

CARACTERIZACIÓN DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS DE LOS USUARIOS DE
TRES ÓPTICAS EN LAS CIUDADES CAPITALES DEL EJE CAFETERO

ERIKA VANESSA BRAVO MORENO
LUIS FELIPE MELCHOR BEJARANO
OMAR HERNANDO VÉLEZ RESTREPO

Trabajo de grado Programa de Optometría

Asesor: Mario Andres Espinosa Acosta

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE OPTOMETRÍA
PEREIRA RISARALDA
2018

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Jurado

Jurado

Tabla de contenido

Introducción	4
Planteamiento del problema	5
Pregunta de Investigación	6
Objetivos.....	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Justificación	8
Metodología	10
Enfoque de Estudio.....	10
Tipo de estudio	10
Población	10
Muestra	10
Instrumentos	10
Análisis de información	10
Aspecto Éticos	11
Marco Teórico	12
Defectos refractivos	12
Estados Refractivos.....	12
Ametropías Esféricas	13
Miopía.....	16
Tipos de progresión miópica	17
Características anatómicas de la Miopía	17
Grados de Miopía	18
Clasificación dentro las miopías fisiológicas y patológicas.....	19
Clasificación basada en la edad de aparición	20
Hipermetropía	20
Astigmatismo	22
Resultados	25
Conclusiones.....	35
Recomendaciones	36
Bibliografía.....	37

Introducción

Para realizar el proceso de visión con claridad es necesario enfocar sobre la retina los objetos que observamos. El cristalino y la córnea son los encargados de que esto se dé. La ausencia de un adecuado enfoque de la imagen sobre la retina, es denominada un defecto refractivo.

Este estudio pretende realizar la Caracterización de los defectos refractivos de los usuarios de tres ópticas en las ciudades capitales del Eje Cafetero, a través de un estudio descriptivo retrospectivo con fuente de información primaria, tomada de las historias clínicas de los usuarios de los servicios de tres ópticas ubicadas en las capitales de los departamentos del eje cafetero, se realizara un análisis de medidas de tendencia central, para determinar a través de la exploración de variables sociodemográficas y la variable diagnostica del defecto refractivo. Con la caracterización de los defectos refractivos, se espera establecer el comportamiento de esta condición en la población del eje cafetero, discriminada por género, edad y área geográfica, permitiendo poder establecer planes de acción para su manejo, mecanismo de información que le permitan al sistema de salud tomar medidas en salud pública que mitiguen este fenómeno, evitando que se generen procesos asociados a esta condición que lleven al detrimento de la calidad de vida de las personas.

Planteamiento del problema

El sentido de la visión es vital en lo que respecta a la autonomía y desenvolvimiento de cualquier persona. De hecho el 80% de la información que inicialmente se obtiene de la cotidianidad viene de dicho sentido. Sí se mide el efecto económico como indicador indirecto del impacto social causado por la falta de visión de un individuo, sólo en América Latina en el año 2000 se perdieron 1,5 billones de dólares en el manejo de la ceguera, lo cual redundaba en menores oportunidades de educación y trabajo para la población. (1)

La pérdida de la visión (incluyendo la ceguera) se mantiene como una causa significativa de discapacidad a nivel mundial. La Agencia Internacional para la prevención de la ceguera (IABD por sus siglas en inglés) reporta que una enfermedad tratable fue la causa de pérdida de la visión en cuatro de cada 5 personas afectadas y su prevalencia aumenta con la edad. (2)

El costo de la ceguera para la sociedad se estima conservadoramente en 4,1 billones de dólares por año para Estados Unidos. En el mundo se invierten alrededor de 80 millones de dólares anuales para la atención de la ceguera. Dentro de las causas más frecuentes de ceguera evitable y baja visión se encuentran los trastornos refractivos.

Los errores refractivos no tratados son la segunda causa de ceguera a nivel mundial, contribuyendo en el 2010 al 20.9% IC95%(15.2-25.9) de toda la ceguera reportada. A estos se les atribuye el 51.1% de la pérdida visual en la población general. De forma global, la prevalencia de ceguera y pérdida visual estandarizada por edad (personas mayores de 50 años) disminuyó de 1990 a 2010, siendo más marcada en Latinoamérica (reducción 35.1%). En Colombia, se reportaron casos de morbilidad por consulta en el periodo de 2009 a 2014, de hipermetropía con 658.719 personas y se prestaron 910.837 atenciones; miopía se atendieron a 609.934 personas y se prestaron 880.439; astigmatismo se reporta la atención de 1.399.317 personas y se prestaron 1.920.315 atenciones. (2)

Los defectos refractivos y los trastornos de la acomodación, cobran importancia por la prevalencia en consulta, las alteraciones acomodativas cobran importancia ya que según Scheiman y col. 1997 después de los defectos refractivos son las alteraciones acomodativas y de visión binocular las de mayor prevalencia, incluso 9,7 veces más que las afecciones

oculares en las edades de 6 meses a 5 años y 8,5 veces más en edades de 5 a 18 años, lo que ha suponer, que de no identificar y manejar adecuadamente estos problemas de salud visual, se estará condenando al incremento en la incidencia de discapacidad visual. Lo cual implica promover estudios que encaminen a identificar, caracterizar y abordar estas problemáticas de salud visual.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las Características de los defectos refractivos de los usuarios de tres ópticas en las ciudades capitales del Eje Cafetero en el año 2016?

Objetivos

Objetivo General

Determinar las Características de los defectos refractivos de los usuarios de tres ópticas en las ciudades capitales del Eje Cafetero en el año 2016.

Objetivos Específicos

- Determinar la relación entre el género y la ametropía de los usuarios de tres ópticas en las ciudades capitales del Eje Cafetero en el año 2016.
- Determinar la relación entre la edad y la ametropía de los usuarios de tres ópticas en las ciudades capitales del Eje Cafetero en el año 2016.

Justificación

Los defectos refractivos son considerados como prioridad de abordaje por su alta carga de morbilidad en especial en la población escolar y porque de detectarse de forma oportuna pueden ser tratados y manejados logrando un alta probabilidad de prevenir ceguera.

Los errores refractivos no tratados son la segunda causa de ceguera a nivel mundial, contribuyendo en el 2010 al 20.9% IC95%(15.2-25.9) de toda la ceguera reportada. A estos se les atribuye el 51.1% de la pérdida visual en la población general. Según Leasher J, 2014 citado por MINSALUD De forma global, la prevalencia de ceguera y pérdida visual estandarizada por edad (personas mayores de 50 años) disminuyó de 1990 a 2010, siendo más marcada en Latinoamérica (reducción 35.1%)

En la actualidad se presenta una alta incidencia de errores refractivos que alteran la calidad de vida y por esta razón los individuos adoptan medidas correctivas para mejorar su visión, a su vez buscan mejorar sus condiciones de vida, que les signifique un mejor desempeño en el entorno que los rodea.

Sin embargo, la influencia de la edad, el género y la ocupación en los defectos refractivos o viceversa han tenido desde siempre una gran relevancia en la mayoría de la población, donde se debe evaluar los defectos refractivos, como una alteración de carácter integral, y como estos pueden variar dependiendo de las circunstancias, el contexto o los individuos.

Es por eso que con esta propuesta investigativa, se pretende dar a conocer la relación entre las dos variables: las condiciones sociodemográficas y el defecto visual; ya que pueden funcionar paralelamente, se contará con la colaboración del grupo de investigación conformado por los estudiantes de la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira.

Este ejercicio es pertinente para el campo de la optometría debido a que contribuyen de manera significativa para afianzar los conocimientos adquiridos y en los procedimientos tendientes a sensibilizar a los pacientes de la importancia de una buena salud visual y con ella, la buena introspección y los tratamientos que deben ir a la par con este tipo de alteraciones.

Esta investigación cuenta con los recursos humanos y técnicos que garantizan una ejecución responsable con el grupo investigador y para el grupo objeto de estudio para llegar a una etapa de resultados y análisis que aporten herramientas a la comunidad científica, académica y a la sociedad en general.

Metodología

Enfoque de Estudio

Cuantitativo

Tipo de estudio

Descriptivo de corte transversal

Población

Hombres y mujeres en condición de usuarios de tres ópticas en las ciudades capitales del Eje Cafetero

Muestra

No se declara muestra, pues se toma la población consultante en las tres ópticas, durante el periodo observado, la población fue de 4.222 personas, distribuidas en las tres ciudades así: Pereira 511, Armenia 2482 y Manizales 1229

Instrumentos

El elemento que se utilizó para la recolección de información fue el formato de historia clínica que se maneja en las tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero, de donde se extrajeron la edad, el género y el diagnóstico del defecto refractivo por cada usuario atendido en el 2016

Análisis de información

Los datos se tabularán en el programa SPSS 20.Multilingual-EQUiNOX que se encuentra en los computadores portátiles de la universidad Área Andina Pereira; y en Excel, donde se determinará la frecuencia relativa de los valores de las variables, a través de medidas de tendencia central y tablas de contingencia para establecer el comportamiento de los defectos refractivos en las tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero.

Aspecto Éticos

El presente trabajo tiene como referente normativo bioético la resolución N° 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

En consideración al artículo 11, puede afirmarse que la presente es una investigación sin riesgo en el entendido que se trata de un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio.

Marco Teórico

Defectos refractivos

El presente estudio ha hecho una revisión bibliográfica de varios textos e investigaciones que permiten aproximarse a la relación de las variables sociodemográficas y el defecto refractivo como relevante en el estado óptico del ojo y a su vez como una variación de estas pueden alterarlo.

