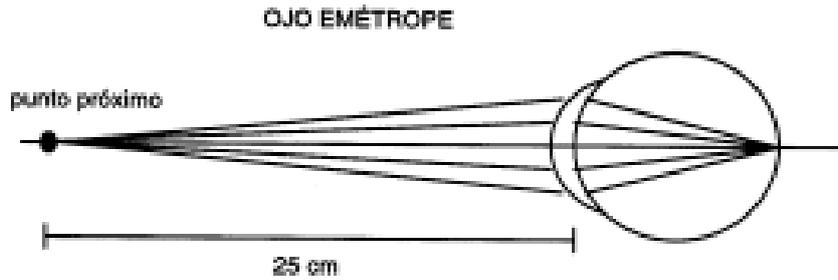
Eso significa que el sistema óptico del ojo emétrope tiene un sistema de lentes sin irregularidades, y además proporcionado al tamaño del ojo (ese punto del que hablábamos no está delante de la retina como en la miopía, o detrás de la retina como en la hipermetropía, sino justo en la retina).

La coordinación de la potencia de la cornea, el cristalino y la longitud axial para procesar una imagen retiniana bien definida de un objeto alejado se denomina emetropización.



**Fig. 1. Ojo emétrope. Visión lejana**

Con la edad, la cornea, el cristalino y la longitud axial sufren modificaciones coordinadas. Básicamente, los componentes ópticos (cornea y cristalino) deben perder capacidad de refracción a medida que aumenta la longitud axial, de manera que se pueda seguir enfocando una imagen nítida sobre la retina. A medida que aumenta la superficie transversal del ojo se produce un estiramiento sobre las zónulas del cristalino con el consiguiente aplanamiento del mismo (la superficie anterior del cristalino queda afectada un poco más que su superficie posterior), lo que da lugar a una disminución de la potencia global del cristalino.



**Fig. 2. Ojo emétrope. Visión cercana**

Sobre este proceso, Ponsa señala:

*“El desarrollo de los errores refractivos es un proceso dinámico que sufre grandes cambios en los primeros 5 años de vida. Como profesionales de la visión debemos conocer estos cambios y saber cuando se debe prescribir una corrección y cuando el error refractivo es parte del desarrollo normal y solo necesita seguimiento”.*<sup>5</sup>

El mismo Ponsa indica que la mayoría de los recién nacidos presentan generalmente hipermetropía leve a moderada (+2.50 D a +/-0.50 D), que alrededor de la cuarta parte presenta miopía, que aproximadamente un 50% manifiesta astigmatismo mayoritariamente contra la regla, y que entre el 11% y el 22% presenta anisometropías. Sin embargo, más adelante menciona que la distribución del error refractivo se estrecha manifestando menor variabilidad hacia el año de edad. Asimismo declara que a esta edad *“la mayoría sigue siendo hipermétrope de grado leve a moderado, encontrándose una franca disminución en la cantidad y grado de astigmatismo”*.<sup>6</sup>

Finalmente, indica que siguen presentándose en los primeros cinco años de vida cambios significativos en los defectos refractivos, ya que disminuyen los valores de las hipermetropías, en tanto que en los astigmatismos se puede observar una disminución en sus valores, así como cambio de ejes, puesto que tienden a presentarse mayoritariamente con la regla.

El desarrollo normal de la emetropía desde el punto de vista cronológico se presenta de la siguiente manera:

<sup>5</sup> Edgardo Arturo Ponsa, “Anomalías de la visión en pacientes pediátricos”, versión electrónica recabada de:

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/ftp\\_p\\_/anomalias\\_de\\_la\\_vision\\_en\\_pediatria.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/ftp_p_/anomalias_de_la_vision_en_pediatria.pdf)

<sup>6</sup> Ídem.

Los Recién Nacidos a término, que van a ser niños refractivamente normales al crecer, suelen nacer hipermétropes según unos autores de unas +2.00 D al año de vida o hasta +3.00 D al año. Ésta irá disminuyendo hasta los 6-10 años que se alcanza la emetropía. En Recién Nacidos hay una alta tasa de astigmatismo mayor de 1.00 D (20-30%) suele ser en contra de la regla y decae después del año de vida.

Los prematuros (de 1.500 gramos) tienen una alta tendencia a la miopía (hasta de un 50%) y de hasta -10,00 D, siendo el valor modal -4.00 D. La miopía escolar aparece entre los 6-10 años y suele estabilizarse en -4.00 D. La miopía que aparece en la adolescencia no suele ser mayor de -2.00 D.

Niño de 5-6 años ligeramente hipermetrope de +1.50 acabará a la edad de 13-14 años emétrope o ligeramente miope.

Edad Preescolar: La refracción más frecuente del ojo en el momento del nacimiento, que es una hipermetropía del valor inferior de +2.00 dioptrías, disminuye de una forma progresiva durante el periodo preescolar; en la fase del desarrollo del ojo durante los primeros años de vida existe una clara tendencia a emetropizante.

Edad Escolar: Esta etapa es la de menor variabilidad de la refracción del ojo, la hipermetropía sigue disminuyendo, pero lo hace a un ritmo medio muy pequeño de 0.07 dioptrías por año según Hirsch (1962), Blum, Peters y Bettman (1959).

La disminución de la hipermetropía, aunque es la regla general, no se realiza en la totalidad de los casos, pues en algunos niños, en especial en los que presentan una ametropía media o elevada, se puede observar que en unos casos, los más, disminuye. En otros permanece estable, pero en algunos aumenta durante la edad escolar. De ello se deduce que cuanto más elevada la hipermetropía inicial existe mayor riesgo de que esta no disminuya o desaparezca, a la vez que existe cierta tendencia a que aumente el defecto.

## 2.3 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE AMETROPIAS EN INFANTES

De acuerdo con Jiménez, González y Ramón:

*“Las pruebas visuales han sido definidos como un servicio de salud pública, en el cual los miembros de una población determinada son encuestados o se les aplica una batería de test para identificar individuos con mayor probabilidad de desarrollar algún tipo de anomalía o a aquellos que ya la posean, cuyo objetivo es reducir factores de riesgo y prevenir y tratar posibles disfunciones y sus complicaciones, además de servir estos datos como base para estudios epidemiológicos.”<sup>7</sup>*

---

<sup>7</sup> Raymundo Jiménez Rodríguez, Rosario González Anera y José Ramón Jiménez, “Actualización optométrica pediátrica: función acomodativa (I)” en Gaceta óptica, 407, p. 20

Estos mismos autores señalan, que, de acuerdo con Logman y Gilmartin es recomendable la realización de pruebas visuales en cuatro etapas dentro de la edad escolar.

Estas etapas serían:

- 2-3 años (edad preescolar)
- 5-6 años (educación primaria)
- 10-12 años (educación primaria)
- 13-16 (educación secundaria)

Sin embargo, advierten que estas pruebas varían con respecto al personal encargado de su realización, el umbral para el fracaso, el contexto en el cual se desarrolla, así como en la metodología empleada.<sup>8</sup> Finalmente, advierten que, a pesar de que en muchos países estas pruebas visuales son efectuadas por médicos de familia o pediatras, generalmente en la mayoría de los casos “su principal y único objetivo es identificar a niños amétropes a partir de la medida de la agudeza visual de lejos, sin tener en cuenta otros parámetros que repercuten directamente sobre el confort visual y el proceso de aprendizaje”.<sup>9</sup>

Por otra parte, Castellanos Bahena declara:

*“En la actualidad en la mayoría de las ópticas no se brinda atención optométrica a la población pediátrica comprendida entre los tres y los diez años de edad. Ya sea por falta de “tacto” para trabajar con niños, la falta de equipo apropiado para atenderlos o, lo más triste, en algunos casos por falta de conocimientos.*

*El examen de un paciente pediátrico realmente no difiere mucho del examen rutinario que realizamos a pacientes de mayor edad. La diferencia real es saber escoger la prueba adecuada y el momento adecuado para realizar dicha prueba”.*<sup>10</sup>

El mismo Castellanos advierte sobre la importancia del pleno conocimiento de los valores esperados sobre el estado refractivo del paciente de acuerdo con su edad, pues de este modo se evita el desarrollo de complicaciones debidas a factores ambliogénicos ocasionados por la falta del debido cuidado optométrico. Por ello, sugiere la realización de los exámenes visuales a pacientes pediátricos durante las mañanas “cuando el paciente se encuentra alerta y descansado”.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> Vid: Raymundo Jiménez Rodríguez, Rosario González Anera y José Ramón Jiménez, op. cit.

<sup>9</sup> Ídem

<sup>10</sup> Efraín Castellanos Bahena, “Examen mínimo para pacientes pediátricos” en Imagen óptica, núm. 35.

Versión electrónica: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista35/examen.htm>

<sup>11</sup> Ídem

Los datos que Castellanos considera imprescindibles dentro de la historia clínica son:

- Motivo principal de la consulta.
- Historia visual y ocular.
- Antecedentes generales patológicos y no patológicos (incluyendo historia prenatal, perinatal y postnatal).
- Historia médica familiar.
- Historia del desarrollo del niño.
- Rendimiento escolar del niño en niños en edad escolar.

Las pruebas de agudeza visual recomendadas por este autor son:

- Prueba de mirada preferencial.
- Prueba de Bruckner.
- Broken Wheels.
- Optotipos de LEA.

En pacientes en edad escolar y con desarrollo cognitivo apropiado:

- Optotipos de Snellen.
- HTVO.

En cuanto a las pruebas refractivas objetivas, Castellanos recomienda que en pacientes en edades comprendidas entre los seis años en adelante:

- Retinoscopía estática.
- Examen subjetivo (en la manera tradicional).

Asimismo señala que estudios han demostrado que astigmatismo contra la regla es común en pacientes de tres años, pero a los cinco años de edad es más frecuente que éste sea con la regla. Solamente un porcentaje bajo de pacientes tiene astigmatismo oblicuo.

Finalmente, puntualiza que una vez determinado el estado refractivo del paciente se deberán considerar los factores ambliogénicos (miopía, hipermetropía o anisometropía 6.50 de 3.50 de diferencia), señalando que cuando no se encuentra una relación entre la cuantía de la anisometropía y la disminución de la agudeza visual, la causa base puede ser de origen orgánico.

## 2.4 ESTUDIOS SOBRE LA PREVALENCIA DE AMETROPIAS

En el mundo de habla hispana, se han realizado estudios de este tipo en países como España, Argentina, Perú, Colombia y Cuba. En el caso de España, existen estudios tales como el realizado por Nieto y González, en el cual, por medio de la utilización de un autorrefractómetro de mano, se estudia la prevalencia de errores refractivos en la población estudiantil de Madrid.<sup>12</sup> En Argentina, Cáceres *et al.*<sup>13</sup> Llevaron a cabo un estudio sobre la prevalencia de errores refractivos entre la población estudiantil del segundo grado de Medicina en la Universidad Nacional del Nordeste, realizando su caracterización bajo el criterio de sexo, mostrando una mayor frecuencia de errores refractivos en la población estudiantil femenina.

En Perú, destacan los estudios realizados por Carrión *et al.*,<sup>14</sup> quienes realizaron un estudio de tres etapas sobre prevalencia de ametropías y ambliopías dentro de 42 escuelas de cinco distritos escolares localizados al sur de Lima.

Por otra parte, en Colombia, García Bolado *et al.* Efectuaron un estudio más extenso, a fin de diseñar un modelo de vigilancia epidemiológica en salud visual y ocular a partir de la información generada por la consulta externa del Servicio de Salud Visual del Hospital de San Juan de Dios de Rionegro. En este estudio, se dividió a la población atendida en tres grupos etáreos (0-14, 15-54, +54 años) y se tomó en consideración otros factores, además de los errores refractivos.

Finalmente, entre los estudios realizados en Cuba se pueden mencionar los emprendidos por Curbelo *et al.*,<sup>15</sup> así como por Prats, Rondón y Pérez.<sup>16</sup> El primero de estos estudios se efectuó mediante una muestra aleatoria de 513 pacientes que presentaban ametropías y que asistieron a la consulta refractiva en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", y hubo caracterización bajo los criterios de sexo y edad. Los resultados mostraron que la ametropía más frecuente fue el astigmatismo miópico compuesto y su prevalencia fue ligeramente mayor entre los pacientes del sexo femenino.

