



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Ciencias Médicas

Monografía para optar al Título de

Licenciado en Optometría Médica

“Diferencia entre retinoscopia estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – Diciembre 2017”

Autores:

Br. Cindy Artola Morales

Br. Lucia Castillo Barboza

Br. Scarleth Sevilla López

Lic. Nydia Karelia Herrera Ramírez

Tutor (a) científico

Lic. Bayardo José Sánchez Arévalo


Tutor Metodológico

Managua, Nicaragua, Abril 2018

OPINIÓN DE TUTOR

En mi carácter de tutora considero que el trabajo de investigación titulado **“Diferencia entre retinoscopia estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN, Managua, Marzo – Diciembre 2017”** realizado por las bachilleres Cindy Artola Morales, Lucia Castillo Barboza y Scarleth Sevilla López, para optar al título de Licenciado en Optometría Médica, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Dado en la ciudad de Managua, a los 7 días del mes de marzo del 2018.



Lic. Nydia Karelia Herrera Ramírez.
Docente
Carrera de Optometría Médica
Tutor Científico

Cc. Archivo

DEDICATORIA

Nuestros padres que siempre fueron nuestra inspiración y aliento para poder llegar a donde estamos, con todo el esfuerzo pudieron suplir hasta el último momento.

A nuestros tutores que nos guiaron en cada etapa de nuestro trabajo, el Licenciado Bayardo Sánchez y la Licenciada Nydia Herrera, por todo el conocimiento recibido.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo agradecer a Dios por el privilegio de culminar nuestra carrera y porque proveyó a nuestras vidas buena salud, inteligencia y sabiduría. Sin él nada fuese posible.

Infinitas gracias a nuestros padres y familia porque han sido nuestros motores, apoyo incondicional y sus sacrificios, dándonos siempre sus consejos y ayuda por salir adelante.

Así mismo a nuestros docentes por confiar en nosotros, el apoyo que sin dudar nos brindó el Licenciado Bayardo Sánchez por el tiempo empleado en nosotras y a nuestra Licenciada Nydia Herrera por sus conocimientos y dedicación. Al Dr. Miguel Silva por alentarnos en cada etapa de nuestra carrera.

A los amigos que sin dudar alguna estuvieron presentes cuando los necesitamos y a todos aquellos que hicieron posible y compartieron con nosotras cada momento para finalizar nuestros sueños.

A todos los alumnos de la carrera de Optometría que decidieron colaborar con nosotras para la realización de este estudio, a nuestros docentes que compartieron sus conocimientos desde el inicio hasta el fin y nos instruyeron.

INDICE

OPINIÓN DE TUTOR	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. ANTECEDENTES.....	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
5. OBJETIVOS.....	16
5.1 Objetivo General.....	16
5.2 Objetivos específicos	16
6. MARCO TEÓRICO	17
6.1 Retinoscopía	17
6.1.1 Principio de funcionamiento.....	17
6.1.2 Realización de la Retinoscopía	17
6.1.3 Tipos de retinoscopía.....	18
6.1.3.1 Retinoscopía estática.....	18
6.1.3.2 Retinoscopía de cerca	19

6.1.3.3	Retinoscopía Dinámica	19
6.1.3.4	Retinoscopía de Nott.....	20
6.1.3.5	Retinoscopía MEM (Método de estimación monocular).....	20
6.1.3.6	Retinoscopía ciclopléjica	21
6.2	Autorrefractómetro.....	21
6.2.1	Características Generales	23
6.3	Errores Refractivos.....	25
6.3.1	Miopía	25
6.3.1.1	Clasificación	25
6.3.2	Hipermetropía.....	26
6.3.3	Astigmatismo.....	27
6.3.3.1	Tipos de Astigmatismo	28
6.3.3.2	Formas del astigmatismo.....	28
7.	HIPÓTESIS	29
8.	DISEÑO METODOLOGICO.....	30
8.1	Tipo de estudio.....	30
8.2	Área de estudio	30
8.3	Universo.....	30
8.4	Muestra	30
8.5	Criterio de inclusión.....	33

8.6	Criterios de exclusión.....	33
8.7	Matriz de Operacionalización de Variables.....	34
8.8	Técnica, método e instrumentos de recolección de datos	36
8.9	Plan de análisis y procesamiento de la información	37
8.10	Consideraciones éticas.....	38
9.	RESULTADOS	39
10.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	42
11.	CONCLUSIONES	45
12.	RECOMENDACIONES	46
13.	BIBLIOGRAFÍA	47
14.	ANEXO	53
	GLOSARIO	84