Antes que nada, para comprender los estados refractivos hay que definir agudeza visual pues si tenemos en cuenta en primer lugar, es el síntoma más común de todas las ametropías o defectos refractivos; en segundo lugar, la corrección de está trae consigo la rápida mejoría de la agudeza visual y la visión. (3)

La agudeza visual es la capacidad que tiene el ojo de percibir detalles o también el límite de percepción como distintos, de dos puntos muy próximos, esto depende de un conjunto de estructuras oculares entre ellas, la retina, que es la que se encarga de percibir los rayos luminosos y transformarlos en señales eléctricas, para formar la imagen que se transmite al cerebro permitiendo la percepción. En otras palabras, dichas estructuras son responsables de la captación, enfoque, transmisión e interpretación de los estímulos visuales como la luz, colores, sombras, figuras, fondos, contraste que incluyen el ojo y la vía visual (4). También, se puede definir como la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales en un test de alto contraste y buena iluminación.

La anotación de la agudeza visual puedes ser de varias formas, entre ellas se encuentra la fracción Snell, donde el valor normal es 20/20, es decir, un objeto que está diseñado para ser visto o percibido a 20 pies solo es observado a 20 pies. Sin embargo, dicho valor puede verse alterado o reducido por varios factores entre los cuales se encuentra las anomalías del desarrollo de las funciones visuales, ambliopía, estrabismo, los defectos refractivos, entre otras.(5)

Estados Refractivos

Las estructuras que se encargan de refractar la luz, son varias, de las cuales vamos a distinguir algunas. El ojo es un sistema óptico en el cual, aproximadamente el 70% del poder refractivo corresponde a la córnea y el 30% al cristalino. La refracción depende de varios factores como la curvatura corneal, la profundidad de la cámara anterior, del índice refractivo del cristalino y sus curvaturas anterior y posterior; además de la longitud axial del ojo.

Sin embargo, algunos de los defectos de la visión que hoy en día se denominan de forma genérica ametropías eran ya conocidos en la antigüedad. Aunque, no fue hasta el siglo XIV cuando se descubrió que estos defectos podrían compensarse con lentes. (6)

Generalmente, cuando el ojo fija un objeto de interés, la imagen es focalizada en la fóvea, a esto se le denomina puntos conjugados (entre el objeto y la fóvea). Es decir, los errores refractivos se refiere a la localización de los puntos conjugados con la retina cuando el ojo esta en reposo o no está acomodando.(7) Entonces, bajo estas condiciones:

En un ojo que los rayos de luz paralelos incidentes están trayendo el foco hacia la retina, se denomina emétrope, que etiológicamente significa “ojo dentro de la medida”. Muchos investigadores que han estudiado los componentes de la refracción ocular han concluido que existe un proceso evolutivo que hace que existan más ojos emétopes que los esperados en un proceso biológico normal. A este proceso se le ha denominado emetropización; se entiende como la compensación natural de las variaciones de magnitud de los parámetros oculares entre sí. Por ejemplo, a medida que la longitud axial del ojo crece marcando una tendencia hacia la miopía, encontramos que esta tendencia es contrarrestada por el crecimiento de la profundidad de la cámara anterior y por un aplanamiento de la córnea, es decir, un aumento de su radio que disminuye su potencia refractiva. (8)

Por otra parte, la distribución de la refracción en los niños sigue un valor medio de 2 D de hipermetropía. A partir de este estado y con el crecimiento corporal, puede decirse que existe un conjunto de factores pasivos y activos que se combinan para llevar hacia la

emotropía. El primero, es la emetropización pasiva se produce con el crecimiento normal del ojo. A medida que este crece, incrementando su longitud axial, los componentes refractivos reducen su potencia y disminuyen proporcionalmente el error refractivo. Y el segundo, la emetropización activa se trata del papel que juega la actividad visual en el control del crecimiento ocular. (9)

Mientras, en la ametropía, que significa “ojo fuera de la medida”, el foco principal se encuentra delante o por detrás de la retina, entre más retirado de ella, mayor es el defecto, o bien se pierde la característica puntiforme para desdoblarse en dos líneas focales principales perpendiculares entre sí, cuya situación respecto a la retina puede adoptar distintas modalidades. (10)

Un estudio de Scheerer y Betsch, publicado en 1928 y 1929, mostraban la distribución del defecto refractivo, entre sus datos incluían más de 12.000 pacientes a partir de los 25 años. La curva de distribución del defecto, en comparación con la de Duke-Elder, se muestra que es más “puntiaguda” o leptocúrtica, lo que indica que existen muchas personas con bajos defectos refractivos que en el caso de una distribución normal. El pico de la curva está en 0,25 D, situándose casi en el 60% de las personas entre 0,75 y -0,25 D (12), como se muestra en la siguiente figura:

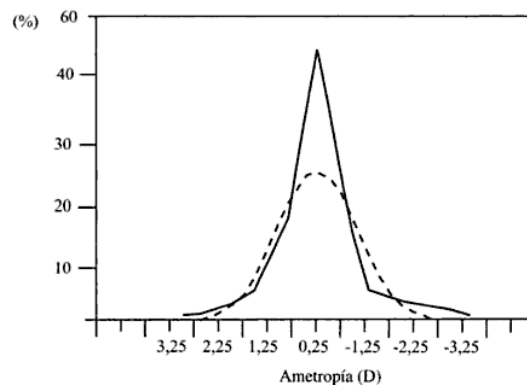


Fig 6. Incidencia del estado refractivo ocular, curva de Scheerer and Betsch.

Fuente: Furlan W., García Monreal J., Muñoz Escrivá L. Fundamentos de Optometría. Refracción ocular. Publicaciones de la Universidad de Valencia; 2000. Pág. 21

Ópticamente, la ametropía tiene más frecuencia que la emetropía; sin embargo muchas de estas pasan desapercibidas en las personas porque son asintomáticas o muy pequeñas. Así mismo, se le denomina como una condición en que existe un defecto o anomalía refractiva y puede ser producto de variaciones en el sistema visual como:

La localización relativa de los elementos ópticos del ojo con respecto a la retina.

El poder refractivo relativo de los elementos ópticos con respecto a la localización de la retina.

Generando como consecuencia que en un ojo amétrope con la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz no convergerán hasta un punto nítido sobre la retina. (13)

Clasificación

De las ametropías se pueden distinguir dos grandes grupos: ametropías esféricas y astigmatismo. En las ametropías esféricas el sistema refractivo del ojo es simétrico alrededor de su eje óptico y el error refractivo es el mismo en todos los meridianos. El ojo es capaz de formar una imagen nítida de un punto objeto lejano sobre su foco imagen. Sin embargo, como éste no coincide con la fovea la imagen del punto sobre la retina será un punto desenfocado (círculo de difusión) que tendrá unas dimensiones tanto mayores cuanto mayor sea la distancia que separa la retina del foco imagen. Cuando los rayos de luz paralelos que inciden se refractan y convergen formando el foco imagen del sistema óptico se encuentra detrás de la retina, se denomina hipermetropía y cuando el foco imagen esta delante de la retina, este proceso se denomina miopía. En el astigmatismo la potencia refractiva del ojo varía en los diferentes meridianos, los rayos procedentes de un mismo punto objeto no van a reunirse en un mismo foco, sino en focos diferentes según el meridiano del ojo que atraviesen. (14)

En otras palabras, las imágenes retinianas desenfocadas ocurren cuando el poder refractivo del ojo varía con el meridiano. Esto se debe comúnmente a una o más superficies refractivas en el ojo son toroidal, desplazadas transversalmente o inclinadas. Ahora hay dos puntos lejanos, uno corresponde a cada uno de los dos meridianos principales. Estos errores se

refieren al astigmatismo o errores refractivos cilíndricos, en contraste a errores refractivos esféricos, que están presentes cuando el error refractivo es el mismo en todos los meridianos. (15)

Los errores refractivos pueden ocurrir como un resultado a cirugías. El ejemplo más obvio de esto es la afaquia. En el ojo afáquico, los lentes han sido removidos, usualmente porque las cataratas (formaciones semitransparente y traslucidas en el cristalino) que absorbe, refleja y disemina la luz de la imagen-formada. (16)

Ametropías Esféricas

Son denominadas también focales o estigmáticas, ya que los rayos de luz paralelos inciden en el ojo, enfocan en un punto localizado por delante (miopía) o por detrás de la retina (hipermetropía), y los rayos reflejados por esta emergen del ojo en forma convergente en pacientes miopes o divergente en hipermétropes. Estos se presentan en ojos aparentemente sanos. (17)

A continuación, la siguiente fig. 7 muestra los diferentes esquemas de los estados refractivos, donde en la emetropía, el punto lejano se encuentra en el infinito y el punto focal secundario en la retina (estado óptico ideal); en comparación con las ametropías esféricas, la miopía el punto lejano se encuentra por delante del ojo (visión próxima) y el punto focal secundario en el vítreo. Y por último en la hipermetropía, el punto focal secundario, se sitúa por detrás del ojo. (17)

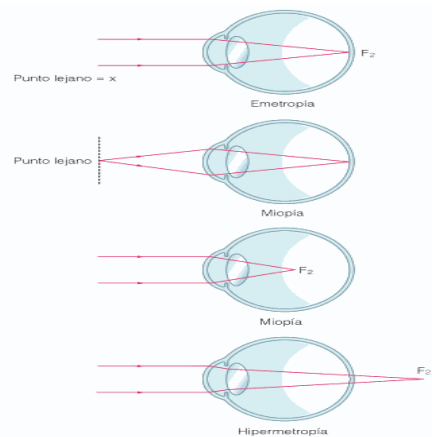


Fig. 7 Diagramas esquemáticos de la emetropía, miopía, hipermetropía.