Por otra parte, Prats, Rondón y Pérez efectuaron un estudio de 418 pacientes que fueron atendidos en el consultorio número 14 del Policlínico II de Manzanillo (Cuba), y sus resultados mostraron que el padecimiento más común fue el del orden refractivo, con un porcentaje del 88.6%, que las alteraciones visuales fueron más frecuentes en pacientes del sexo femenino y del grupo etéreo comprendido entre los 30 y los 44 años de edad

---

<sup>12</sup> Nieto Bona, A. y González Pérez, M., "Prevalencia de errores refractivos en población escolar de la Comunidad de Madrid" en Archivos Optométricos, 15 (1), pp. 15-35

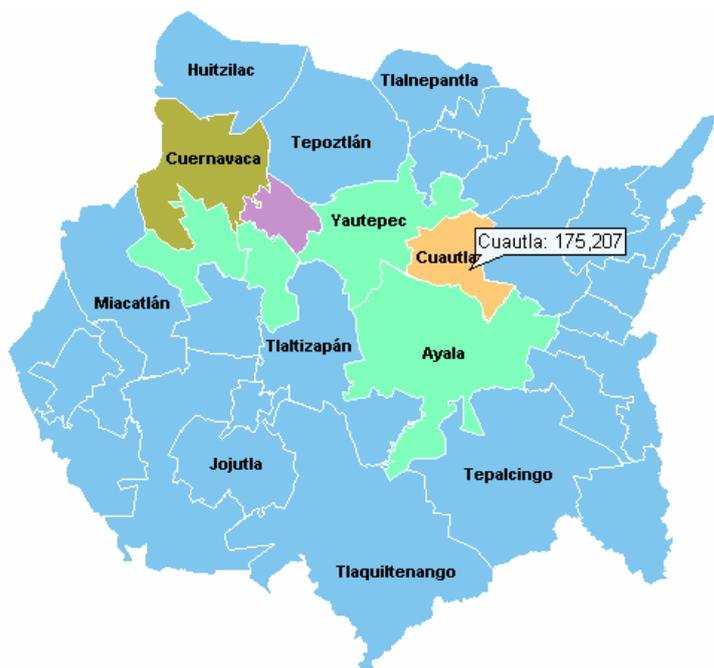
<sup>13</sup> Guillermo Horacio Cáceres Pallavadino et al., "Prevalencia de ametropías y su correlación campimétrica según sexo en estudiantes de segundo año de Medicina en la UNNE" en Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina, núm. 191, pp. 8-11

<sup>14</sup> Carlos Carrión Ojeda et al., "Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del Programa 'Escuelas Saludables' en la DISA II, Lima, Perú, 2007-2008" en Acta Med. Per, 26 2009

<sup>15</sup> Luis Curbelo Cunill et al., "Frecuencia de ametropías" en Revista Cubana de Oftalmología, vol. 18, núm. 1, ene-jun. 2005. Versión electrónica: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v18n1/oft06105.pdf>

<sup>16</sup> Vanía del Carmen Prats Aleaga, Nelsis Rondón Paz y Leandro Pérez Viladabal, "Pesquisaje oftalmológico" en Revista Cubana de Oftalmología, ene-jun. 1995

### 3. MARCO GEOGRÁFICO



**Fig. 3. Estado de Morelos, dentro de la ilustración se muestra el Municipio de Cuautla.**

El estado de Morelos tiene 1, 777,227 habitantes. Cuautla es la segunda ciudad más importante del estado de Morelos, después del Municipio de Cuernavaca.

#### 3.1 UBICACIÓN

El Municipio de Cuautla se localiza en la zona oriente del Estado de Morelos. Colinda al norte con los municipios de Yautepec, Atlatlahucan y Yecapixtla; al este con el municipio de Yecapixtla; al sur con los municipios de Yecapixtla y Ayala; al oeste con los municipios de Ayala y Yautepec.

#### 3.2 POBLACION TOTAL

Cuautla ocupa el 1.98% de la superficie del estado. Cuenta con 56 localidades. De acuerdo a los resultados que presentó el III Censo de Población y Vivienda en el 2010, el Municipio cuenta con un total de 175,207 habitantes.

#### 3.3 EDUCACIÓN

En educación primaria se cuenta con 65 inmuebles escolares que son ocupados por 85 escuelas, donde estudian 22,897 estudiantes atendidos por 722 profesores.

### 3.4 SALUD

Cuatla cuenta actualmente con 18 unidades médicas de primer nivel distribuidos estratégicamente, que dan servicio a los habitantes del Municipio en que no son derechohabientes de alguna institución pública. A demás cuenta con tres hospitales de atención médica especializada de segundo nivel dependientes del IMSS, ISSSTE y la SSA.

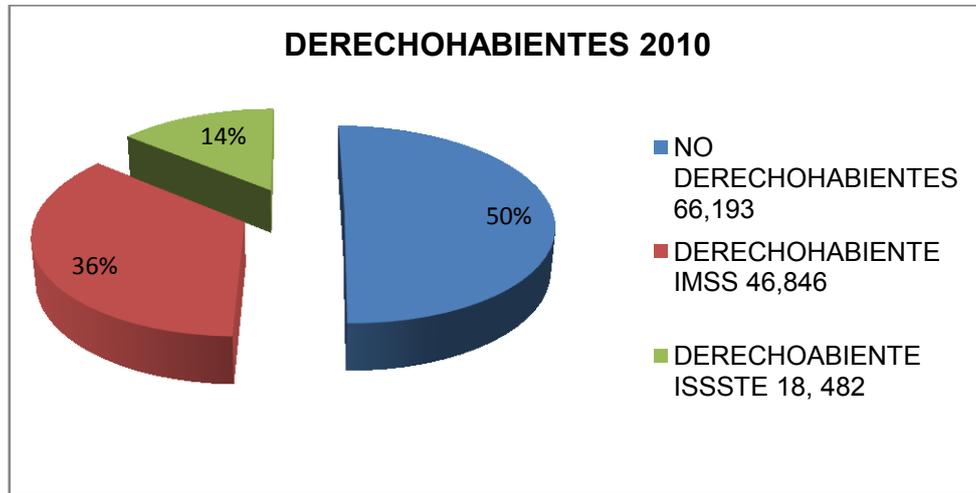


Fig. 4. Gráfica de los habitantes del municipio de Cuatla que tienen acceso a servicios de salud y los que no lo tienen.

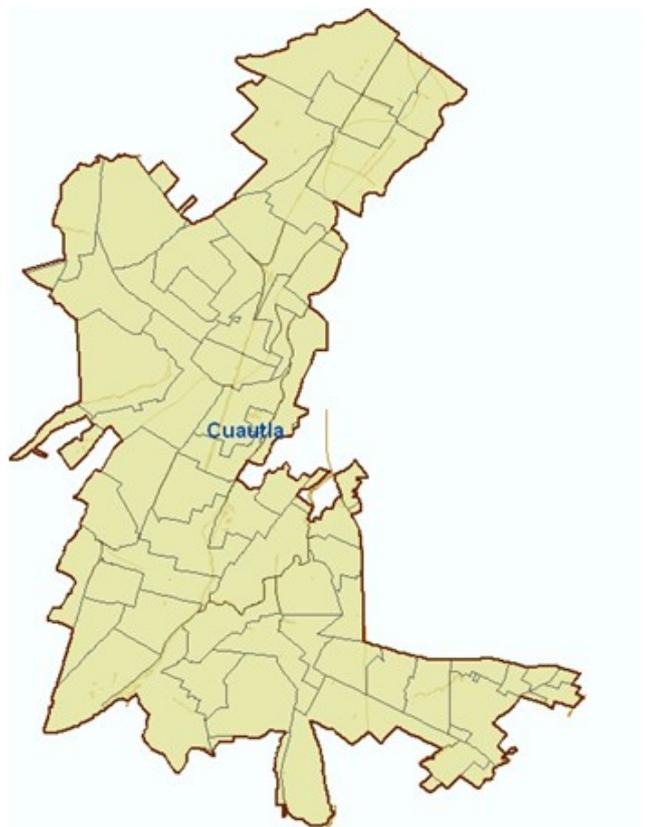


Fig. 5. Políticamente, el Municipio de Cuatla está dividido en 45 colonias.

La escuela en la que tuvo lugar la investigación se encuentra ubicada en la calle de Retirada de Calleja número 5 y atiende a un total de 370 niños cuyas edades se encuentran entre los 6 y los 15 años de edad.



**Fig. 6. Mapa geográfico donde se ubica la escuela “2 de Mayo de 1812”, de la Ciudad de Cuautla, Mor.**

## 4 JUSTIFICACION

Como sabemos, la visión es un sentido que se aprende desde que nacemos hasta la infancia, es necesario tener una adecuada salud visual. Es por esto que adquiere especial importancia este trabajo de tesina, ya que los exámenes visuales realizados en estos niños permitirán tener cifras más exactas de los problemas que impiden que los niños puedan ver correctamente, y a su vez aprender de forma adecuada. Pero, realmente son muy pocos los niños que ingresan al ciclo escolar con la certeza de que no tendrán dificultades visuales que entorpezcan el aprendizaje. Ya que, desgraciadamente, en México no se tiene una cultura de prevención, y no hay mucha información sobre temas de salud visual.

La importancia de hacer estas evaluaciones visuales nos servirán para detectar problemas refractivos (miopía, astigmatismo, hipermetropía). Algunos investigadores señalan que cuando un niño que ve mal, probablemente sea distraído, disperso y tenga problemas de aprendizaje. Lo que empeora su calidad de vida. El examen visual en los niños, permite detectar anomalías en los movimientos (estrabismo) que a veces son muy evidentes y a veces no; trastornos para ver los colores (daltonismo) o cuestiones más severas como tumores cerebrales, baja visión a causa de una toxoplasmosis congénita y y otras patologías oculares.

Actualmente no solo se hacen controles a niños prematuros o recién nacidos de alto riesgo, se sabe que los Médicos, ya lo hacen en el recién nacido sano. Estudios han demostrado que si en la familia existen antecedentes de problemas de la visión es conveniente llevar precozmente el niño a la consulta porque tanto la miopía, como el estrabismo, los trastornos en la identificación de los colores y las cataratas son hereditarios.

También es importancia los exámenes visuales, los hagan los profesionales de la salud, con el material adecuado y en un lugar propicio para este tipo de evaluaciones.

En nuestro país debemos propiciar el control visual antes del ingreso a la escuela, al problema al que actualmente nos enfrentamos es que no existe una ley que regule la practica de la optometría. Por tal motivo, muchas personas aun no tienen plena conciencia de lo que como un problema refractivo puede perjudicar el desarrollo del niño.

Por tal motivo, a los niños se les debe de hacer una evaluación optométrica precozmente, ya que una adecuada corrección de los problemas refractivos posibilitara un adecuado desarrollo en diversos sentidos del niño. Actualmente en México, sólo destaca el programa "VER BIEN PARA APRENDER MEJOR", que es un programa nacional auspiciado por la Secretaría de Educación Pública y que funciona bajo la modalidad de un fideicomiso privado, el cual se crea en 1998, para atender a los escolares de educación básica que padecen alguna debilidad visual y que asisten a planteles públicos.<sup>17</sup> Por esta razón es

---

<sup>17</sup> Datos extraídos de la página: [www.oei.es/noticias/spip.php?article2920](http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2920). Organización de Estados Iberoamericanos.

de suma importancia establecer algún programa eficaz, que nos permita realizar exámenes optométricos adecuadamente a la población infantil.

En el estado de Morelos, en específico, en el Municipio de Cuautla, Mor. No se tienen datos de alguna campaña o cifras de salud visual que nos pudieran dar a conocer como se encuentra la población de esta ciudad. Espero que esta investigación sea el comienzo de muchas y así aportar datos significativos y de utilidad en el futuro.

## **5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**¿Cuál es la prevalencia de errores refractivos que existe en la población de entre 6 y 12 años de edad, de la Escuela primaria urbana federal “2 de mayo de 1812” de la colonia Centro, perteneciente al Municipio de Cuautla, Morelos?**

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general**

- Por medio de pruebas para medir la agudeza visual y método de refracción, caracterizar, bajo los criterios de edad y sexo, la prevalencia de alteraciones visuales de tipo refractivo entre los alumnos pertenecientes a la Escuela primaria urbana federal “2 de mayo de 1812” y cuyas edades oscilan entre los 6 y 12 años de edad.

### **6.2 Objetivos específicos**

- Por medio de las pruebas de agudeza visual, detectar la presencia de alteraciones refractivas en la población estudiada.
- Por medio del método objetivo de retinoscopía, determinar el tipo de alteración refractiva presentada en dicha población.
- Por medio de métodos subjetivos ajustar el resultado bruto de la retinoscopía y elaborar el diagnóstico refractivo final de cada paciente.
- Mediante la utilización de técnicas estadísticas específicas, caracterizar los niveles de prevalencia de dichas alteraciones tomando como criterio la edad y el sexo de los sujetos de estudio.

## **7 METODOLOGÍA**

### **7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

- Estudio de caso transversal y descriptivo.

### **7.2 UNIVERSO.**

- Población de 6 a 12 años estudiante en la Escuela primaria urbana federal “2 de Mayo de 1812” del centro de la ciudad de Cuautla, Morelos.

### **7.3 MUESTRA.**

- Estudio exhaustivo en el que se atendió a 337 alumnos (151 de género femenino y 186 de género masculino), estudiantes de la Escuela primaria urbana federal “2 de mayo de 1812” dentro del Municipio de Cuautla, Morelos, y que representan la totalidad de alumnos que cumplen con los criterios de inclusión para el estudio. Por tratarse de una muestra no probabilística de tipo nominal, los criterios correspondientes a su grado de confianza y margen máximo de error no son aplicables.

### **7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Alumnos de la Escuela primaria urbana federal “2 de mayo de 1812” del centro de la ciudad de Cuautla, Morelos, cuyas edades se encuentren entre los 6 y los 12 años de edad.

### **7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Alumnos que no cumplan con el rango de edad establecido para el estudio.
- Alumnos con alguna patología ocular que impida la realización de las pruebas.

### **7.6 VARIABLES DEPENDIENTES.**

- Agudeza visual con y sin corrección óptica.
- Capacidad visual.
- Retinoscopía.
- Ametropías esféricas (Miopía e Hipermetropía).
- Ametropías cilíndricas (astigmatismo).

## **7.7 VARIABLES INDEPENDIENTES**

- Edad.
- Sexo.

## **7.8 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

### **7.8.1 Instrumentos de recolección de datos**

- Agudeza visual sin corrección óptica: Proyector de optotipos y pantalla (Cartilla de Snellen), ocluser.
- Agudeza visual con corrección óptica: Los mismos instrumentos utilizados en la prueba anterior, además de armazón de prueba y caja de prueba con sus respectivos lentes.
- Retinoscopía: Retinoscopio de banda marca Welch-Allyn.
- Distancia interpupilar lejos y cerca.
- Historia clínica con los datos del paciente (nombre, sexo, edad y antecedentes oculo-familiares) y los resultados de los exámenes practicados.