RESUMEN

La valoración del estado refractivo es de vital importancia en la consulta optométrica y para ello existen diversas técnicas que se utilizan y constituyen la compensación óptica de las ametropías. En este estudio se pretende valorar la diferencia de la retinoscopía estática frente al examen con autorrefractómetro realizada en estudiantes de la carrera de Optometría Médica, de manera que se determinen las características sociodemográficas y a la vez establecer los valores de la retinoscopía estática. Según el método de investigación el estudio es observacional, de acuerdo al propósito del diseño metodológico es descriptivo y comparativo. El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN - Managua donde el universo estuvo compuesto por los estudiantes de segundo a quinto año de la carrera de Optometría Médica y se definió por 93 estudiantes, en cuanto al muestreo es probabilístico, aleatorio simple estratificado; el cálculo del tamaño de muestra representativo, dio como resultado un tamaño de muestra de 79 estudiantes. En cuanto a la técnica, método e instrumentos de recolección de datos se elaboró un instrumento que consta de preguntas abiertas y está dividido en datos generales del participante, evaluación de agudeza visual y refracción que incluye retinoscopía estática y autorrefracción. Una vez recolectados los datos proporcionados por los instrumentos, se procedió al análisis estadístico respectivo. En promedio, se evidenció que la variación esférica positiva en el autorrefractómetro fue de +0.50 dioptrías y el valor promedio esférico negativo fue de -0.89 dioptrías tomando como referencia la prueba gold que es la técnica de Retinoscopía estática.

1. INTRODUCCIÓN

La optometría médica es una profesión que proporciona cuidados de atención primaria en salud visual del ojo y de la visión, incluyendo la refracción y la óptica, el diagnóstico y el manejo de las enfermedades oculares. En Nicaragua ha venido desarrollándose en los últimos años, y consiguiente ha surgido la necesidad de investigar para mejorar la calidad de atención visual. (Optometría Médica, 2011)

Los defectos de refracción o ametropías son trastornos oculares muy comunes, en los que el ojo no puede enfocar claramente las imágenes. El resultado es la visión borrosa, que a veces puede llegar a ser tan grave que causa discapacidad visual. Para catalogar estas ametropías como tal, la reducción de la agudeza visual, debe ser susceptible de tratarse mediante corrección óptica. Entre los errores refractivos más comunes se encuentra la miopía, hipermetropía y el astigmatismo.

Según la organización mundial de la salud (OMS) en el año 2014, hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual de las cuales el 53% es representado por los errores de refracción no corregidos, de ahí surge la importancia de su valoración y para ello existen diversos métodos que se utilizan y establecen el diagnóstico de las ametropías; entre los cuales está la retinoscopia, una técnica que permite valorar la refracción objetiva del paciente y con los avances tecnológicos se ha incorporado la autorrefracción, ésta facilita de forma objetiva el estado refractivo mediante un dispositivo computarizado.

En el presente estudio que tiene como tema “Diferencia entre retinoscopia estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – Diciembre 2017”, se efectuó ambas técnicas a cada uno de los estudiantes con el propósito de hacer un análisis comparativo entre ellas, dando como resultado variaciones significativas en el autorrefractómetro con respecto a la prueba estándar de oro.

2. ANTECEDENTES

Existen estudios a nivel internacional sobre esta investigación, encontrando lo siguiente:

2014, Ronderos E. “Prueba piloto para la estandarización de Retinoscopía Estática frente a la retinoscopia bajo cicloplejia con el protocolo Reisvo” Se evaluó un grupo de escolares de 5 a 14 años de edad. Las fórmulas esfero cilíndricas fueron convertidas al análisis de Fourier, en sus tres componentes, M, Jo y J45. La fuerza de acuerdo fue alta en el componente M, equivalente esférico, en las repeticiones del experto y del investigador, para la retinoscopia estática sin diferencias clínicamente significativas en la mediana de cada repetición. La repetibilidad y reproducibilidad de los componentes Jo y J45 para la técnica de retinoscopia estática presentó un mejor comportamiento en los datos obtenidos por el experto, pero los grados de acuerdo fueron bajos o ausentes en algunas mediciones, con diferencias estadísticas entre examinadores. En defectos astigmáticos bajos puede pasar que en una medición se estime un cilindro de 0.25D. con la regla y en otras mediciones sin cilindro, o un resultado contra la regla en 0.25D. (Ronderos , Neida, 2014)