Miopía

Azar en su libro afirmó que la miopía es el defecto refractivo más frecuente, con una prevalencia de casi el 25% en la raza blanca y un 13% en la raza negra (11), igualmente, Rapuano declaró que a nivel de los países del este asiático es la mayor del mundo (18). Dicha ametropía, resulta de un ojo con un poder refractivo excesivo para su longitud axial. Esto puede deberse o bien a los ojos con una longitud axial relativamente larga o al incremento del poder dióptrico de uno o más de los elementos refractivos. Aristóteles se acreditó con la primera distinción de miopía. Sin embargo, el término miopía fue derivado de Galen de las palabras *myein* (cerrar) y *ops* (ojo). Galen observó que la gente miope parcialmente cerraba sus ojos para ver mejor. La teoría de la visión de Galen involucró espíritus visuales llamados *pneuma*, que se originaban en el cerebro y llenaban la cámara anterior. En la visión normal, el *pneuma* pasaba desde el ojo hasta objetos lejanos para que pueda ser observado. Una deficiencia del *pneuma* reduce la habilidad de percibir objetos lejanos, resultando una miopía. Los romanos consideraron a la miopía un obstáculo visual permanente llamado *viciium perpetuum*, que si encontraba en un sirviente disminuían considerablemente su valor. Esta se puede clasificar en:

Tipos de progresión miópica

Donders clasificó lo miópico según su progresión, describiendo tres categorías: estacionaria, progresiva temporalmente y permanente. La miopía estacionaria es generalmente de grados bajos entre -1.50 a -2.00 D y surge “en los años de desarrollo”. El grado de la miopía permanece estacionario durante la edad adulta pero con la aproximación a la vejez en ocasiones disminuye. Sin embargo, Donders sugirió incorrectamente que esta reducción aparente se debe probablemente a la miosis relacionada con la edad y el incremento de la profundidad de foco del ojo.

La miopía temporalmente progresiva surge generalmente en la adolescencia y progresa hasta después de los 20 años. Después de esta edad, la tasa de progresión de la miopía tiende a cero.

La miopía permanentemente progresiva asciende rápidamente hasta alrededor de los 25 a 35 años de edad, y a partir de entonces avanza más lentamente. Los incrementos posteriores en la miopía se dice que ocurre en saltos, en lugar que en una progresión suave. Donders observó que debido a las condiciones patológicas tales como el desprendimiento de retina y la degeneración macular, en estos casos fue raro a 60 años de edad “encontrar un ojo bastante útil”.

Características anatómicas de la Miopía

Borish declaró que la miopía puede ser: - Axial, por modificación del eje anteroposterior aumentado más de lo normal, es decir, el ojo es más largo para su poder refractivo. Como se muestra en la siguiente figura No. en comparado con los otros estados refractivos, las imágenes retinianas básicas se forman a diferentes distancias de la superficie reducida debido a la variación en la longitud axial en estos ojos. Por lo tanto, el tamaño básico de la imagen será más larga en el ojo miópico y más pequeña en el hipermetrope.

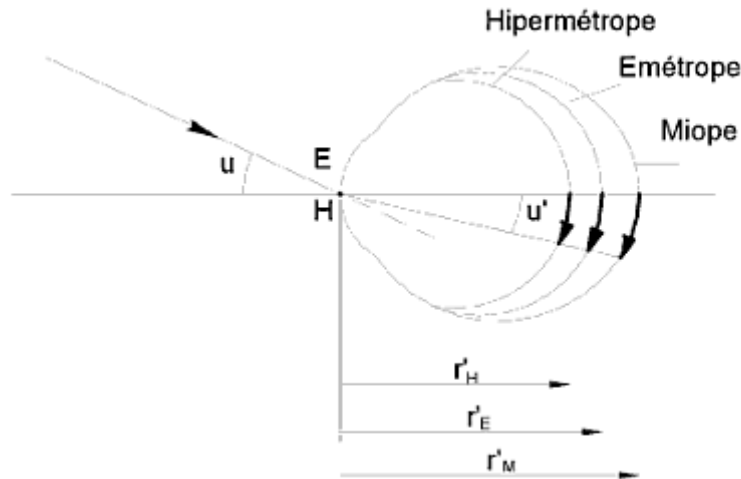


Fig. 8 Formación de la imagen retiniana básica en los estados refractivos del ojo.

Fuente: Puell Marín M.C. Óptica Fisiológica. El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Editorial Complutense, Madrid: España; 2006. Pág. 69.

- Refractivo, el sistema refractivo es mayor para la longitud axial del ojo.

Un incremento en la longitud axial puede ocurrir en la porción anterior o posterior del globo ocular, o en su totalidad. Dependiendo del sitio de elongación se determina su etiología. Por ejemplo, se ha sugerido que la expansión de la porción posterior del globo ocular puede estar relacionada a las acciones de los músculos oblicuos superior e inferior durante las vergencias.

Además, dentro de la miopía refractiva se divide en:

- Miopía de índice, en la cual uno o más índices refractivos son anormales, es decir, por diferencia, en relación con los normales, los índices de refracción de los medios transparentes aumentan como en el cristalino.
- Miopía de curvatura, en que el radio de curvatura se redujo de una o más superficies refractivas ocasionando un incremento en el poder dióptrico.
- Miopía de cámara anterior, en este caso se reduce la profundidad de la cámara anterior, incrementando el poder refractivo del ojo. (19)

El Dr. Rogelio Herreman (16), menciona adicionalmente una miopía de posición, en donde el cristalino se localizó anormalmente por delante de lo normal.

Grados de Miopía

La clasificación de la miopía en base a los grados es frecuentemente asociada con otros factores, como la edad de comienzo de la miopía. Hirsch examinó los errores refractivos de 562 ojos teniendo al menos -1.00 D de miopía en pacientes entre 18 y 60 años de edad. Él dividió la población en tres grupos en los grados básicos de miopía, cual el designo el alpha, beta y gamma.

-Grupo alpha asumía un pico en la curva de distribución normal de +0.50 D.

-Grupo betha, tenía una segunda curva de distribución normal con un pico en -4.00 D, Hirsch sugirió que esta miopía se debe a que es hereditaria.

-Grupo gamma se encontró dentro en un rango desde -9.00 a -15.00 D, en estos grados fue descrita por Hirsch como maligna, patológica, degenerativa o congénita.

Clasificación dentro las miopías fisiológicas y patológicas

Miopía fisiológica fue definida por Curtin (miopía o simple), como aquella que se desarrolló después del nacimiento debido a un fallo en la correlación entre la potencia refractante total del ojo y la longitud axial normal. (13)

Duke- Elder y Abrams, definieron errores refractivos patológicos como “estas anomalías refractivas determinadas por la presencia en el sistema óptico del ojo de un elemento que se está fuera de los límites de variaciones biológicas normales”. Entonces, miopía patológica también puede ser descrita como maligna o degenerativa. Estos autores adoptaron el término de miopía degenerativa a la que produce cambios degenerativos, particularmente en el segmento posterior del globo ocular. Este es más frecuente encontrar en grados altos (> 6 D) de miopía, pero esto fue motivo de controversia pues Duke- Elder y Abrams sugirieron que esta clasificación es inapropiada porque los cambios degenerativos también pueden ocurrir en casos de miopías bajas. Además, en 1913 Harman, describió un caso de 17 D de miopía sin cambios patológicos. (14)

Clasificación basada en la edad de aparición

Varios estudios han clasificado la miopía según la edad de inicio. Grosvenor (14) catalogó este defecto dentro de las siguientes categorías:

- Miopía congénita, está presente en el nacimiento y persiste a través de la infancia.
- Miopía juvenil, el inicio de la miopía ocurre entre los 6 años de edad y la adolescencia.
- Miopía de la adultez temprana, ocurre entre los 20 años y 40 años de edad.
- Miopía de la adultez tardía, comienza después de los 40 años de edad.(14)

Existen pacientes que acuden a una consulta preocupados por la aparición o aumento de la miopía. El paciente debe ser informado acerca de la naturaleza de la miopía y su desarrollo. La miopía puede deberse a factores genéticos, ambientales, nutricionales y psicológicos. Durante la actividad de la acomodación ocular, el aumento de curvatura y del espesor del cristalino se acompaña también del aumento de la presión del vítreo, con el consiguiente incremento de la longitud axial del ojo durante el acto de enfocar a distancias excesivamente cortas. Cuantas más horas se emplee la visión de cerca a una distancia

menor que la fisiológica de lectura, mayor será el efecto de estos cambios, que, con el tiempo, pueden producir alteraciones permanentes de los parámetros oculares, provocando una miopía de naturaleza ambiental.

Cabe resaltar, que la miopía se caracteriza por el foco antes de la retina, su sistema óptico es más positivo, no se puede compensar con la acomodación ya que se acentuaría más esta por lo mencionado anteriormente, posee mala visión de lejos y buena de cerca, hay efecto estenopeico y se puede corregir con un lente negativo o cóncavo.