### **7.8.2 Técnicas utilizadas para la recolección de datos**

- Encuesta para la integración de la historia clínica a partir de los datos generales del paciente: nombre, sexo, edad y antecedentes oculo-familiares.
- Prueba de agudeza visual a 6m. realizada bajo el siguiente procedimiento clínico: Se colocó al paciente sentado frente a la pantalla a la distancia requerida para el estudio y se le ocluyó uno de los ojos (iniciando con la oclusión del ojo izquierdo, para tomar el registro de agudeza visual del ojo derecho), se proyectaron los optotipos y se procedió a registrar los resultados obtenidos. Se repitió el procedimiento para el ojo izquierdo.
- Prueba de agudeza a 40cm. realizada bajo el siguiente procedimiento clínico: Se colocó al paciente y se le pidió que leyera la cartilla de cerca, monocularmente, para tomar el registro de los resultados obtenidos.
- Retinoscopía: esta prueba únicamente se realizó en aquellos pacientes que registraron una agudeza visual inferior a 20/25.

## **7.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS**

### **7.9.1 Tratamiento de la base de datos**

Las historias clínicas fueron integradas en una base de datos de Microsoft Excel 2007 ® y posteriormente exportadas a SPSS 17.0 ® para su análisis y presentación gráfica.

### **7.9.2 Técnicas estadísticas utilizadas**

Para el análisis de los resultados se utilizaron diversas técnicas de estadística descriptiva: Frecuencias, tablas cruzadas y medidas de tendencia central (media, desviación estándar).

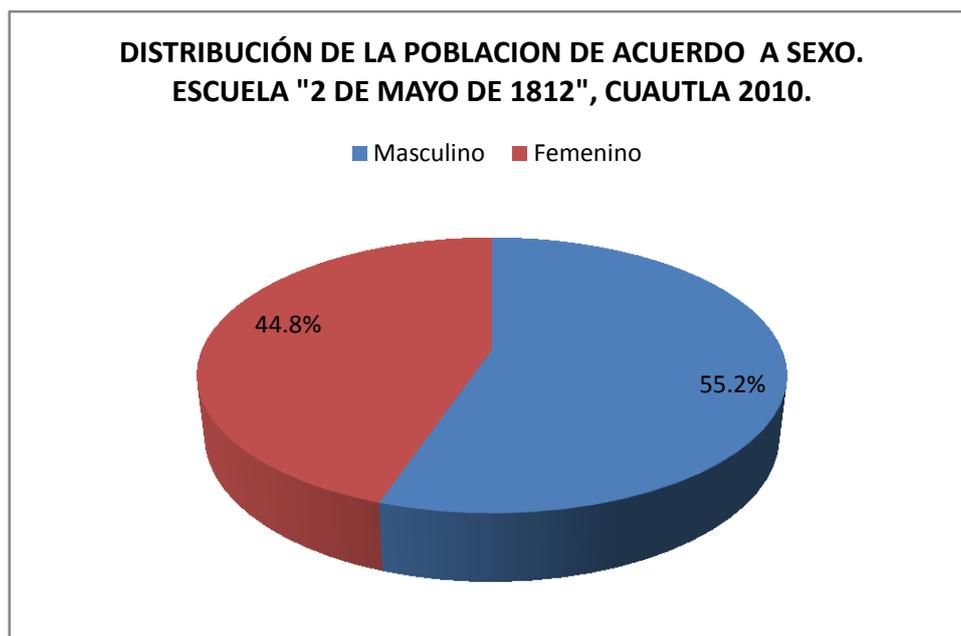
### **7.9.3 Instrumentos para el análisis y presentación gráfica de resultados**

Para el análisis estadístico y la presentación gráfica de resultados se utilizó el programa SPSS 17.0 ®.

## 8 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se atendió a un total de 337 pacientes: 186 (55.2%) del sexo masculino y 151 (44.8%) del sexo femenino, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

SEXO		PORCENTAJE
Hombres	186	55.20%
Mujeres	151	44.80%
<b>TOTAL</b>	<b>337</b>	<b>100%</b>



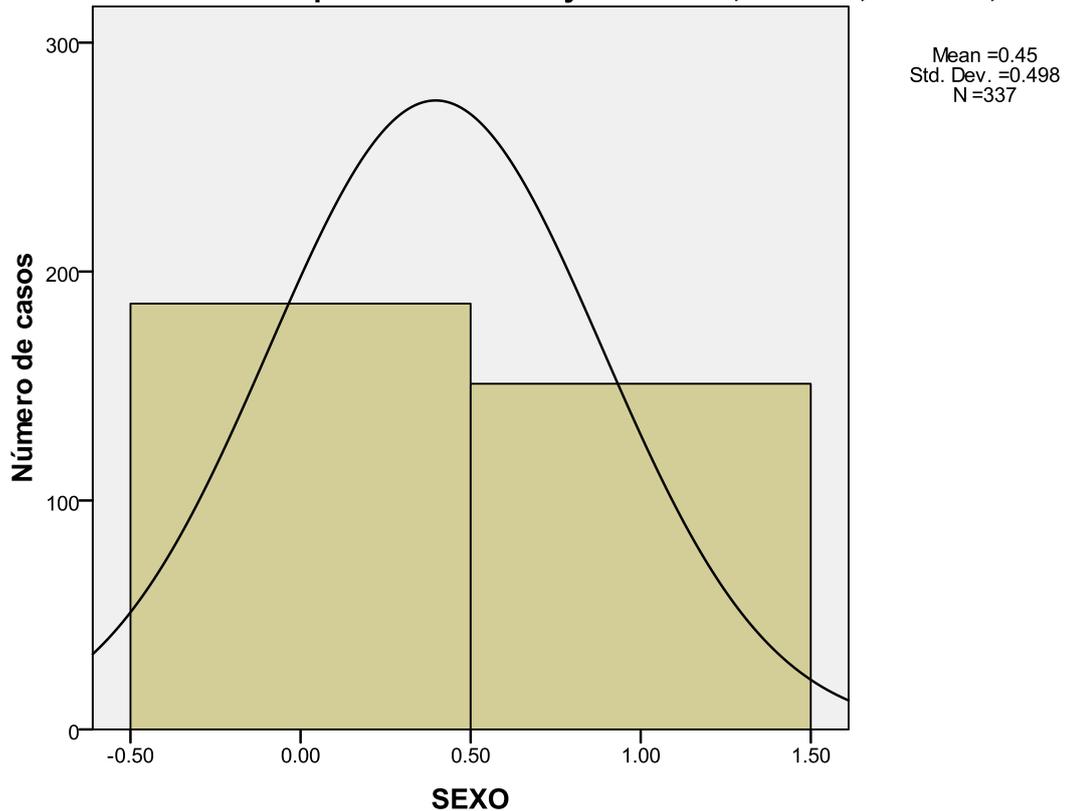
**Grafica 1. Esta grafica nos muestra la distribución de la población de acuerdo al sexo, pertenecientes a la escuela "2 de mayo de 1812"**

**100%=370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

A fin de poder establecer medidas de tendencia central, esta variable fue transformada de nominal (categórica) a numérica, asignándosele un valor de "1" al sexo femenino y de "0" al masculino. De este modo se pudo establecer que la media para la población atendida es de 0.45 y su desviación estándar es de 0.498.

**Histograma de la distribución de la población de acuerdo a sexo en números absolutos. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



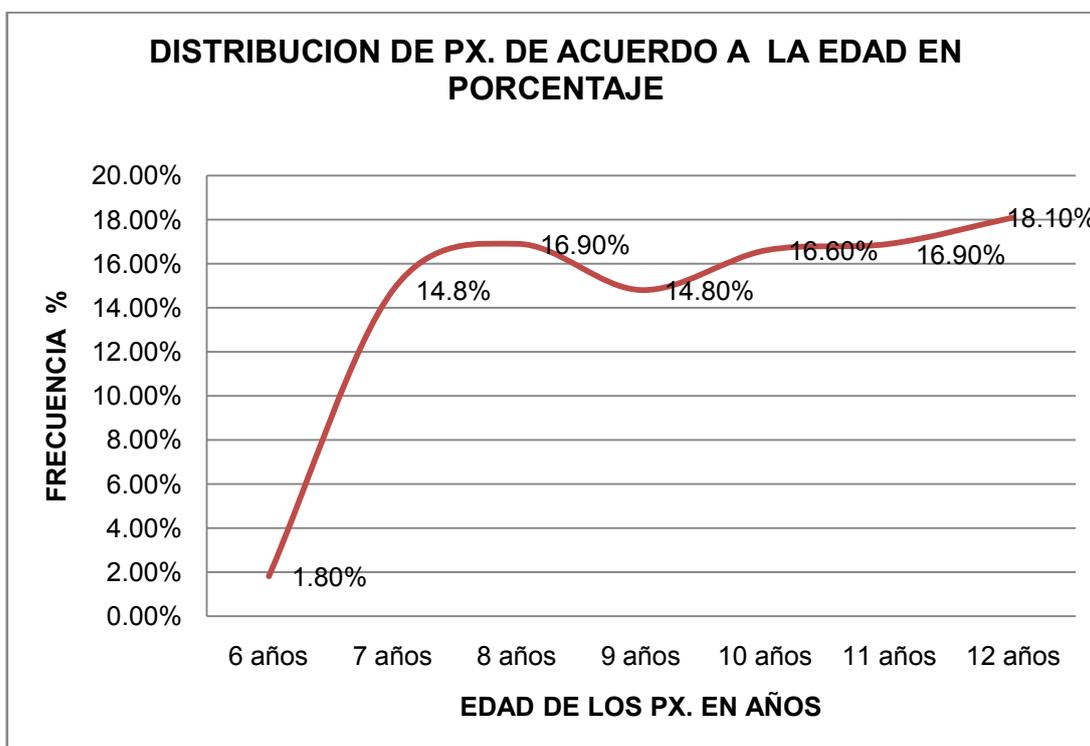
**Grafica 2. Media y desviación estándar.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de la población atendida de acuerdo a su edad fue la siguiente:

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6 años	6	1.80%
7 años	50	14.80%
8 años	57	16.90%
9 años	50	14.80%
10 años	56	16.60%
11 años	57	16.90%
12 años	61	18.10%
<b>TOTAL</b>	<b>337</b>	<b>100%</b>



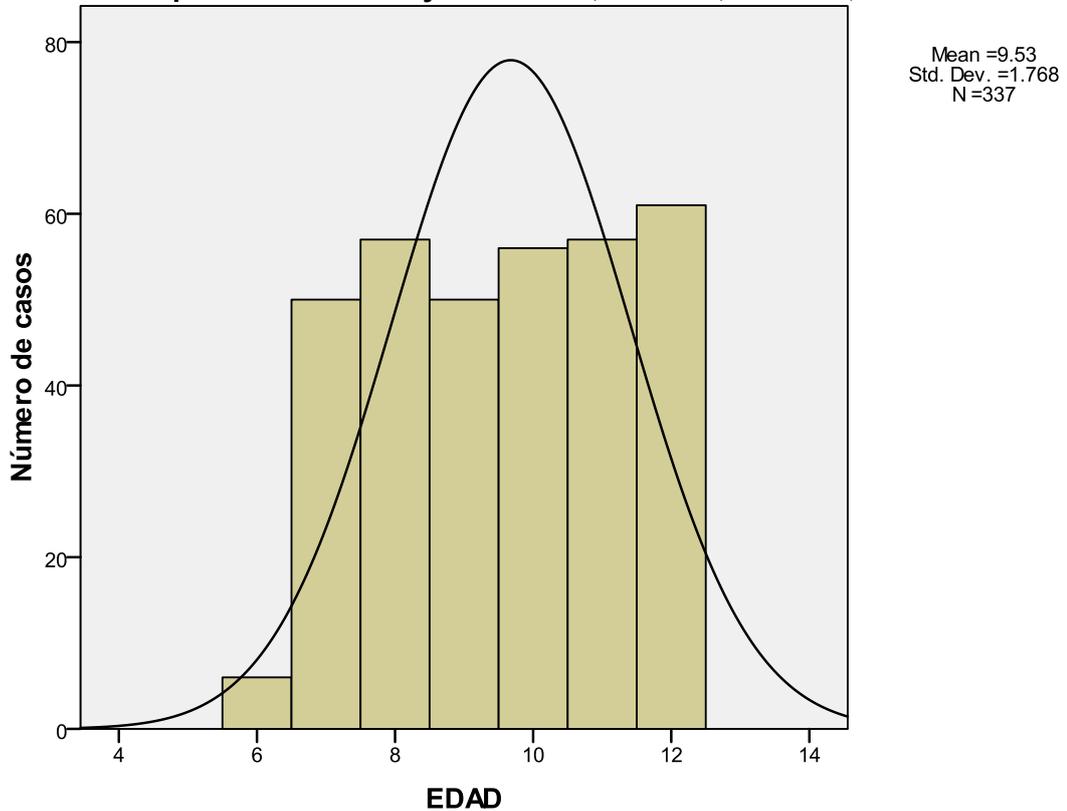
**Grafica 3. Distribución de la población de acuerdo a edad en porcentaje de la escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Mor. 2010.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Al ser analizada esta distribución por grupo etéreo, los resultados fueron los siguientes:

**Histograma de la distribución de la población de acuerdo a edad. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



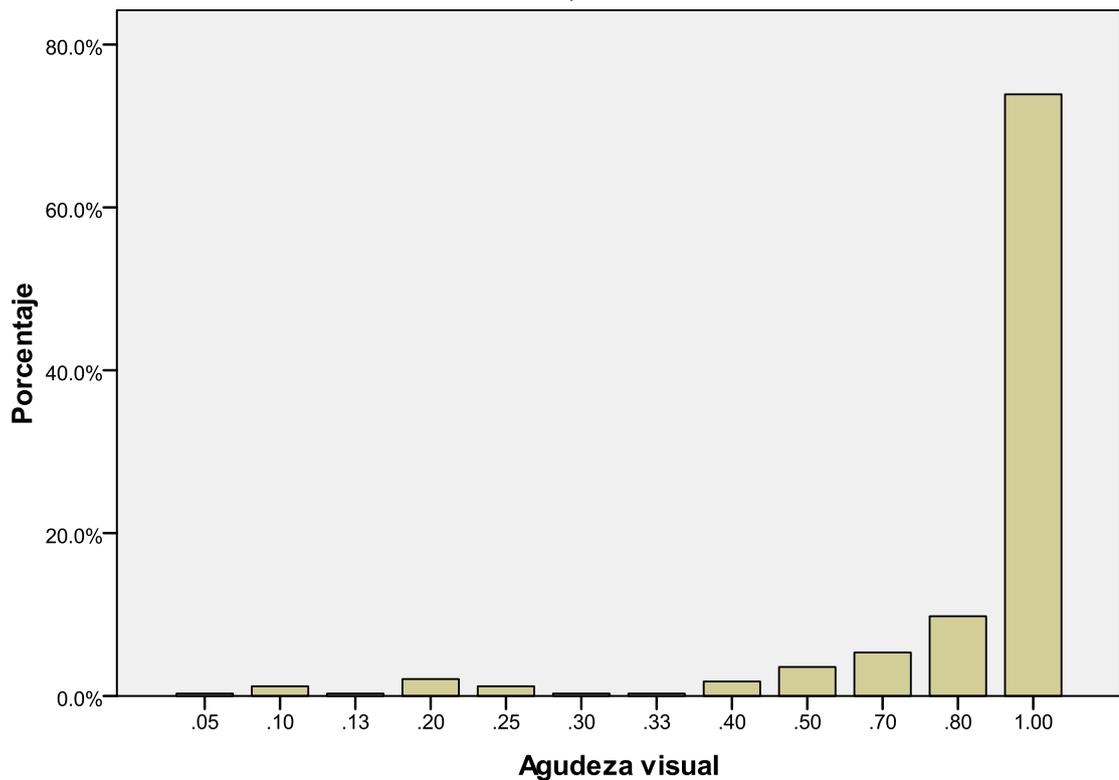
**Grafica 3. Como se puede apreciar en la gráfica, la media de la población fue de 9.53 años, lo cual significa que más de la mitad de los alumnos atendidos se encontraron entre los 9 y los 12 años. Asimismo, esta gráfica nos indica que hubo una desviación estándar de 1.768.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Los resultados de la prueba de agudeza visual a 6m. sin corrección óptica en el ojo derecho nos indicaron que el 73.9% de los estudiantes atendidos obtuvo una agudeza visual de 20/20 (1.00), en tanto que el 9.8% registró una agudeza visual de 20/25 (.80), tal como se muestra en la siguiente gráfica:

**Distribución de la población de acuerdo a agudeza visual de ojo derecho a 6m sin corrección en porcentajes. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



**Grafica 4. Esta gráfica nos indica que 8 de cada 10 pacientes atendidos tuvo en su ojo derecho una agudeza visual a 6m. igual o superior a .80**

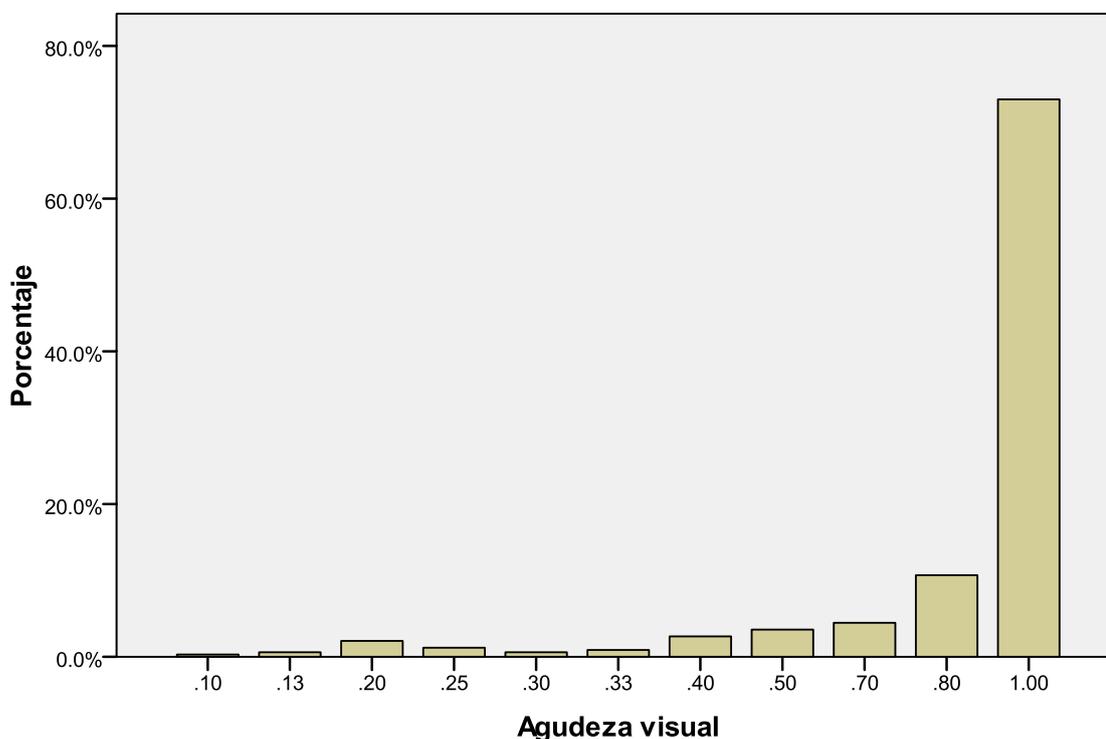
**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Los resultados obtenidos en el ojo izquierdo fueron muy semejantes a los correspondientes al ojo derecho, puesto que el 73% tuvo una agudeza visual de 20/20 (1.00) mientras que en un 10.7% de los casos la agudeza visual a 6m. sin corrección óptica fue de 20/25 (.80), tal como puede apreciarse en la siguiente gráfica:

	AV 20/20	AV 20/25
OD	73.90%	9.80%
OI	73%	10.70%

**Distribución de la población de acuerdo a agudeza visual de ojo izquierdo a 6m sin corrección en porcentajes. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



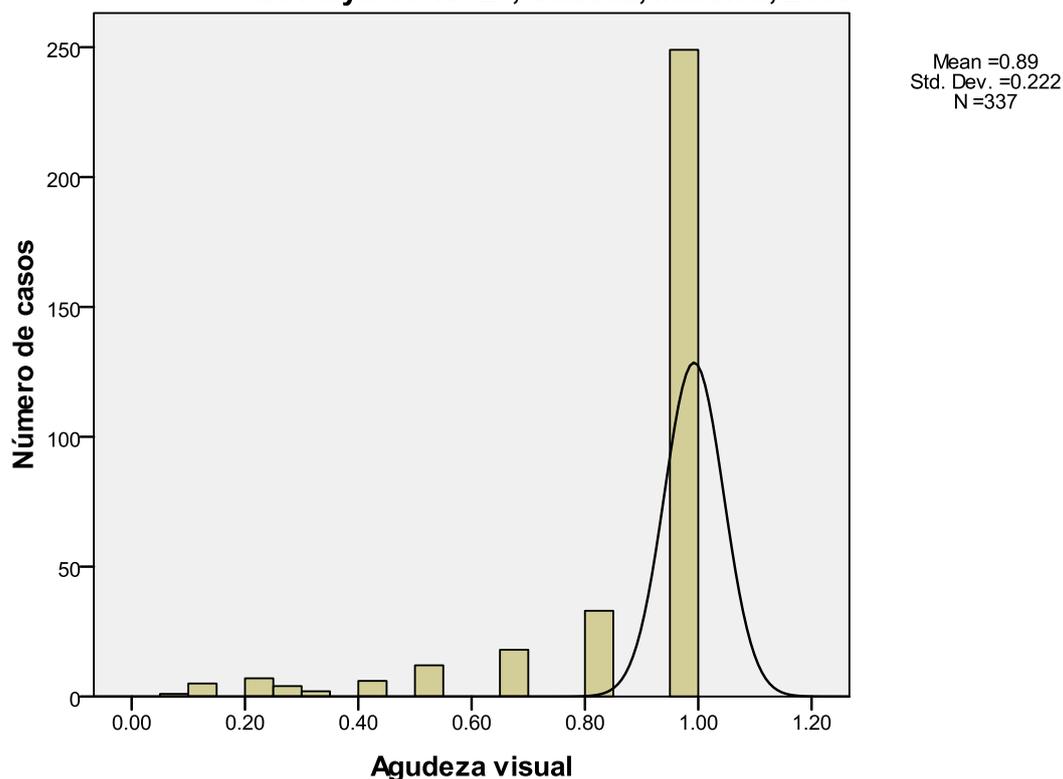
**Gráfica 5. Así pues, la prueba de agudeza visual a 6m. sin corrección óptica para el ojo izquierdo indicó que 8 de cada 10 estudiantes atendidos tuvo una agudeza visual igual o superior a 20/25 (.80).**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La comparación entre los resultados obtenidos en el ojo derecho y los del ojo izquierdo se presenta a continuación:

**Histograma de distribución de la población de acuerdo a agudeza visual de ojo derecho a 6m sin corrección en números absolutos. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



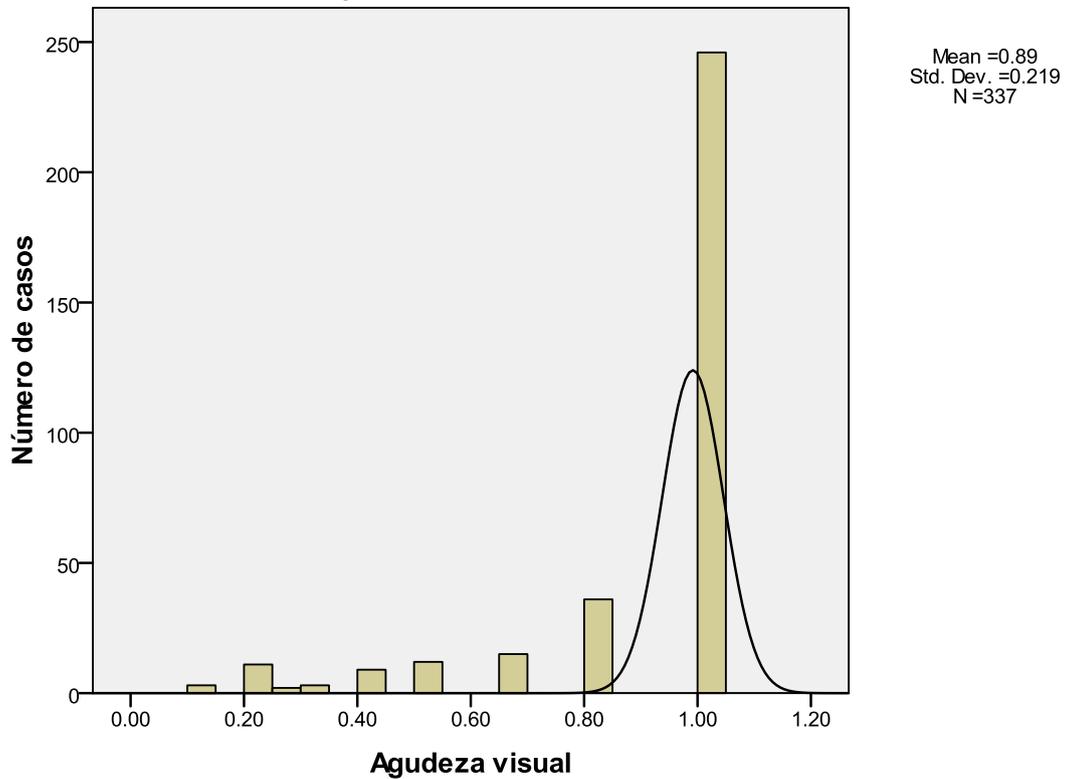
**Grafica 6. Como se puede observar en la gráfica, al realizar el análisis estadístico de la distribución de la población de acuerdo a agudeza visual del ojo derecho a 6m. sin corrección óptica, se encontró que el promedio de dicha agudeza visual fue de .89 y su desviación estándar fue de 0.222**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La misma prueba para el ojo izquierdo se presenta en la siguiente gráfica:

**Histograma de distribución de la población de acuerdo a agudeza visual de ojo izquierdo a 6m sin corrección en números absolutos. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



**Gráfica 7. Como se puede observar en la gráfica, al realizar el análisis estadístico de la distribución de la población de acuerdo a agudeza visual del ojo izquierdo a 6m. sin corrección óptica, también fue de .89, en tanto que la desviación estándar para esta muestra fue de 0.219, lo que nos indica una diferencia de tres milésimas menos con respecto a la obtenida en el ojo derecho:  $0.219 < 0.222$ .**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Esta diferencia no es estadísticamente representativa, tal como lo muestra la prueba de la T de Student:

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
AV_OD_LEJOS	337	.8902	.22233	.01211
AV_OI_LEJOS	337	.8880	.21945	.01195

**Tabla x. Esta primera tabla nos presenta los resultados de las medias, desviación estándar y el error estándar para la media, los cuales son muy similares para ambas muestras.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