2014, Rojas & Garzón “Determinación del grado de estandarización del autorefractometro versus autorefractometro bajo cicloplejia mediante la prueba piloto del protocolo REISVO”. Se evaluarón 19 niños, de 5 a 15 años de edad, demostrándose que los resultados obtenidos del autorefractometro con cicloplejia fueron más positivos en hipermetropía y menos negativos en miopías con respecto a los datos del autorefractometro sin cicloplejia, posiblemente debido a la relajación de la acomodación. El margen de error fue de 0.14 clínicamente no significativo, ya que las diferencias entre ambas fueron mínimas. La concordancia de los cilindros fue muy buena tanto intra-examinador como inter-examinador con el gold estándar afirmando que el autorrefractometro da valores en cilindros repetibles, reproducibles y precisos (Rojas & Garzón, 2014).

2014, Estrada. “Estudio de errores refractivos experiencia y análisis de errores refractivos encontrados, experiencia y análisis refractivos encontrados en pacientes de la Fundación Vista para todo. Sede Ibarra” Este estudio fue realizado en época escolar, por eso la mayor cantidad de edad de los paciente están comprendidos entre 3 y 10 años, en comparación con otras edades. En los resultados los porcentajes encontrados en el estado

refractivo muestran que el 51% de ojos estudiados son emétopes y que el 81% de pacientes amétopes tiene algún tipo de astigmatismo. Dentro de los astigmatismos identificados, el de mayor número de incidencia fue el astigmatismo miópico, con un porcentaje del 41%, seguido del astigmatismo hipermetrópico y en último lugar el astigmatismo puro. A lo largo de este estudio se ha podido demostrar que existe una mayor prevalencia de pacientes con astigmatismo. (Estrada, 2014)

2013, López En el “**Estudio comparativo de métodos refractivos en niños**” Se concluyó, que los valores de esfera obtenidos con retinoscopio deben ser ajustados subjetivamente, ya que, con el retinoscopio en muchos niños se obtienen refracciones más miópicas debido a la acomodación, el cilindro obtenido con retinoscopía es bastante fiable, debido a que correlaciona muy bien con el subjetivo. El autorrefractómetro proporciona en la mayoría de los niños, de edades entre 9 y 14 años, refracciones más miópicas que el subjetivo. Por ello, al igual que la retinoscopía, el valor de la esfera y del cilindro debe de ser corroborado con un subjetivo (López, 2013).

2012, Shneur y Col. “**Evaluación clínica del autorrefractómetro L80**”. Se demostró que la validez de un autorrefractómetro es generalmente expresada en términos de su acuerdo con las conclusiones subjetivas. En promedio, las prescripciones medias de L80 fueron similares a los encontrados por refracción subjetiva. Aproximadamente el 62% de L80 estuvieron dentro de $\pm 0,25$ D y 87% dentro de 0,50 D de los componentes esféricos en la prescripción encontrada. En el cilindro L80 el 87% fue de 0,25 D y 97% dentro de 0,50 D de los resultados subjetivos. El componente cilíndrico estaba ligeramente más positiva que cuando se determina subjetivamente pero la diferencia no fue significativa (Shneur, Millodot, Amar , Gordon, & Abraham, 2012).

2011, León Álvarez y Col. **Concordancia entre dos técnicas subjetivas para determinar la refracción en adultos jóvenes.** Fueron evaluados 190 sujetos (sólo el ojo no dominante) con edades entre 18 -27 años, encontrando que el equivalente esférico del emborronamiento más dial astigmatico (EMD) fue menos positivo en comparación con la retinoscopía estática y el equivalente esférico fue más negativo para el cilindro cruzado de Jackson (JCC), con relación a las otras técnicas. El EMD tuvo una mejor reproducibilidad para el poder esférico y cilíndrico, pero para el eje fue mejor con el método DJCC. La

retinoscopía estática fue más positiva que el JCC en algo menos de 0,50 D, mientras que con el EMD las diferencias son prácticamente cero (0,04D). Concluyendo que la concordancia en el equivalente esférico entre la refracción subjetiva (EMD) es similar pero inferior a lo hallado con el JCC (+-0.90). Además, se evidenció que el análisis estadístico de los efectos refractivos hechos en notación clínica lleva a conclusiones erróneas en cuanto a la reproducibilidad o la concordancia entre las técnicas de refracción. Sin embargo ambas técnicas son válidas para la evaluación en sujetos jóvenes (León, Estrada, Giraldo, & Giraldo, 2011).