Hipermetropía

Es un defecto refractivo en el que los rayos que inciden en el ojo desde el infinito forman el foco por detrás de la retina. Se trata de un defecto muy frecuente, pero en su mayoría alcanza pocas dioptrías. A diferencia de la miopía, no es un defecto progresivo y carece de tan graves complicaciones, con la excepción de casos extremos cercanos a la microftalmía (15). Este error refractivo puede ser el resultado de un ojo que tiene relativamente la longitud axial corta, o poder dióptrico disminuido de uno o más elementos refractivos.

Kanski (16) afirma que de cualquier forma, raramente la longitud axial es menor a 20mm y que el acortamiento puede aparecer de forma patológica por un tumor orbitario que comprime el globo ocular desde fuera, o por un edema que desplace la mácula anteriormente. Menos frecuente es la hipermetropía de índice (por cambios cristalinianos), de curvatura (por córnea plana) o por desplazamiento posterior del cristalino.

Esta se puede clasificar en (18):

Grados de hipermetropía

Bajo (0.00 a +3.00 D)

Medio (+3.12 a +5.00 D)

Alto (> +5.00 D)

Acción de la acomodación

-Hipermetropía latente: se enmascara por la acomodación y es revelada con la refracción bajo cicloplejía.

-Hipermetropía manifiesta: es indicada por el máximo lente positivo que provee la óptima agudeza visual a distancia.

-Hipermetropía total: es la suma de la hipermetropía latente y manifiesta. La hipermetropía total además puede estar dividida en hipermetropía facultativa y absoluta.

-Hipermetropía facultativa: se enmascara por la acomodación pero puede ser revelado por la refracción no ciclopléjica.

-Hipermetropía absoluta: no es compensada por la acomodación, esta es, la porción del error refractivo que excede la amplitud de acomodación.

Astigmatismo

Es una condición refractiva en que el sistema óptico del ojo es incapaz de formar imágenes puntuales de un punto objeto. Esto se debe a que la potencia refractante del sistema óptico varía de un meridiano a otro.⁵⁶

Se puede clasificar en (19):

Regular o Irregular

En el astigmatismo regular, cuando ambos meridianos son separados por un ángulo de 90° ; los meridianos primarios son perpendiculares u ortogonales. En el astigmatismo irregular denominado también bi-oblicuo, ambos meridianos son separados por un ángulo diferente que los 90° , no es frecuente pero puede encontrarse en condiciones como una córnea cicatrizada o queratocono.

Con respecto a la contribución de los componentes oculares

-Superficie anterior de la córnea: es la más frecuente producida por la toricidad de esta superficie corneal. Porque la interface aire/película lagrimal representa un cambio mayor en el índice refractivo, variaciones en el radio de curvatura en esta interfaz produce efecto dióptrico mayor. Varios trabajadores han demostrado que la presión externa o en los párpados o de las estructuras patológicas (por ejemplo, chalazión o tumores) puede producir astigmatismo corneal anterior.

-Superficie posterior de la córnea: Bannon y Walsh indicaron que dicha superficie puede contribuir en el astigmatismo, sin embargo, debido a que la toricidad de la córnea posterior es difícil de medir en la práctica clínica, su contribución relativamente pequeña es generalmente ignorado.

-Cristalino: puede producirse por la toricidad de las superficies del cristalino o la inclinación de este. Duke-Elder y Abrams notaron que ambas superficies lenticulares anterior y posterior frecuentemente mostraban astigmatismo. Sin embargo, la magnitud fue pequeña y en la dirección opuesta al astigmatismo corneal. Este podría resultar en aproximadamente 0.25 D un astigmatismo contra la regla.

-Otras posibles causas: Gullstrand observó que la fovea usualmente está desplazada temporal e inferiormente, tomando un valor de 5 grados por el ángulo alfa, que está dentro del eje óptico y el eje visual (línea que pasa por el punto de fijación foveal), generando un astigmatismo oblicuo de 0.10 D.

Orientación

Si el meridiano de la córnea que tiene al menos el poder de refracción es horizontal (± 20 grados), es decir, entre 160 y 20 grados, esto se describe como astigmatismo según la regla. Si el meridiano que tiene al menos el poder refractivo es vertical (± 20 grados), es decir, entre 70 y 110 grados, este se describe como astigmatismo contra la regla. Y si el astigmatismo corneal que tiene el poder refractivo se encuentra entre 20 y 70 o 110 y 160 grados, se denomina astigmatismo oblicuo.

Con respecto al error refractivo

El astigmatismo también puede ser clasificado con respecto a la posición relativa de las imágenes de la retina de un objeto distante bajo condiciones de acomodación mínima. Como se muestra en la Fig. 9 una imagen está localizada en el plano retinal, es decir, refiere a un astigmatismo simple. Dependiendo de la localización de la imagen focalizada lejos del plano de la retina, la ametropía puede ser astigmatismo miópico simple (A) o astigmatismo hipermetrónico simple (B). Si ninguna imagen se localiza en el plano retiniano, pero ambas están en frente o detrás de la retina, se refiere a un astigmatismo compuesto, pero dependiendo de la localización de ambas imágenes se denomina astigmatismo miópico

compuesto (C) o astigmatismo hipermetrópico compuesto (D). Y por último, si una imagen se encuentra en frente de la retina y la otra detrás de esta, se refiere a un astigmatismo mixto (E).

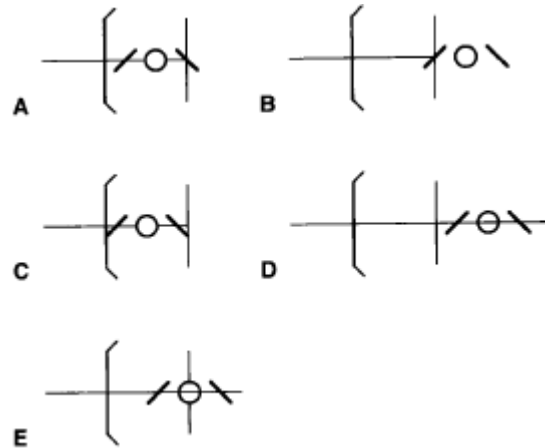


Fig. 9 Clasificación del astigmatismo según el error refractivo.
 Fuente: Benjamin W.J. Borish, *Clinical Refraction*. Ed. W.B. Saunders Company, 2006. Pág. 13

Resultados

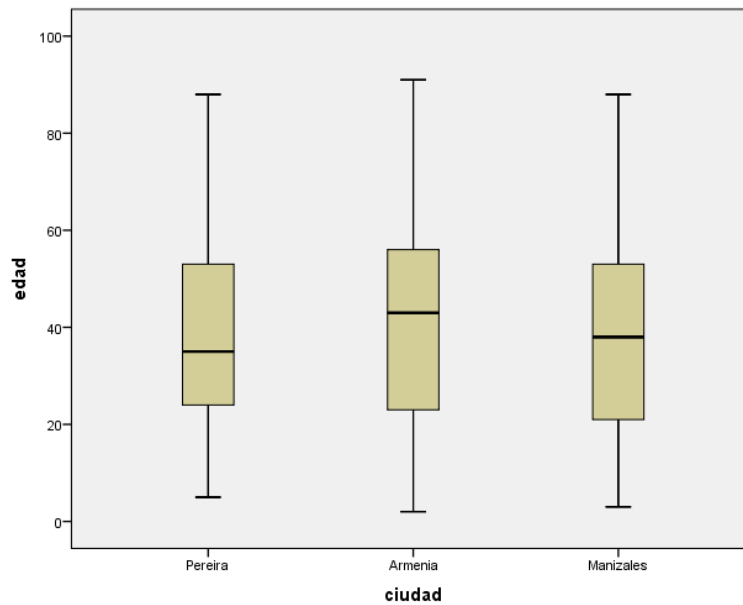
El presente estudio conto, con los datos de tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero, donde se registraron los diagnósticos de defectos refractivos de las personas que asistieron a estas ópticas en 2016, el registro se tomó de las historias clínicas, explorando variables de referencia como la edad, el género y el diagnóstico del defecto refractivo, para el análisis se tomaron todos los pacientes atendidos, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Resumen de procesamiento de casos

	Ciudad	Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
edad	Pereira	511	100,0%	0	0,0%	511	100,0%
	Armenia	2482	100,0%	1	0,0%	2483	100,0%
	Manizales	1229	100,0%	0	0,0%	1229	100,0%

En cuanto a la edad de las personas atendidas en las de tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero, se exploró a través de medidas de tendencia central, donde para ciudad Pereira, se calculó que la media de edad estuvo en 38,47 años, con valores que oscilaron entre los 5 y los 88 años de edad, para la ciudad de Armenia se calculó que la media de edad estuvo en 40,74 años, con valores que oscilaron entre los 2 y los 91 años de edad y para la ciudad de Manizales se calculó que la media de edad estuvo en 38,58 años, con valores que oscilaron entre los 3 y los 88 años de edad. Tal como se puede apreciar en el grafico 1.