	Test Value = 0					
					99% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
AV_OD_LEJOS	73.507	336	.000	.89024	.8589	.9216
AV_OI_LEJOS	74.281	336	.000	.88798	.8570	.9190

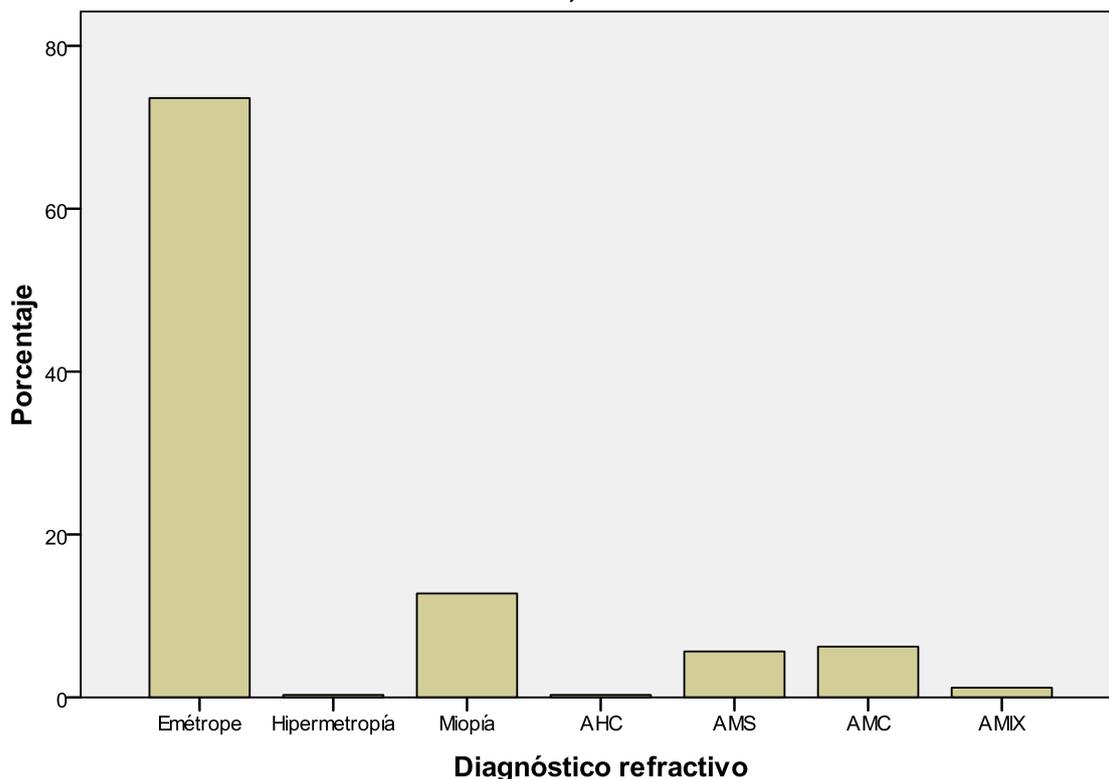
**Tabla x. Como se puede apreciar en la tabla, estadísticamente estas dos muestras son iguales, ya que el resultado de la prueba nos da un valor de cero en un análisis realizado con un intervalo de confianza al 99%.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de la población atendida de acuerdo su diagnóstico refractivo en ojo derecho es presentada en la gráfica siguiente:

**Distribución de la población de acuerdo a diagnóstico refractivo en ojo derecho en porcentajes. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



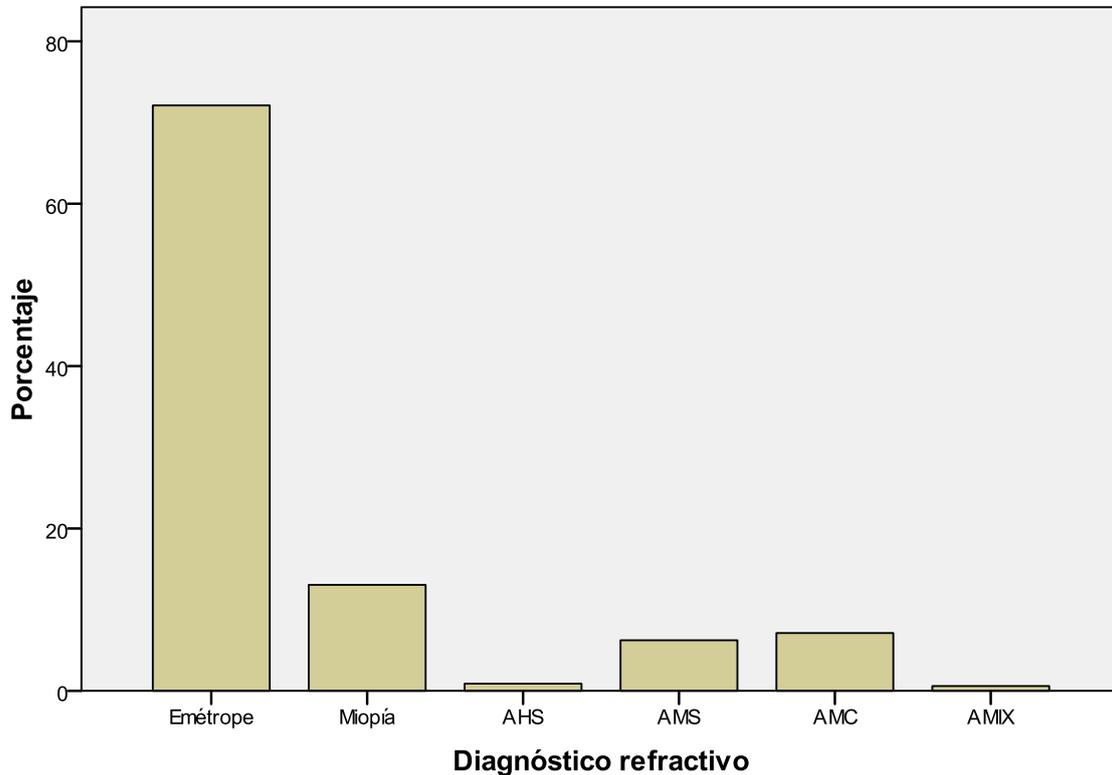
**Gráfica 7. La distribución de la población de acuerdo a su diagnóstico refractivo es congruente con los resultados obtenidos en las pruebas de agudeza visual, puesto que, como se puede observar en la gráfica, más de un 70% de los pacientes obtuvo un diagnóstico refractivo de emétrope en su ojo derecho, en tanto que la ametropía que presentó una mayor prevalencia fue la miopía.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

En el ojo izquierdo, los resultados del examen refractivo arrojaron cifras semejantes, tal como se muestra a continuación:

**Distribución de la población de acuerdo a diagnóstico refractivo en ojo izquierdo en porcentajes. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos. 2010**



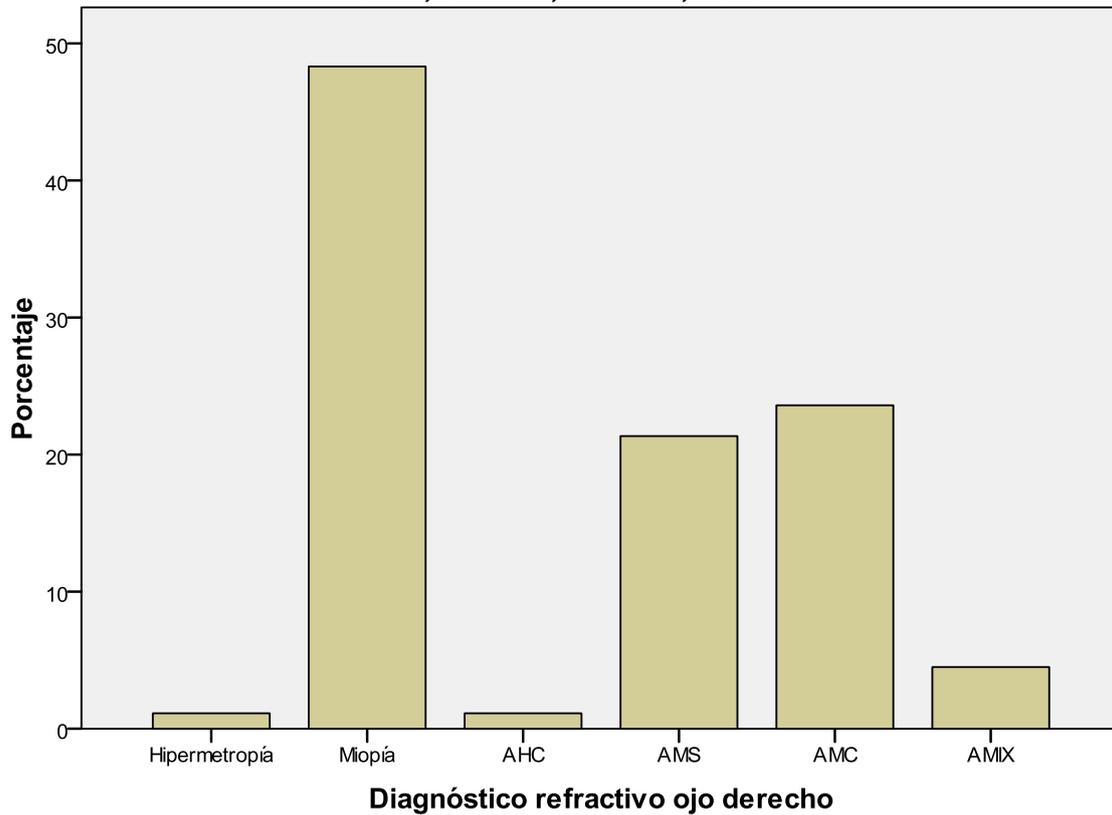
**Gráfica 8. Como se puede apreciar, en el ojo izquierdo también hubo más de un 70% de la población emétrope y la ametropía más común fue la miopía.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de las ametropías en el ojo derecho es presentada a continuación de manera más detallada:

**Distribución de ametropías en ojo derecho. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



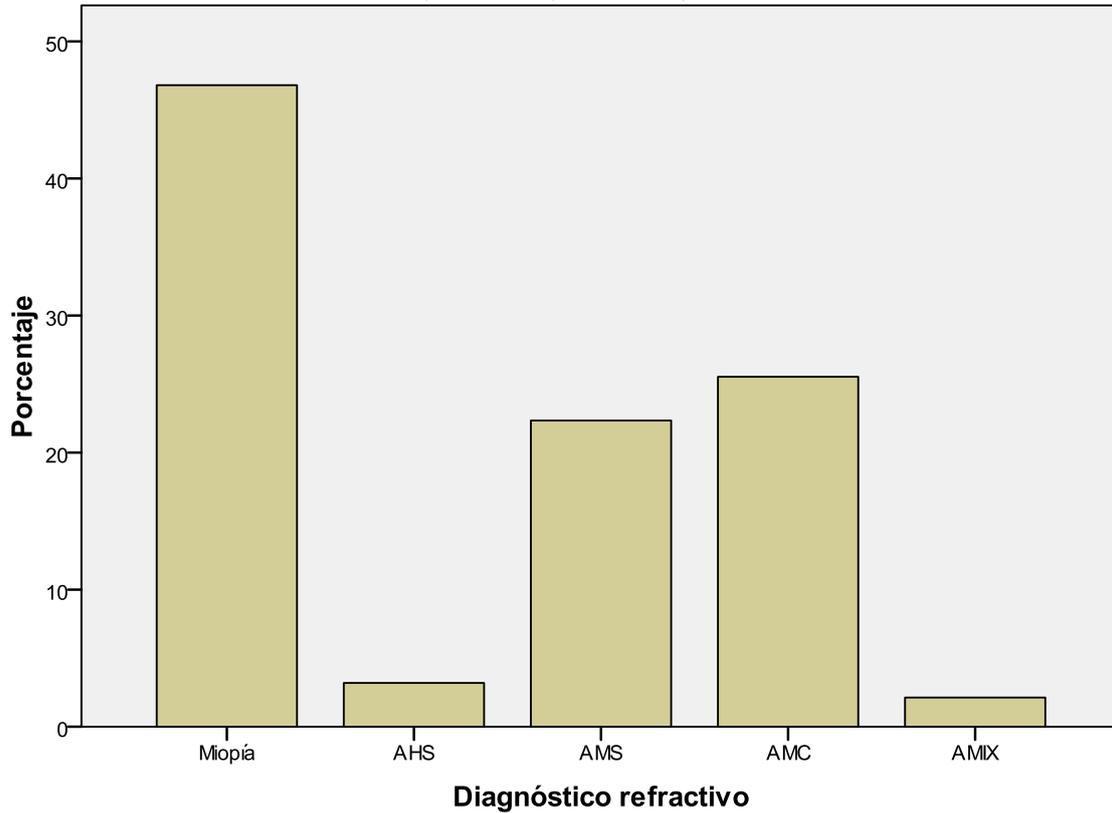
**Gráfica 9. Casi la mitad de los errores refractivos encontrados (48.3%) correspondieron a la miopía, en tanto que alrededor de una cuarta parte (23,6%) correspondió al astigmatismo miópico compuesto y en uno de cada 5 casos (21.3%) se encontró el astigmatismo miópico simple.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

En el ojo izquierdo, la distribución de las ametropías fue similar a la presentada en el ojo derecho, tal como lo muestra la siguiente gráfica:

**Distribución de ametropías en ojo izquierdo. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



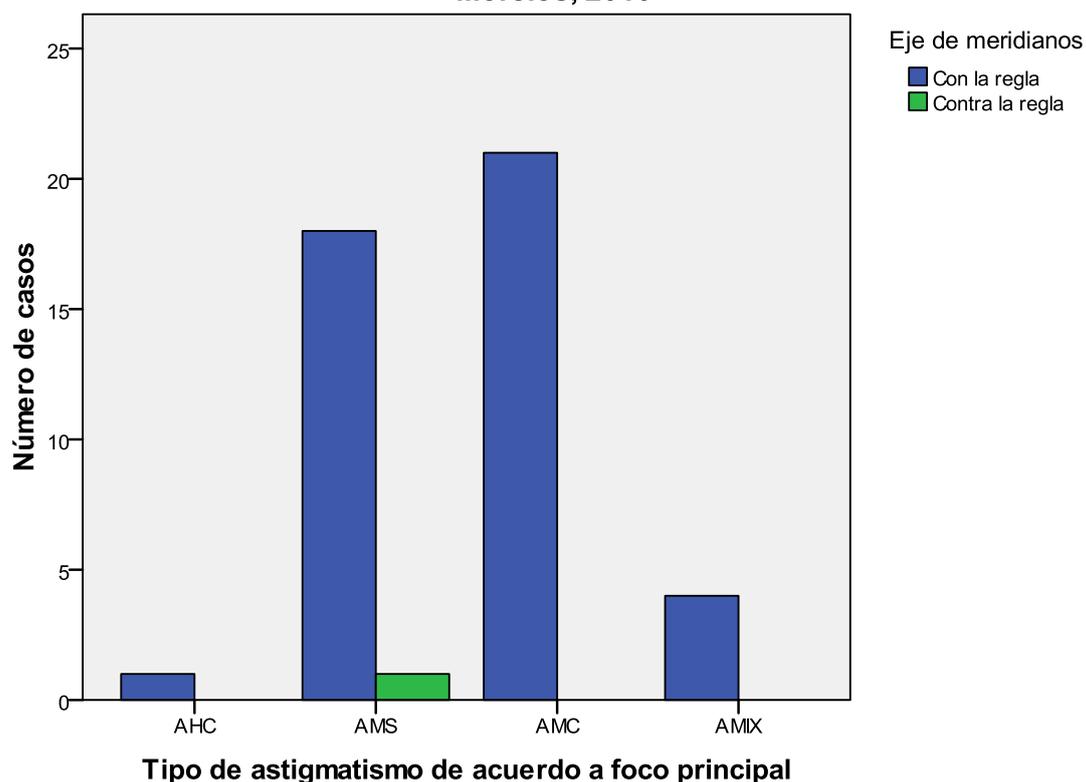
**Gráfica 10.** Aquí se observa que los porcentajes son similares, puesto que el 46.8% de los individuos con errores refractivos se situó dentro de la miopía, el 25.5% en el astigmatismo miópico compuesto y el 22.3% en el astigmatismo miópico simple. Sin embargo, en el caso del ojo izquierdo no hubo presencia de hipermetropía.

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Al clasificar las ametropías cilíndricas (astigmatismo) de acuerdo a su foco principal y el eje de sus meridianos principales, los resultados obtenidos para el ojo derecho fueron los siguientes:

**Distribución de astigmatismos en ojo derecho de acuerdo a foco principal y eje de meridianos principales. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



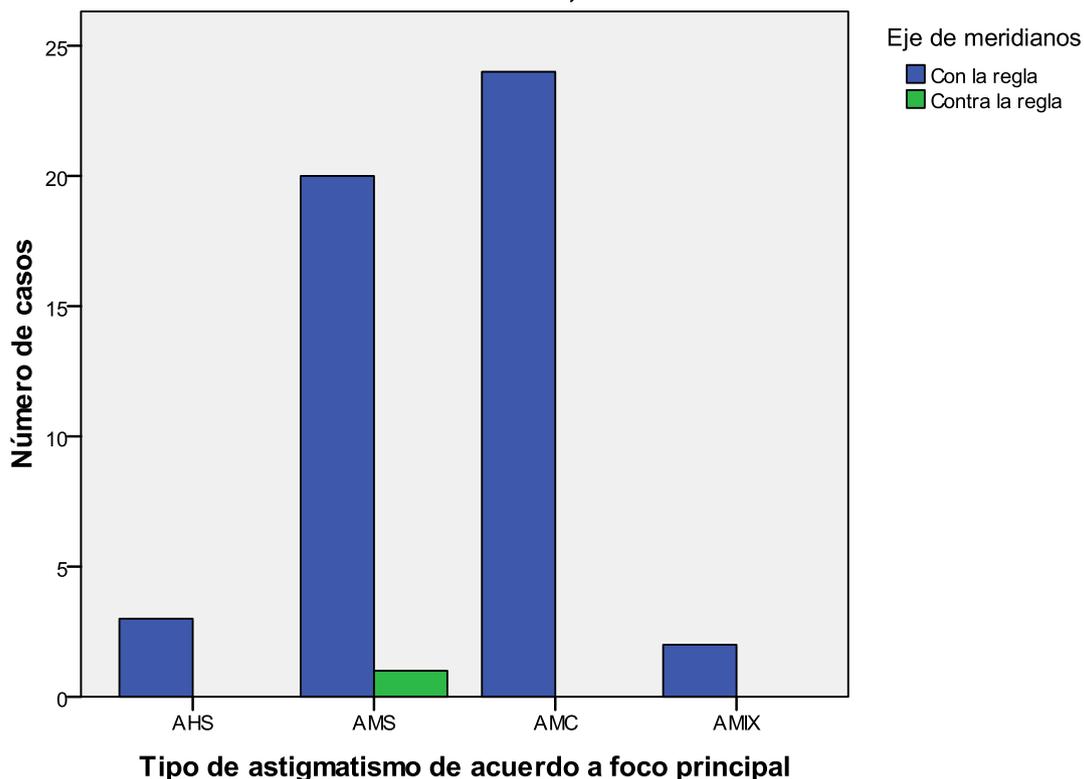
**Gráfica 11. Como se muestra en la gráfica, el tipo de astigmatismo dominante entre la población atendida, tomando como criterio de clasificación los meridianos principales, fue con la regla, registrándose únicamente un caso de astigmatismo contra la regla.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de astigmatismos de acuerdo a foco principal y meridianos principales para el ojo izquierdo tuvo un comportamiento similar, tal como se puede apreciar en la siguiente gráfica:

**Distribución de astigmatismos en ojo izquierdo de acuerdo a foco principal y eje de meridianos principales. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



**Gráfica 12.** Al igual que en la gráfica anterior, en esta se puede apreciar que el tipo de astigmatismo dominante, de acuerdo con la posición del eje de los meridianos principales, fue con la regla, presentándose únicamente un caso de astigmatismo contra la regla dentro de los 50 casos de astigmatismo en el ojo izquierdo

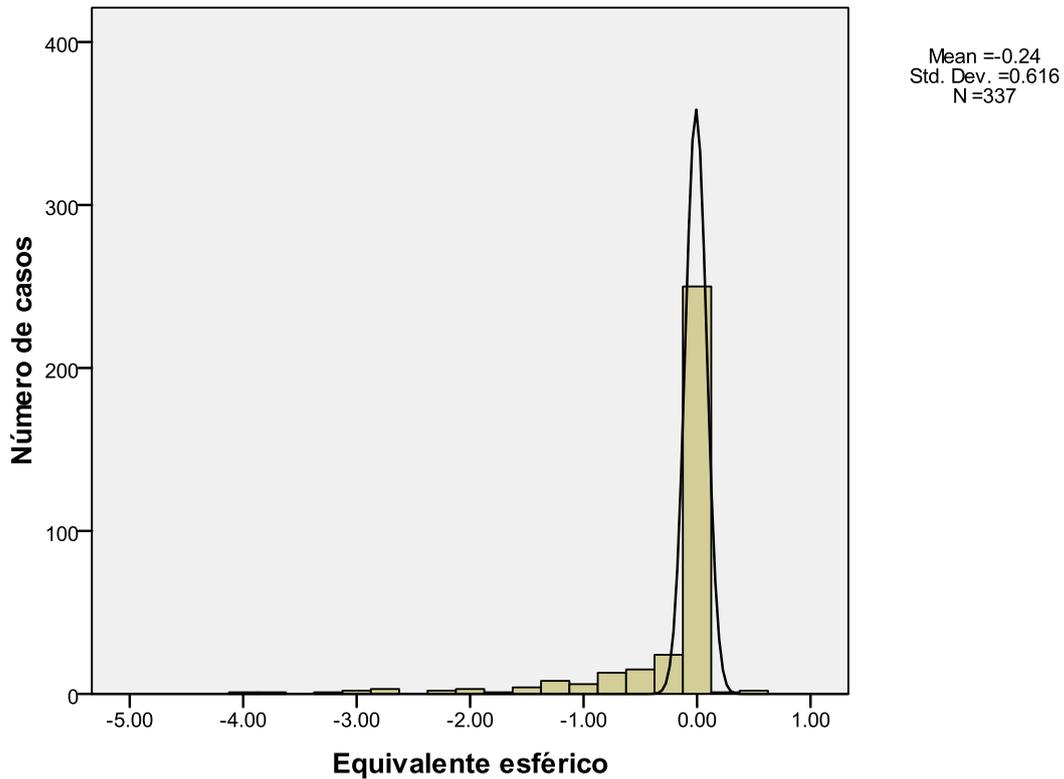
(2% de la población atendida).

100%=3370 pacientes

Fuente: historias clínicas aplicadas.

La distribución de la población de acuerdo a equivalente esférico fue la siguiente:

**Histograma de distribución de la población de acuerdo a equivalente esférico de ojo derecho en número de casos. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cautla, Morelos, 2010**



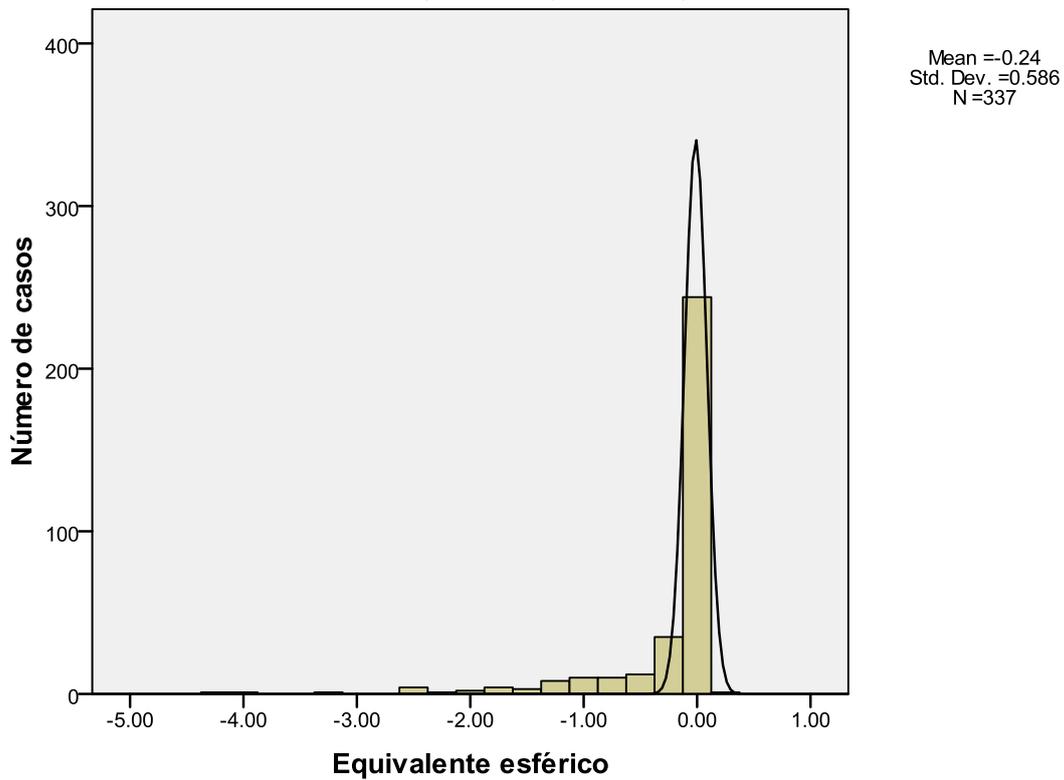
**Gráfica 13. Como puede apreciarse, la media para el equivalente esférico de la población atendida fue de -0.24 con una desviación estándar de 0.616, y confirmando los resultados obtenidos para agudeza visual y diagnóstico refractivo, con un 74.2% de pacientes emétopes.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de la población de acuerdo al equivalente esférico registrado en el ojo izquierdo fue similar a la del ojo derecho, tal como se muestra a continuación:

**Histograma de la distribución de la población de acuerdo a equivalente esférico de ojo izquierdo en número de casos. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