2006, John Lowery y col. “Autorrefracción vs Retinoscopía, una comparación de mediciones no cicloplegicas en una muestra pediátrica”. Se examinó a cada niño con retinomax y retinoscopio antes de la instalación de una gota de proparacaina, la retinoscopia cicloplegica se utilizó como la medida de oro standard de error refractivo para determinar la exactitud de medidas no cicloplegicas . Concluyendo que el Nikon Retinomax produce un efecto de miopía instrumental que puede subestimar hipermetropia en niños cuando no se usa agente cicloplegico, que la retinoscopia no cicloplegica provee una medición más precisa del error refractivo comparada con la autorrefracción no cicloplegica. La diferencia media de retinoscopia seca y humeda es clínicamente insignificante (menos de -0.50 D). Ambas técnicas sin cicloplegia tendieron a subestimar la hipermetropia en niños, sin embargo este efecto ocurrió con mayor amplitud y variancia en las mediciones de autorrefracción (Lowery, Joachim, Olson, Peel, & Pearce , 2006).

2004, Jorge “Retinoscopy/Autorefracción: Which is the best starting point for a noncycloplegic refraction?”: Se han descrito discrepancias entre los resultados de refracción obtenidos con autorrefracción objetiva, retinoscopía y métodos subjetivos en relación con las ametropías. Para la potencia de la esfera, se encontraron diferencias en un rango clínico de $\pm 0,25$ D (44,3%) para la potencia de la esfera obtenida por autorrefracción y refracción subjetiva. Cuando se comparó el poder de la esfera obtenido con retinoscopía y refracción subjetiva (74,5%) presentaron sesgo dentro del rango clínico. Con respecto a la potencia de cilindros se encontraron diferencias en el rango de $\pm 0,25$ D (89,6%) cuando se comparó la autorrefracción y la refracción subjetiva y (96,9%) cuando se comparó la retinoscopía con la refracción subjetiva (Queirós , Almeida, Parafita , & Jorge, 2005).

2003, Liang y Col. “Comparison of measurements of refractive errors between the hand-held Retinomax and on-table autorefractors in cyclopleged and noncyclopleged children. Concluyó que los datos por el Retinomax tenían leve sesgo (0,59 dioptrías) hacia unas menor datos de esfera en no ciclopléjia pero no sesgo bajo cicloplegia. Para el cilindro y eje, no había ningún prejuicio o sesgo clínico aceptable (0.02 0.13 dioptrías de cilindro y 2-7 grados para eje) independientemente de la ciclopléjia. Además de los datos de la esfera bajo no ciclopléjia, en general el 90% de las diferencias medias de esfera y cilindro estaban dentro de 0,5 dioptrías. Más del 97% de la diferencia en el eje bajo ciclopléjia y 68% en no ciclopléjia estaban dentro de 20 grados. Después de ajustar por leve sesgo, el test de t apareado mostró resultados muy consistentes (Liang, Hung, Chang, & Juo, 2003).

1992. Cañas y Col. “Prevalencia de errores refractivos y factores de riesgo asociado” En este estudio se determinó que el astigmatismo es la ametropía más relevante, pues de acuerdo con reportes de Fatt (1992), el 95% de la población presenta algún grado de astigmatismo. Más del 70% de la población atendida tuvo menos de 20/30 de AV Comprobando en el estudio que 3 de cada 4 amétropes presentan astigmatismo y que la miopía es la ametropía esférica más frecuente. (cañas & Medina, 1992)

3. JUSTIFICACIÓN

En la presente investigación se estudió la diferencia entre la retinoscopía estática frente al examen con autorrefractómetro. En Nicaragua se carecía de estudios que reflejen la diferencia de ambas técnicas.