Grafico 1 comportamiento de la edad en las tres ciudades del eje cafetero



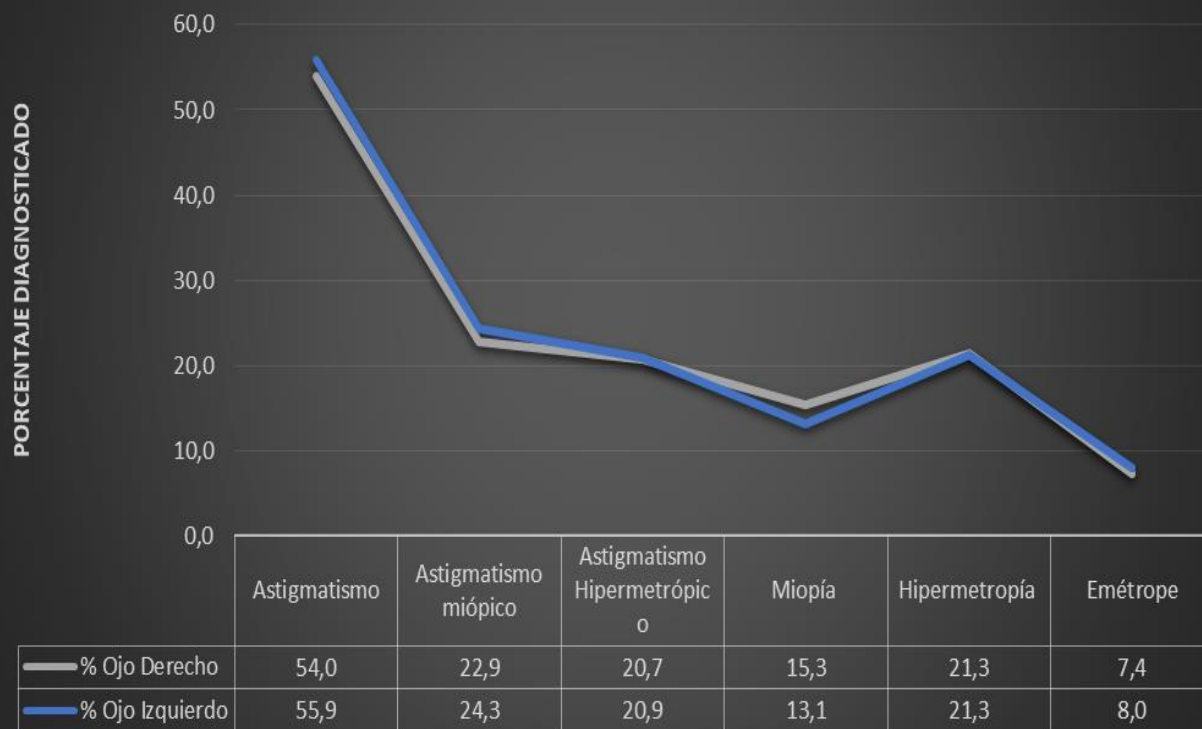
En cuanto al género de la población en las tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero el comportamiento general se expresó con una mayor presencia del género femenino con un 62,1% tal como se muestra en la tabla 2

Tabla 2. Comportamiento del género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mujeres	2622	62,1	62,1	62,1
	Hombres	1601	37,9	37,9	100,0
	Total	4223	100,0	100,0	

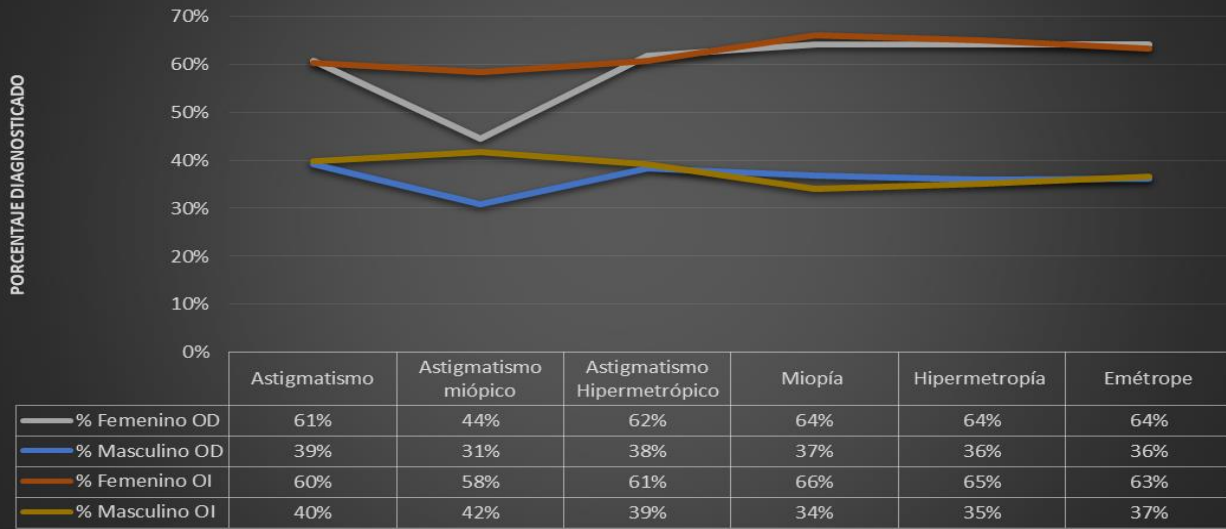
En cuanto a los defectos refractivos en las tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero, se realizó una exploración de los datos a través de frecuencias relativas, donde inicialmente se consolidaron los datos totales para ver el comportamiento de los defectos refractivos, en primera instancia se observa que el astigmatismo, es el defecto refractivo de mayor frecuencia tanto para el ojo derecho como para el ojo izquierdo; hallazgo que se relaciona con, la asimetría natural encontrada en la córnea humana, dada su asfericidad lo que genera multifocalidad, seguido por la hipermetropía y la miopía, con comportamientos similares para los dos ojos, tal como se muestra en la grafica 2.

Gráfico 2. Comportamiento de los defectos refractivos en tres ópticas en el Eje Cafetero



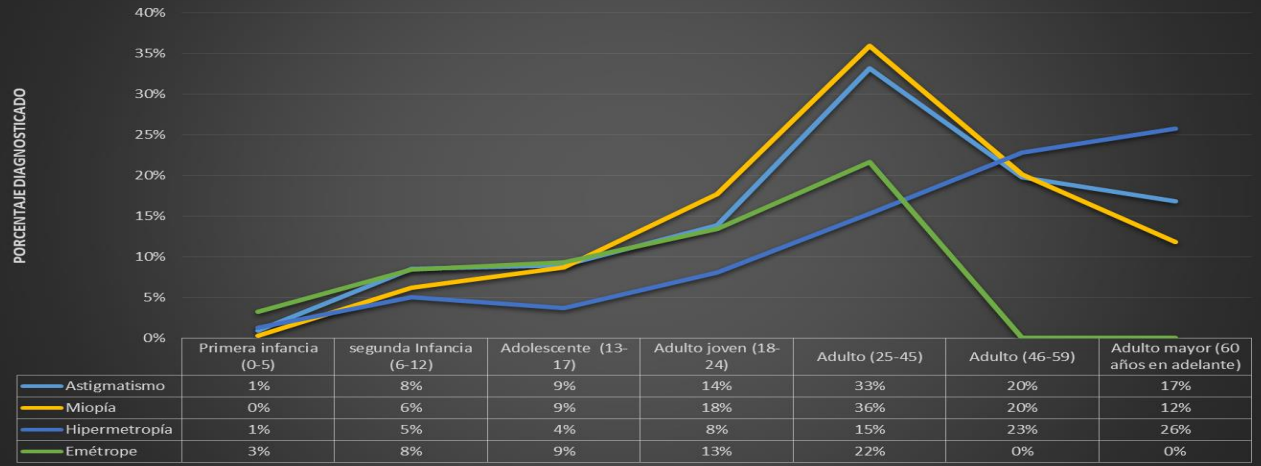
De igual forma se exploró la presencia de defectos refractivos y género en las tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero, donde se encontró que el diagnostico de los hombres por cada defecto refractivo estuvo por encima del 30% y para las mujeres por encima del 44%, tal como se observa en la gráfica 3.

Gráfico 3. Comportamiento de los defectos refractivos en tres ópticas en el Eje Cafetero por Género



Para explorar la presencia de defectos refractivos y edad en las tres ópticas de las ciudades capitales del eje cafetero, se distribuyeron las edades simples en grupos, denominados primera infancia que va desde los 0 hasta los 5 años de edad, segunda infancia que va desde los 6 hasta los 12 años de edad, adolescente que va desde los 13 hasta los 17 años de edad, adulto joven que va desde los 18 hasta los 25 años de edad, adulto que se distribuyó en dos grupos de edades de los 25 a los 45 años de edad y de los 46 a los 59 años de edad y por último el adulto mayor que va de los 60 años en adelante. El comportamiento de los defectos refractivos en los grupos etáreos, mostro una mayor frecuencia de diagnóstico en los grupos de adultos y adulto joven, donde la miopía y el astigmatismo fueron los defectos refractivos de mayor presencia, hallazgos que se asocian a los estilos de vida, ocupacionales y al mismo desarrollo anatómico y fisiológico, tal como se observa en la gráfica 4

Gráfico 4. Comportamiento de los defectos refractivos en tres ópticas en el Eje Cafetero por grupo etáreo

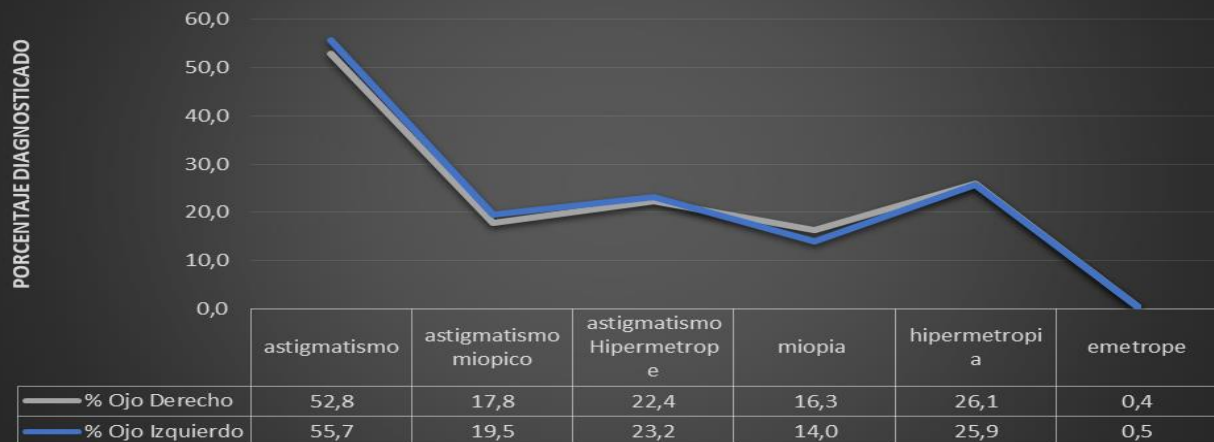


Para explorar el comportamiento de los defectos refractivos por ciudad, se realizó un ejercicio similar a la aglomeración de los datos antes expuesto y se consideró el comportamiento de los defectos refractivos por ojo derecho e izquierdo, el comportamiento de estos versus el género y los grupos etáreos.