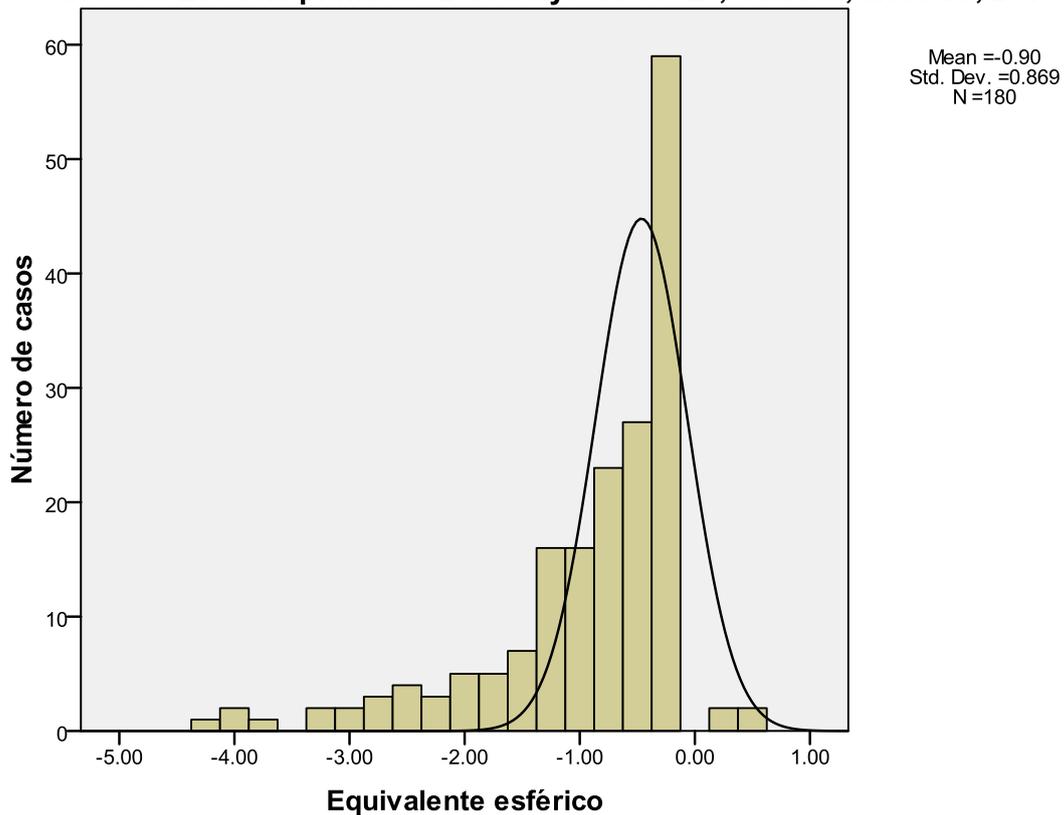
**Gráfica 14. Aquí también se obtuvo una media de -0.24, aunque la desviación estándar fue ligeramente menor ( $0.586 < 0.616$ ). De cualquier manera, lo que nos muestran estas gráficas es un comportamiento prácticamente igual, con una curva de distribución caracterizada por una alta curtosis y una muy baja varianza.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Al agrupar los resultados de ambos ojos y descontando la población emétrepe (EE = 0), la distribución de las ametropías de acuerdo con su valor de equivalente esférico fue la siguiente:

**Histograma de distribución total de ametropías de acuerdo a su equivalente esférico. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



**Gráfica 15. La media para el equivalente esférico de las ametropías fue de 0.90, con una desviación estándar de 0.869 y, al igual que las gráficas anteriores, la curva de distribución presenta una alta curtosis, pero una mayor varianza.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Esta misma distribución de las ametropías de acuerdo con su equivalente esférico y sus porcentajes de prevalencia es presentada en la siguiente tabla:

**Tabla de frecuencias para ametropías en un total de 674 ojos. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**

		Número de casos	Porcentaje del total	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	-4.25	1	.1	.6	.6
	-4.00	2	.3	1.1	1.7
	-3.75	1	.1	.6	2.2
	-3.25	2	.3	1.1	3.3
	-3.00	2	.3	1.1	4.4
	-2.75	3	.4	1.7	6.1
	-2.50	4	.6	2.2	8.3
	-2.25	3	.4	1.7	10.0
	-2.00	5	.7	2.8	12.8
	-1.75	5	.7	2.8	15.6
	-1.50	7	1.0	3.9	19.4
	-1.25	16	2.4	8.9	28.3
	-1.00	16	2.4	8.9	37.2
	-.75	23	3.4	12.8	50.0
	-.50	27	4.0	15.0	65.0
	-.25	59	8.8	32.8	97.8
	.25	2	.3	1.1	98.9
	.50	2	.3	1.1	100.0
	Total	180	26.7	100.0	
No válidos	.00	494	73.3		
Total		674	100.0		

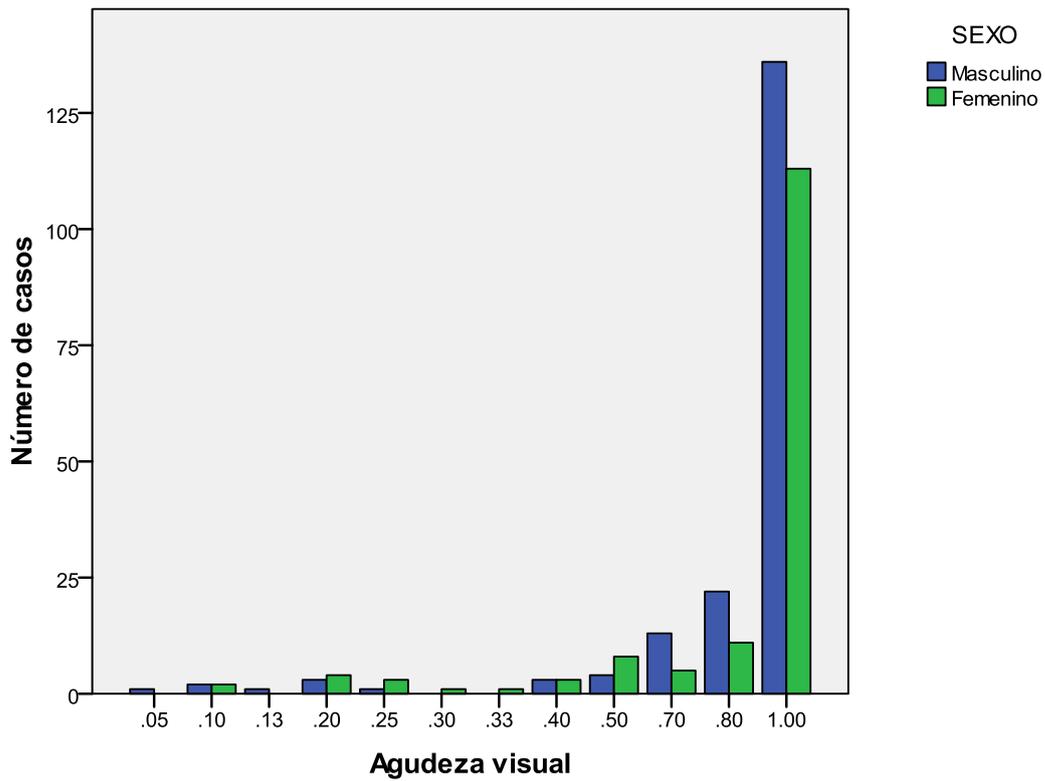
**Tabla x. Como se muestra en la tabla, más de una tercera parte de las ametropías detectadas (33.9%) presentan un valor inferior a 0.50 de equivalente esférico, lo cual representa el 9.1% del total de los ojos atendidos. Asimismo, el 62.8% de las ametropías presenta un valor inferior a 1.00 de equivalente esférico, representando el 16.8% del total de los ojos atendidos. De este modo, podemos concluir que, de una prevalencia general del 26.7% de ametropías, si se atiende a los criterios discriminatorios aquí señalados, tenemos una prevalencia del orden del 17.6% en ametropías mayores a 0.50 de equivalente esférico y del 9.9% en ametropías mayores a 1.00 de equivalente esférico.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de la agudeza visual de acuerdo al sexo de los pacientes fue la siguiente:

**Distribución de la población de acuerdo a sexo y agudeza visual de ojo derecho a 6m sin corrección. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**

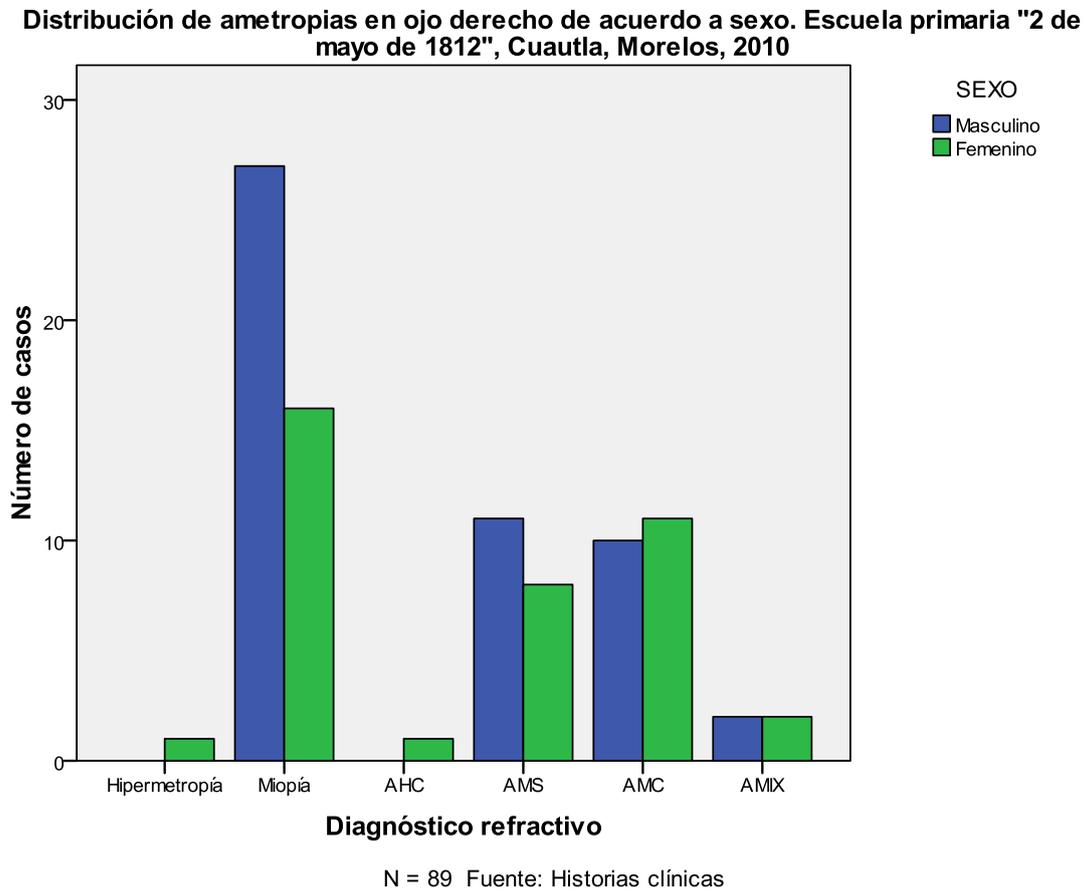


**Gráfica 15.** Como se puede observar en la gráfica, el comportamiento de la agudeza visual no presentó variaciones estadísticamente relevantes al ser caracterizada de acuerdo al sexo de los pacientes.

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

En lo tocante a la distribución de las ametropías de acuerdo a su tipo y al sexo de los pacientes, los resultados se muestran a continuación:

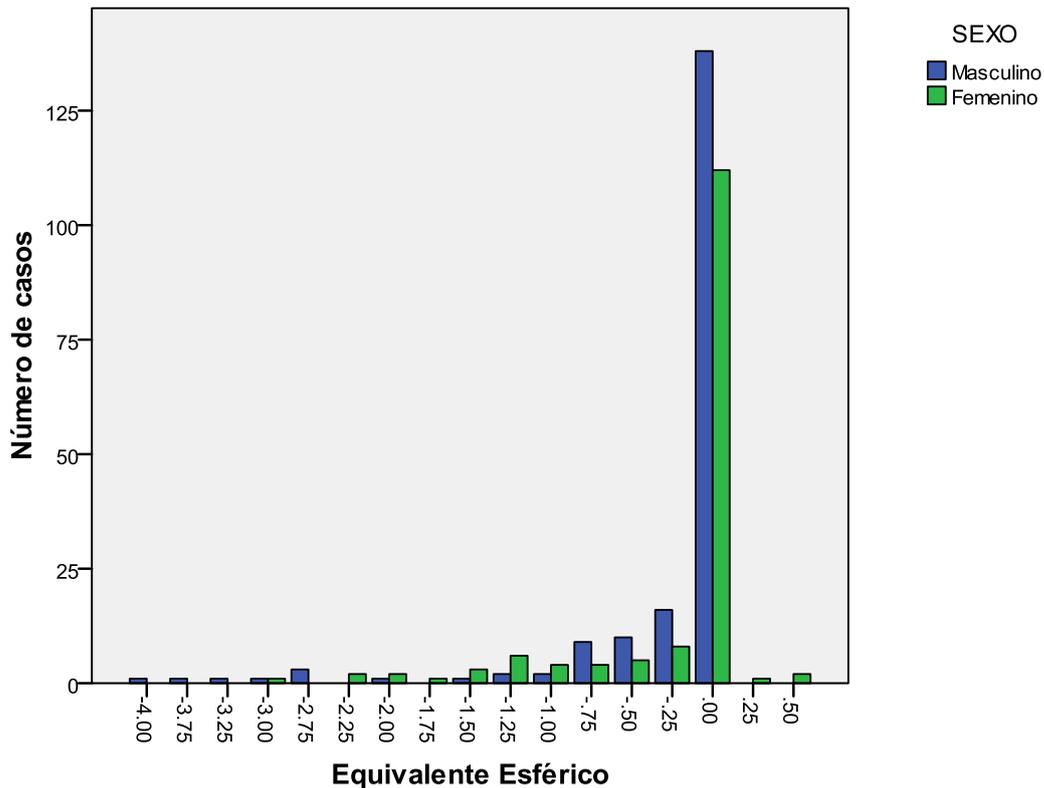


**Gráfica 16. La distribución de las ametropías de acuerdo al sexo tampoco presentó variaciones importantes, sin embargo, cabe resaltar que en el caso del sexo masculino hubo una mayor concentración de casos en torno a la miopía, en tanto que el sexo femenino mostró una mayor varianza.**