En los últimos años la autorrefracción ha ganado auge por su desempeño relativamente rápido y fácil, el cual puede ser ejecutado por técnicos entrenados, sin embargo, esta técnica tiene varios inconvenientes, con frecuencia el autorrefractómetro sobre-estima la miopía y sub-estima la hipermetropía (sobre todo en personas jóvenes), en opacidades corneales o de medios refringentes oculares, además los costos son más altos. (Rojas & Garzón , 2014)

En cambio, la retinoscopía es una técnica confiable, con un instrumento portátil y económico pero el reemplazo de la misma se da muchas veces por diversos factores tales como: sombras variables que se asocian con alteraciones acomodativas de tipo inercia o exceso, poca colaboración del paciente y pupila miótica. (Blog de Retinoscopía, 2011)

El presente estudio servirá de herramienta informativa para que los futuros profesionales de la salud visual puedan determinar, en qué tipo de situación utilizar dichas técnicas y considerar la más ideal como punto partida para el examen subjetivo y brindar una atención de calidad a la población nicaragüense.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un profesional altamente entrenado en la retinoscopía es capaz de realizar una buena técnica de la misma, a pesar de ello, éste método de refracción objetivo toma tiempo realizarlo, por tal razón hoy en día se ha ido reemplazando por el uso de la tecnología como lo es la autorrefracción (técnica computarizada), de la cual no se necesita de profesionales capacitados para realizarla y el resultado es arrojado en sólo pocos segundos.

Este estudio se llevó a cabo en los estudiantes de segundo a quinto año de la carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua en el periodo de Marzo - Diciembre del año 2017 y está dirigido a los profesionales y estudiantes de la salud visual con el fin de enriquecer sus conocimientos y valorar qué técnica de refracción objetiva es la ideal para la medición de los errores refractivos en la población.

En el presente estudio se pretende comparar el resultado entre la retinoscopía estática y el examen con el autorrefractómetro. Por tanto, surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es la diferencia entre retinoscopía estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – Diciembre 2017?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Valorar la diferencia entre retinoscopía estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – Diciembre 2017.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar las características sociodemográficas con relación a la edad, sexo y procedencia de los pacientes.
- Establecer los valores de la retinoscopía estática y autorrefracción en la población en estudio.
- Comparar el resultado de la retinoscopía estática y autorrefracción.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Retinoscopía

La retinoscopía o esquiastoscopia es un método objetivo para medir el poder refractivo del ojo interpretando la luz reflejada en su retina al iluminarlo con el retinoscopio. La retinoscopía, además, por ser un método objetivo, resulta imprescindible a la hora de realizar la refracción en situaciones donde la comunicación resulta difícil o imposible, por ejemplo, en niños, personas con discapacidades mentales, sordas o ancianas. También permite detectar irregularidades en la córnea, en cristalino y opacidades en los medios. (Martín & Vecilla, 2012, pág. 231)

6.1.1 Principio de funcionamiento

“Un retinoscopio es sencillamente un sistema de iluminación formado por una lámpara halógena, una lente de proyección y un elemento reflector dispuestos de manera que el observador situando su ojo detrás de la pupila del instrumento puede ver los reflejos que provienen de la retina del ojo examinado” (Furlan, W; García, J; Muñoz, L, 2009, pág. 83).

Dependiendo de la forma del haz de luz que proyectan se diferencian dos tipos de retinoscopio, los cuales se mencionan a continuación:

- Retinoscopio de Franja: el haz de luz que proporcionan es una franja luminosa. Son los más utilizados.
- Retinoscopio de Punto: proyectan una luz en forma de cono. (EcuRed, 2017)

6.1.2 Realización de la Retinoscopía

Antes de empezar la retinoscopía, el examinador debe elegir una distancia de trabajo, la cual depende en cierto modo, de la longitud de su brazo. Si dicha longitud lo permite es deseable una distancia de trabajo de 57cm (lo que requiere una lente de 1,5D), aunque de no ser posible puede emplearse una distancia de trabajo de 50cm (lo que requiere una lente de 2D). (Grosvenor, 2004, pág. 259)

Se puede hacer con la gafa de pruebas, lentes de la caja y reglas de retinoscopía. Sin embargo, el instrumento que permite su realización con la máxima rapidez es el foróptero, que incluso suele contar con la lente de trabajo [RL] ya incorporada. Es necesario mantener

una iluminación baja o penumbra, para facilitar la observación de las sombras. (Martín & Vecilla, 2012, pág. 238)

Estas se pueden interpretar dependiendo de su movimiento, la cual se explicara de la siguiente manera: “Si no hay sombras; estamos en el [Punto Remoto] PR, el paciente será emétrope. Si las sombras son inversas; el PR está por delante del [examinador], por lo que el paciente será miope, y si las sombras son directas; el PR está por detrás del [observador], (...) el paciente será hipermétrope” (Carmona, 2013).