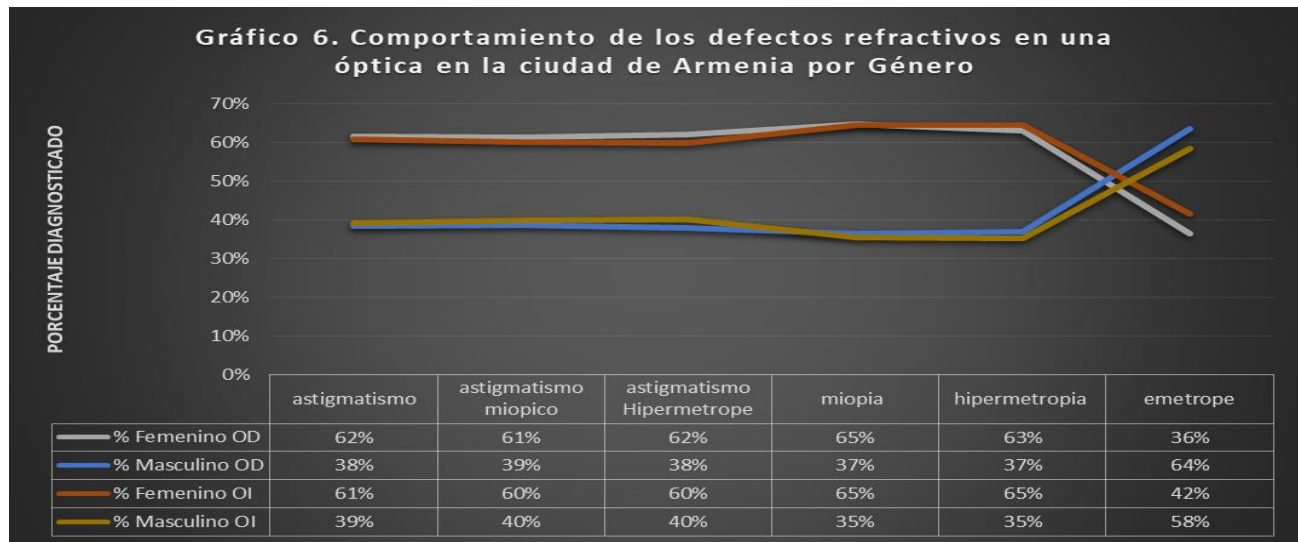
Armenia

El comportamiento de los defectos refractivos en esta ciudad es muy similar al consolidado general, se observa que el astigmatismo, es el defecto refractivo de mayor frecuencia tanto para el ojo derecho como para el ojo izquierdo, seguido por la hipermetropía y la miopía, con comportamientos similares para los dos ojos, tal como se observa en el gráfico 5.

Gráfico 5. Comportamiento de los defectos refractivos en una óptica en la ciudad de Armenia

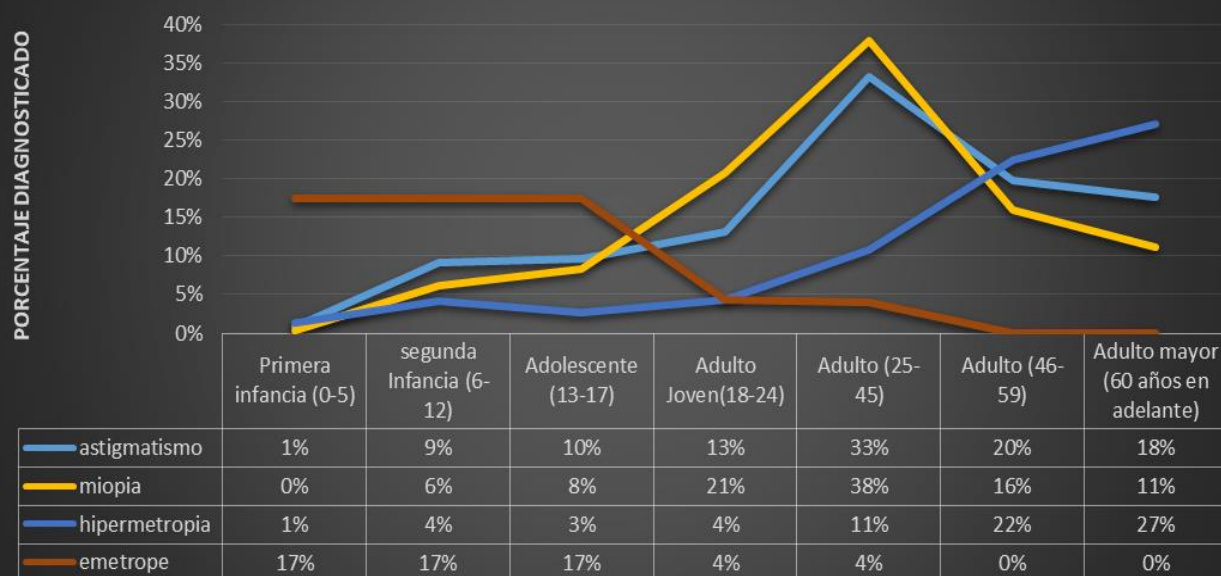


En cuanto a la presencia de defectos refractivos y género en esta ciudad, se encontró que el diagnóstico de los hombres por cada defecto refractivo estuvo por encima del 35% y para las mujeres por encima del 60%, situación diferente al consolidado total antes expuesto, cabe anotar que los valores del diagnóstico de emetropía para los dos géneros fueron de 23 casos, pero al relativizar los valores en el ejercicio de la gráfica, aparecen con porcentajes que oscilan entre el 36% y el 64%. En la gráfica 6, se visualizan los hallazgos antes mencionados.



La distribución de los defectos refractivos, según los grupos etáreos, al igual que el consolidado general, mostro una mayor frecuencia de diagnóstico en los grupos de adultos y adulto joven, donde la miopía y el astigmatismo fueron los defectos refractivos de mayor presencia, tal como se observa en la gráfica 7.

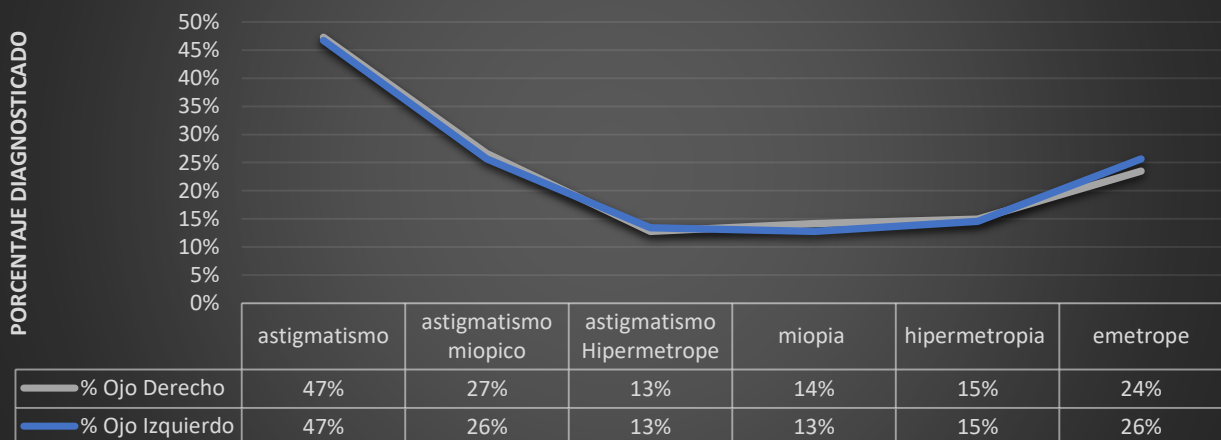
Gráfico 7. Comportamiento de los defectos refractivos en una óptica en la ciudad de Armenia por grupo etáreo