**100%=3370 pacientes  
Fuente: historias clínicas aplicadas.**

En el caso de la distribución de la población de acuerdo al valor del equivalente esférico y el sexo de los pacientes, los resultados fueron los siguientes:

**Distribución de la población de acuerdo a sexo y equivalente esférico registrado en ojo derecho. Escuela primaria "2 de mayo 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



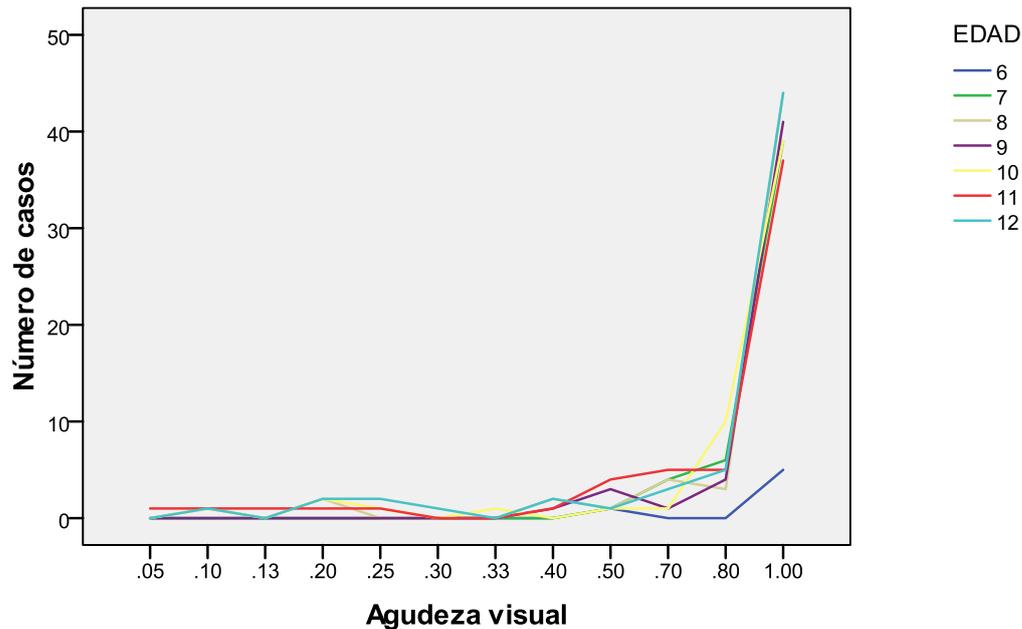
N = 337 Fuente: Historias clínicas

**Gráfica 17. Esta gráfica muestra un comportamiento similar en ambas muestras, al ser vistas de manera general. No obstante, cabe destacar que en el caso del sexo femenino no se encuentran registros por encima del valor -3.00, en tanto que el sexo masculino no presentó valores positivos. Dada la baja incidencia de casos, es recomendable la realización de mayores estudios al respecto.**

**100%=3370 pacientes  
Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Al caracterizar los índices de agudeza visual de acuerdo al grupo etéreo de los pacientes, los resultados fueron los siguientes:

**Distribución de la población de acuerdo a agudeza visual y edad. Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



100%=337

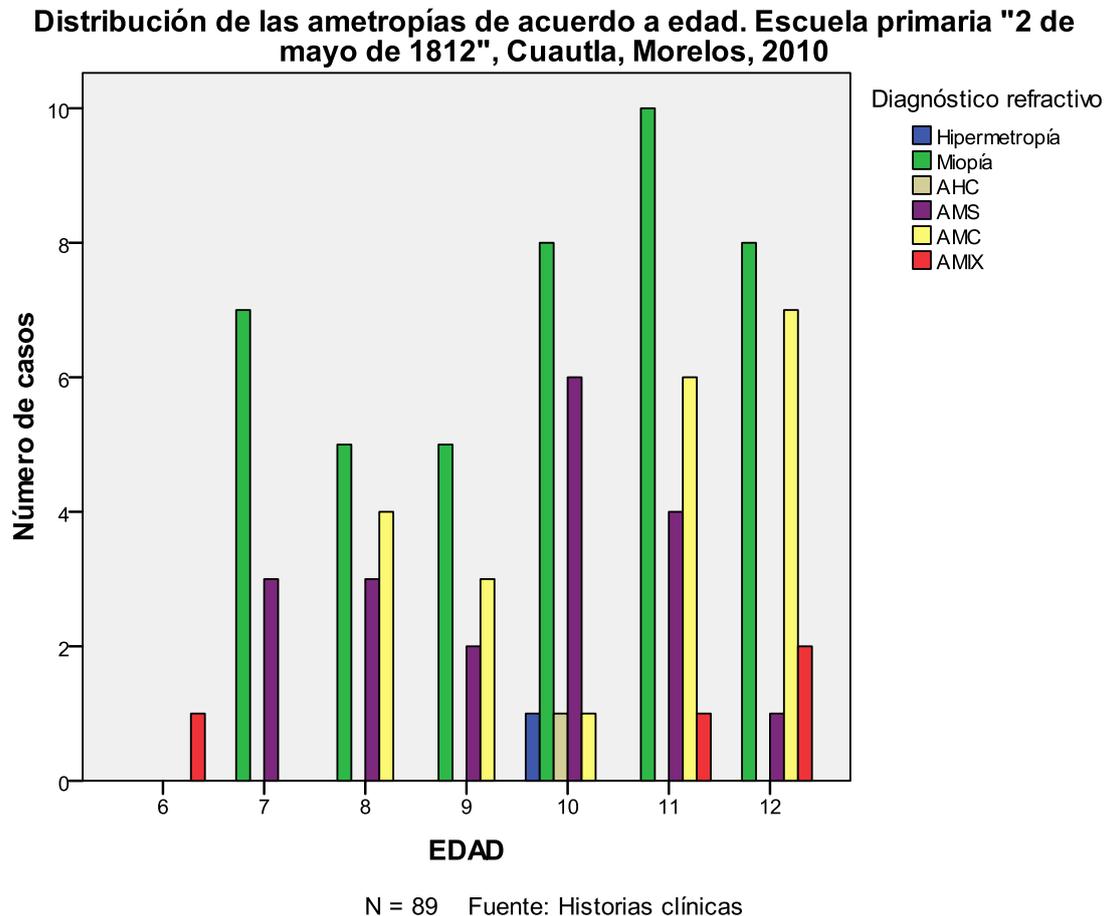
Fuente: Historias clínicas

**Gráfica 18. Como se observa en la gráfica, todos los grupos etéreos tuvieron un comportamiento de distribución muy similar, con excepción del grupo correspondiente a los 6 años de edad. Esta aparente discrepancia puede deberse a que este último grupo fue el que registró menor número de casos o bien a otro tipo de factores, por lo que se recomiendan mayores estudios al respecto.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

La distribución de las ametropías de acuerdo a la edad de los alumnos de la Escuela primaria urbana federal "2 de mayo de 1812" es presentada a continuación en la gráfica siguiente:

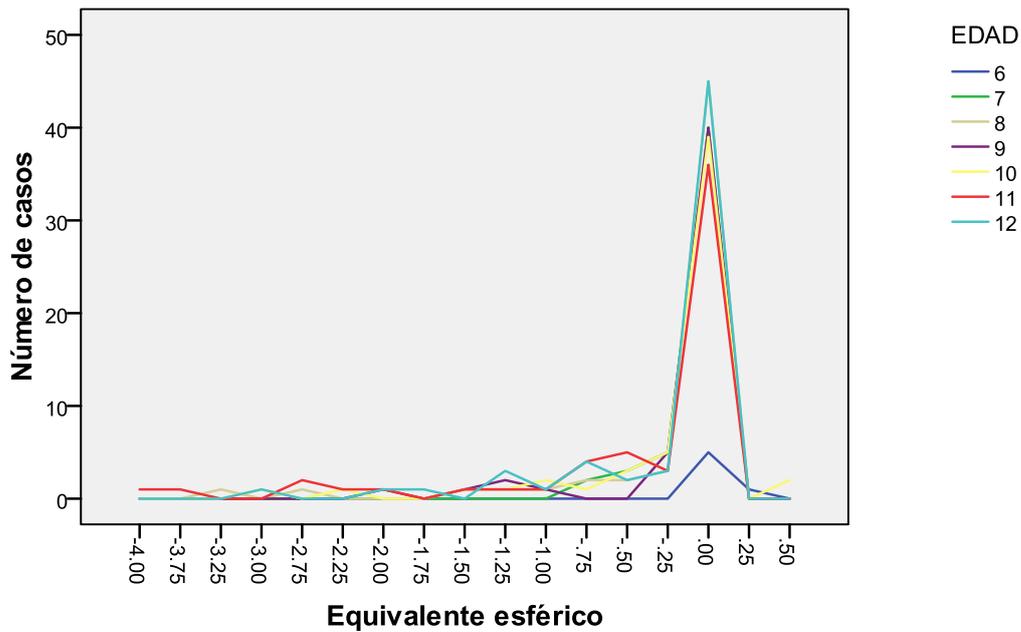


**Gráfica 19.** En esta gráfica puede observarse que el grupo etáreo que presentó un mayor número de ametropías fue el de los 11 años, con 21 casos, y el que registró un menor número de ametropías fue el de los 6 años, con únicamente un caso. Asimismo, las ametropías mostraron una distribución relativamente uniforme para el tamaño de la muestra, razón por la cual se sugieren mayores estudios al respecto.

**100%=3370 pacientes**  
**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

Por último, la distribución de la población de acuerdo a edad y valor del equivalente esférico se muestra a continuación:

**Distribución de la población de acuerdo a equivalente esférico y edad.  
Escuela primaria "2 de mayo de 1812", Cuautla, Morelos, 2010**



100%=337

Fuente: Historias clínicas

**Gráfica 20. Esta gráfica nos muestra que todos los grupos etáreos tuvieron una distribución similar en relación al equivalente esférico, con una alta curtosis en torno a la emetropía (EE = 0) y un mayor número de casos amétropes situados dentro de valores menores a 1.00.**

**100%=3370 pacientes**

**Fuente: historias clínicas aplicadas.**

## 9 CONCLUSIONES

- Se atendió a un total de 337 alumnos (674 ojos), de los cuales el 55.2% correspondió al sexo masculino y el 44.8% al sexo femenino y cuya distribución en grupos etáreos fue relativamente homogénea, con excepción del grupo correspondiente a los 6 años de edad.
- La prevalencia de ametropías dentro de este grupo fue del 27.2% (26.4% para ojo derecho y 27.9% para ojo izquierdo).
- La ametropía que presentó un mayor índice de prevalencia fue la miopía, con un total de 87 casos (12.9% del total de ojos auscultados), seguido por el astigmatismo miópico compuesto (45 casos = 6.67%) y del astigmatismo miópico simple (40 casos = 5.93%).
- La mayor parte de las ametropías se situaron en valores inferiores a 1.00 en equivalente esférico (62.8% <1.00 y 33.9% <0.50). Así pues, la prevalencia de ametropías mayores a 0.50 es del 17.6% y la de ametropías mayores a 1.00 es del 9.9%.
- La clasificación de ametropías cilíndricas por el eje de los meridianos principales indicó que el tipo de astigmatismo dominante es con la regla.
- La caracterización de las ametropías de acuerdo a los criterios de sexo y edad mostró que no existen diferencias significativas entre grupos. Sin embargo, se sugieren mayores estudios al respecto.

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cáceres Pallavadino, Guillermo Horacio *et al.*, “Prevalencia de ametropías y su correlación campimétrica según sexo en estudiantes de segundo año de Medicina en la UNNE” en *Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina*, núm. 191, pp. 8-11
- Carrión Ojeda, Carlos *et al.*, “Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del Programa ‘Escuelas Saludables’ en la DISA II, Lima, Perú, 2007-2008” en *Acta Med Per*, 26 (1) 2009
- Castellanos Bahena, Efraín, “Examen mínimo para pacientes pediátricos” e *Imagen óptica*, núm. 35. Versión electrónica: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista35/examen.htm>
- Curbelo Cunill, Luis *et al.*, “Frecuencia de ametropías” en *Revista Cubana de Oftalmología*, vol. 18, núm. 1, ene-jun. 2005. Versión electrónica: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v18n1/oft06105.pdf>
- González del Rosario, Ma. Concepción, Martha E. Vázquez Galindo y Ricardo Bahena Trujillo, *Del curriculum al ejercicio profesional: el caso de la Optometría*
- Gross, David A., Chap. 3: “Development of Ametropías” en W.J. Benjamin, *Borish’s Clinical Refraction*, Butterworth-Heinemann, Philadelphia, 2006
- Jiménez Rodríguez, Raymundo; Rosario González Anera y José Ramón Jiménez, “Actualización optométrica pediátrica: función acomodativa (I)” en *Gaceta óptica*, 407, p. 20
- Nieto Bona, A. y González Pérez, M., “Prevalencia de errores refractivos en población escolar de la Comunidad de Madrid” en *Archivos Optométricos*, 15 (1), pp. 15-35
- Ponsa, Edgardo Arturo, “Anomalías de la visión en pacientes pediátricos”, versión electrónica recabada de: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/ftp\\_p\\_/anomalias\\_de\\_la\\_vision\\_en\\_pediatria.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/ftp_p_/anomalias_de_la_vision_en_pediatria.pdf)
- Prats Aleaga, Vania del Carmen; Nelsis Rondón Paz y Leandro Pérez Viladebal, “Pesquisaje oftalmológico” en *Revista Cubana de Oftalmología*, ene-jun. 1995