El paciente tiene los dos ojos abiertos y mantiene la fijación en un optotipo (...) de lejos que estimule mínimamente la acomodación. También puede estar indicado emborronar ligeramente la visión del ojo no explorado con una lentes de +1.50 DP, con el fin de intentar relajar al máximo la acomodación del paciente. El examinador realiza la retinoscopia del OD con OD y la del OS con OS. Es importante realizarla sobre el eje óptico del paciente, es decir, que se aprecie el reflejo retiniano proveniente de la mácula, aunque se acepta una oblicuidad en la observación de 3 grados. (Martín & Vecilla, 2012, pág. 239)

Finalmente se llega al punto de neutralización: “se consigue que tanto la retina del examinador como la del examinado sean puntos conjugados, (...) es decir que la pupila del paciente aparecerá uniformemente iluminada en todos los movimientos del retinoscopio” (Martín & Vecilla, 2012, pág. 235).

6.1.3 Tipos de retinoscopia

6.1.3.1 Retinoscopia estática

“Es una técnica refractiva objetiva que permite determinar y cuantificar el estado refractivo ocular con la acomodación en reposo”. (Alvarez, 2011)

Según Álvarez, 2011, de la universidad metropolitana de Optometría explica el procedimiento de la refracción estática de la siguiente forma:

1. Antes de sentar cómodamente al paciente, el espaldar de la silla debe estar recta formando un ángulo de 90°.
2. Ajustar la altura de la silla de tal manera que los ojos del paciente estén a la misma altura del examinador.

3. Este procedimiento debe hacerse sin corrección óptica y con ambos ojos abiertos.
4. Colocar el foróptero u montura de prueba delante de los ojos del paciente con la correspondiente distancia interpupilar y ajustar el nivel del instrumento centrando los ojos.
5. Colocar [lente de trabajo] RL, ya sea en la montura de prueba o en el foróptero (se debe conocer el valor numérico del RL compensado con la distancia de trabajo).
6. Coloque un punto de fijación luminoso a 6 mts.
7. Pida al paciente que mantenga los ojos abiertos y mire el punto de fijación de lejos,
8. durante el procedimiento. (Alvarez, 2011)

6.1.3.2 Retinoscopía de cerca

Esta técnica fue desarrollada por Indira Mohindra y es especialmente útil en bebés y en niños hasta los 3 años, aunque su uso puede extenderse a individuos de mayor edad en los que no sea posible garantizar un mínimo grado de colaboración. Se basa en que la única fuente de luz de la consulta y, por lo tanto, único punto de atención para el paciente sea la luz del retinoscopio. El examinador se sitúa a 50cm del paciente y se obtendrá el valor de la refracción final restando 1.25D a la retinoscopía bruta. El procedimiento se lleva a cabo monocularmente. La neutralización del error refractivo se realizara con la barra de lentes esféricas (neutralizando cada meridiano por separado) o con los probines sueltos de la caja de prueba. Otros autores han puesto que el factor de corrección para niños menores de 2 años sea 0.75D. (Montés R. , 2011, pág. 35)

6.1.3.3 Retinoscopía Dinámica

El objetivo de la retinoscopía dinámica es investigar el estado acomodativo en visión próxima. El paciente debe mantener un estímulo de fijación en un test de cerca. En visión próxima se produce un retraso acomodativo cuyo valor oscila entre 0,5DE y 1DE dependiendo de la vergencia del estímulo. Resulta evidente que si hay un retraso acomodativo, el plano conjugado de la retina se encuentra por detrás (más alejado) que su punto de fijación, por lo que en retinoscopía dinámica el punto neutro siempre se encuentra por detrás del test de fijación. (Furlan, W; García , J; Muñoz, L, 2009, pág. 103)

6.1.3.4 Retinoscopía de Nott

El paciente lee las letras situadas alrededor de la apertura de una tarjeta del punto próximo, mientras el examinador realiza la retinoscopía a través de la apertura. El lugar de utilizar el lentes, el retinoscopio es desplazado hacia atrás (hacia el examinador). Hasta que se consiga la neutralización. La distancia desde el espejo del retinoscopio, en el punto neutro, es convertida a dioptrías. El retraso de la acomodación se determina comparando esta potencia dióptrica con la vergencia de la luz que incide en el plano de las gafas desde la tarjeta del punto próximo. (Grosvenor, 2004, pág. 266)

6.1.3.5 Retinoscopía MEM (Método de estimación monocular).

Bieber (1974) explicó del siguiente modo la técnica de retinoscopía del MEM:

El optotipo de fijación es una tarjeta blanca con un agujero o figuras impresas apropiadas para la edad del niño. La tarjeta está acoplada al retinoscopio por medio de una abrazadera, de forma que el haz del retinoscopio pasa a través del agujero de la tarjeta.