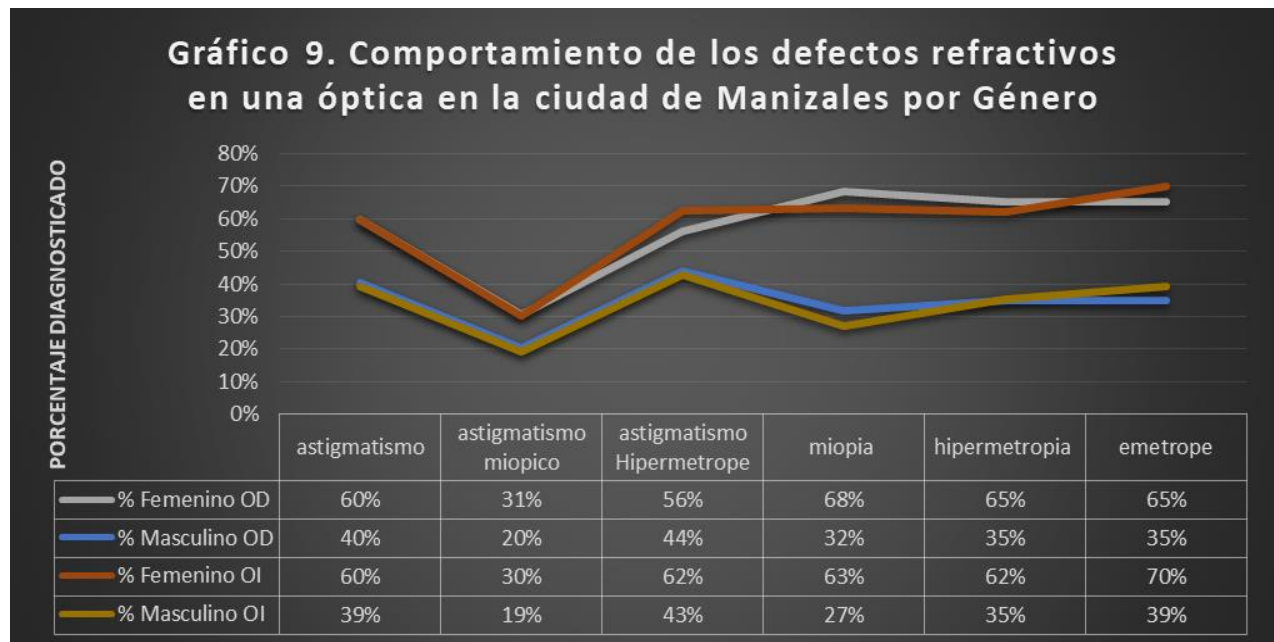
Manizales

El comportamiento de los defectos refractivos en esta ciudad es muy similar al consolidado general, se observa que el astigmatismo, es el defecto refractivo de mayor frecuencia tanto para el ojo derecho como para el ojo izquierdo, seguido por la hipermetropía y la miopía, con comportamientos similares para los dos ojos, sin embargo llama la atención el comportamiento de la emetropía en esta ciudad que la diferencia de las demás, tal como se observa en el gráfico 8.

Gráfico 8. Comportamiento de los defectos refractivos en una óptica en la ciudad de Manizales

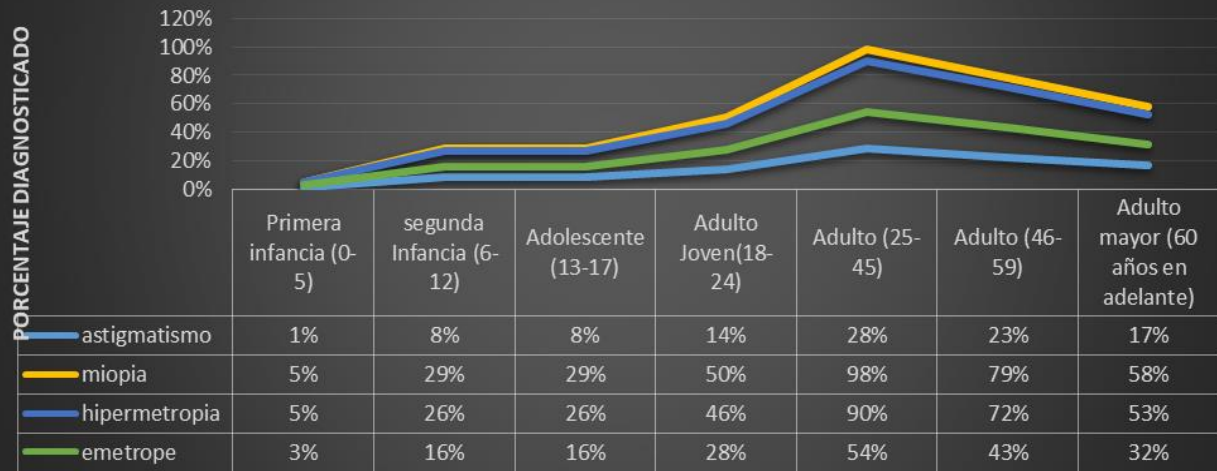


En cuanto a la presencia de defectos refractivos y género en esta ciudad, se encontró que el diagnóstico de los hombres por cada defecto refractivo estuvo por encima del 27% y para las mujeres por encima del 60%, resaltando que los valores de miopía e hipermetropía, estuvieron ligeramente por encima de los valores de astigmatismo, diferenciándose al consolidado total antes expuesto. En la gráfica 9, se visualizan los hallazgos antes mencionados.



La distribución de los defectos refractivos, según los grupos etáreos, al igual que el consolidado general, y la ciudad de Armenia, muestra una mayor frecuencia de diagnóstico en los grupos de adultos y adulto joven, con la diferencia que los diagnósticos de mayor presencia son la miopía y la hipermetropía, pues en los casos anteriores era miopía y astigmatismo. Lo anteriormente descrito se puede apreciar en la gráfica 10.

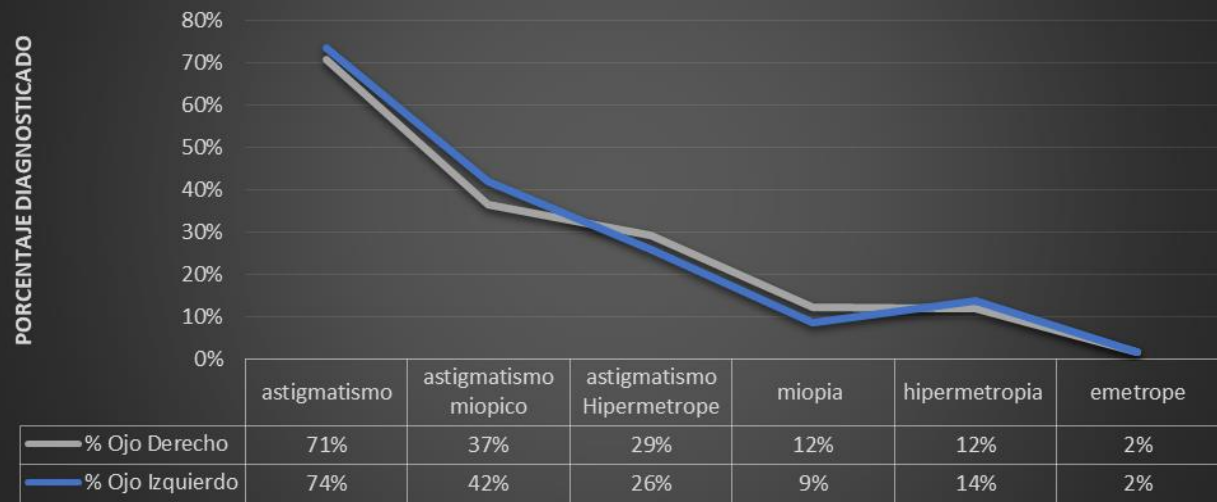
Gráfico 10. Comportamiento de los defectos refractivos en una óptica en la ciudad de Manizales por grupo etáreo



Pereira

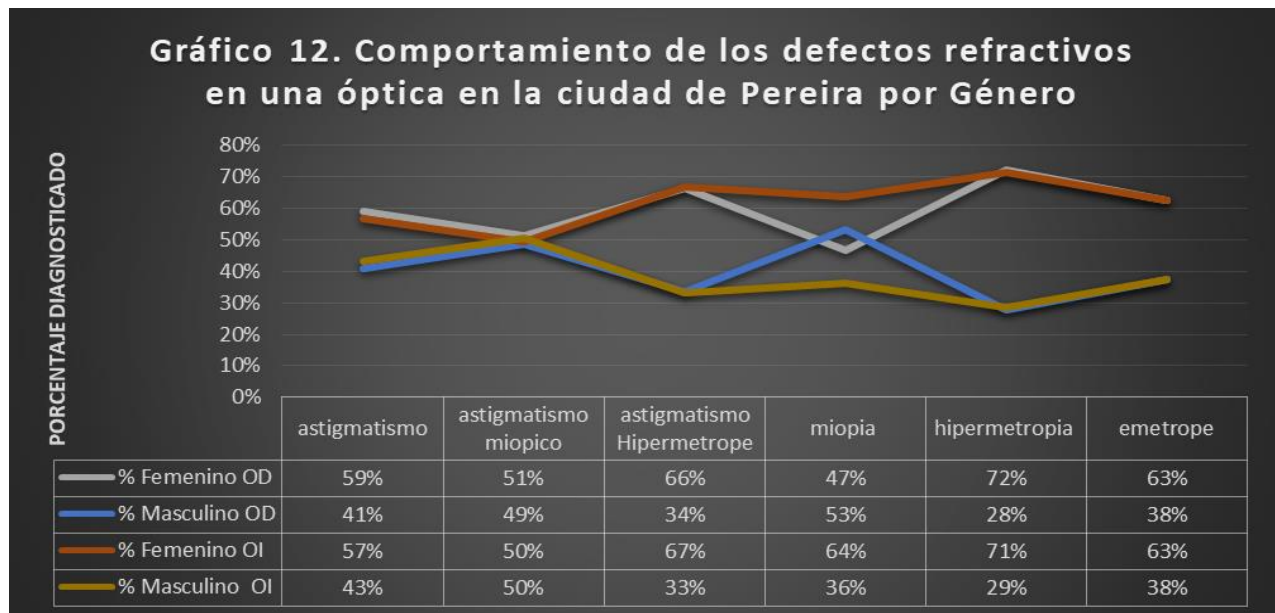
El comportamiento de los defectos refractivos en esta ciudad es muy similar al consolidado general y el de Armenia y Manizales, se observa que el astigmatismo, es el defecto refractivo de mayor frecuencia tanto para el ojo derecho como para el ojo izquierdo, seguido por la hipermetropía y la miopía, con comportamientos similares para los dos ojos, tal como se observa en el gráfico 11.

Gráfico 11. Comportamiento de los defectos refractivos en una óptica en la ciudad de Pereira

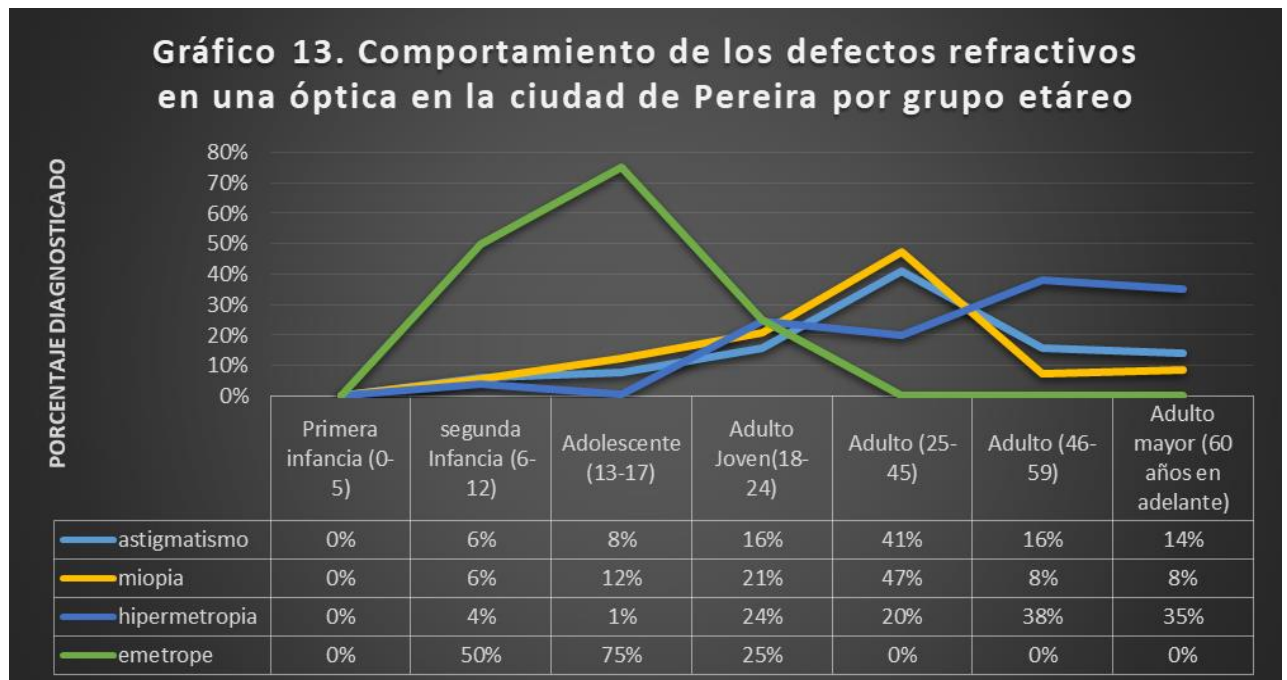


En cuanto a la presencia de defectos refractivos y género en esta ciudad, se encontró que el diagnostico de los hombres por cada defecto refractivo estuvo por encima del 28% y para

las mujeres por encima del 50%, resaltando que los valores de miopía se comportaron de manera particular entre ambos ojos por género, diferenciándose al consolidado total antes expuesto. En la gráfica 12, se visualizan los hallazgos antes mencionados.



La distribución de los defectos refractivos, según los grupos etáreos, al igual que el consolidado general, y la ciudad de Armenia Manizales, mostro una mayor frecuencia de diagnóstico en los grupos de adultos y adulto joven, donde la miopía y el astigmatismo fueron los defectos refractivos de mayor presencia, cabe resaltar que la emetropía tuvo picos de frecuencia alta para los grupos de adolescentes y segunda infancia, situación que le diferencia a las otras ciudades, tal como se observa en la gráfica 13.



Conclusiones

- El defecto refractivo de mayor prevalencia, resultó siendo el astigmatismo, seguido de la miopía, en las tres ciudades observadas; esto relacionado con la edad de los sujetos objeto del estudio; ya que, a mayor edad es más probable encontrar astigmatismo y miopía, lo que se asocia a la ausencia del proceso de emetropización o a los estados fisiológicos, y a la esclerosis del cristalino, responsable de la miopización de los sujetos, sin olvidar los factores ambientales y ocupacionales de los individuos.
- La hipermetropía y la emetropía, son las condiciones refractivas más frecuentes en el grupo poblacional de la primera infancia, adolescencia y adulto joven, esto dado al proceso fisiológico de la emetropización.
- Fue común encontrar entre los adultos mayores de 45 años, la condición refractiva emétrope, lo que se asocia con un diagnóstico secundario de presbicia.
- Las condiciones de los defectos refractivos de las tres ciudades, en general fueron muy similares, esto debido a las coincidencias geográficas, climáticas e incluso culturales entre ellas, lo que genera condiciones de igualdad permitiendo la ausencia de diferencias entre las alteraciones de carácter visual asociado a alguno de estos factores.
- El género; tal y como lo demuestra la literatura, no ejerce mayor influencia en cuanto a la prevalencia de los defectos refractivos, tal situación se evidenció en el presente estudio, donde la condición refractiva tuvo un comportamiento similar para ambos generos; también se encontró, una coherencia con las cifras estadísticas nacionales, donde la mayor población atendida, fue de género femenino, lo que va de la mano de acuerdo al censo poblacional Nacional.

Recomendaciones

- Es importante realizar un estudio que involucre otros grupos de alteraciones visuales, que permitan una información más amplia de las alteraciones visuales y oculares que más se presentan en la región.
- Se hace importante replicar esta información en diferentes zonas del país, para tener mayor información y poderla relacionar con diferentes variables.
- Es importante generar este tipo de información, que fortalezcan las bases de datos para futuras investigaciones y posibles intervenciones de carácter social, político y económico, a favor de la promoción de la salud visual y ocular.

Bibliografía

1. Yaimir, Miranda E, Rosa, Fernandez MN, Lucy, Castro P, et al. Defectos Refractivos en estudiantes de la escuela "Pedro D Murillo" Rev Cuba Oftalmol. 2011;24(2):331-44
2. MINSALUD. Análisis de la Situación Visual en Colombia 2016.
3. Gil del Río E. Óptica Fisiológica Clínica. Refracción. Barcelona: Toray. 4^{ta} Edición. 1981. Pág. 390.
4. Guerrero Vargas J.J. Optometría Clínica. Bucaramanga. 1^{ra} Edición. 2006. Pág. 147.
5. Guerrero Vargas J.J. Optometría Clínica. Bucaramanga. 1^{ra} Edición. 2006. Pág. 175.
6. Revista de pediatría
7. Benjamin W.J. *Borish, Clinical Refraction*. Ed. W.B. Saunders Company, 2006. Pág. 3.
8. Furlan W, García Monreal J, Muñoz Escrivá L. Fundamentos de Optometría: Refracción Ocular. Universidad de Valencia. 2^{da} Edición. 2000. Pág. 21.
9. Furlan W, García Monreal J, Muñoz Escrivá L. Fundamentos de Optometría: Refracción Ocular. Universidad de Valencia. 2^{da} Edición. 2000. Pág. 21-22.
10. Herreman Cornu R. Manual de refractometría Clínica. México: Salvat. 2^{da} edición. 1990. Pág.
11. Grosvenor T. Optometría de atención primaria. Madrid: Masson; 2004. Pág. 33.
12. Benjamin W.J. *Borish, Clinical Refraction*. Ed. W.B. Saunders Company, 2006. Pág. 3.
13. Puell Marín M.C. Óptica Fisiológica. El sistema óptico del ojo y la visión binocular. Editorial Complutense, Madrid: España; 2006. Pág. 49
14. Atchison D., Smith G. Optics of the human eye. Editorial Elsevier, 2000. Pág. 57
15. Herreman Cornu R. Manual de refractometría Clínica. México: Salvat. 2^{da} edición. 1990. Pág.
16. Grosvenor T. Optometría de atención primaria. Madrid: Masson; 2004. Pág. 67.
17. Azar, D.T., Gatinel, D., Hoang-Xuan, T. Cirugía Refractiva. 2^{da} Edición. Editorial Elsevier, Barcelona: España; 2008. Pág. 2.
18. Kanski, J. J. Oftalmología Clínica. 4^{ta} Edición. Barcelona: Harcourt; 1994. Página 742.

19. Azar, D.T., Gatinel, D., Hoang-Xuan, T. Cirugía Refractiva. 2^{da} Edición. Editorial Elsevier, Barcelona: España; 2008. Pág. 2.