El examinador se sienta sobre un taburete ligeramente por debajo del nivel del ojo del paciente, de forma que los ojos de éste queden en una posición de mirada moderadamente hacia abajo cuando mire al optotipo, como ocurriría al leer.

El paciente utiliza sus gafas para la visión lejana, una corrección de cerca aproximada o ninguna corrección. Se determina la distancia de lectura observando al paciente mientras lee o mira las figuras o utilizando la distancia de Harmon (igual a la distancia desde el codo a los nudillos).

Según Bieber, para niños pequeños esta distancia es generalmente de 20 a 25cm. Se pide al niño que lea las palabras en voz alta o que describa las figuras, y el examinador rápidamente desplaza la franja vertical a través de la pupila, anotando si existe movimiento directo o inverso.

Si el paciente está utilizando la corrección de visión lejana, por lo general se observa aún movimiento directo debido al retraso esperado de la acomodación más allá del plano de la convergencia.

Utilizando una lente de la caja de prueba que se sostiene con la mano, de nuevo el examinador desplaza la franja verticalmente a través de la pupila y también comprueba el meridiano vertical empleando una franja horizontal.

Como describe Bieber, el cálculo de la dirección del movimiento siempre se realiza con una rapidez para no activar la acomodación del paciente o evitar interferencias con la alineación binocular de los ojos. (Grosvenor, 2004, pág. 266)

6.1.3.6 Retinoscopia ciclopléjica

Esta variante retinoscópica determina el valor refractivo absoluto, mediante la parálisis fármaco inducida total y reversible de la acomodación, conseguida con la instilación de agentes anticolinérgicos como Tropicamida, Ciclopentolato y Atropina; está indicada en casos de hipermetropía mayor a 3.00 Dpt, endodesviación latente o manifiesta, refracción variable o de poca confiabilidad, sospecha de alteración acomodativa, pacientes pediátricos y jóvenes cuya ocupación habitual sugiere una alta demanda acomodativa por periodos prolongados y pacientes pseudomiopes. (Metropolitana, 2011)

6.2 Autorrefractómetro

Los autorrefractómetro (...) realizan una serie de medidas de la refracción ocular en diferentes meridianos proyectando luz sobre la retina y analizando el reflejo o bien la imagen que se forma de ella. Luego procesan dicha información y presentan el resultado de la compensación en la manera habitual de esfera cilindro y eje. (Furlan, W; García, J; Muñoz, L, 2009, pág. 89)

Es una alternativa útil en niños mayores de 3 años, de lo que puede esperarse una cierta capacidad de colaboración en cuanto al mantenimiento de la posición y fijación necesaria para que la prueba sea fiable. En la actualidad, su fiabilidad es menor que la obtenida con la retinoscopia tradicional, sin embargo, muchos clínicos recomiendan su uso bajo condiciones de ciclopléjia. (Móntes, 2012, pág. 35)

La mayoría de los autorrefractómetro va instalada sobre cubiertas en forma de caja que estimulan la visión próxima. El paciente tiende a acomodar cuando mira hacia la caja, a pesar de que los optotipos visuales dentro de la caja puedan estar ópticamente en el infinito. Una

refracción exacta es imposible con acomodación, y esta denominada miopía instrumental ha sido siempre un problema de los autorrefractómetros. Se han intentado varias técnicas como el enturbiamiento o el “espacio libre” para dominar el problema de la miopía instrumental. (García, 1992, pág. 161)

“Los autorrefractómetros objetivos precisan una cooperación mínima del paciente, solo que se mantenga quieto y mire recto hacia delante. Los autorrefractómetros subjetivos, por otra parte, precisan la respuesta del paciente, en particular en las fases de ajuste final de la medida refractiva” (García, 1992, pág. 161).

Varios estudios (Weseman y Rassow 1987; Mc Caghrey y Matthews, 1993)

Muestran que los resultados entre diferentes modelos de refractómetros automáticos difieren significativamente, sobre todo para ametropías fuertes, por lo que la precisión o validez de las medidas con estos instrumentos es inferior a la de la retinoscopia. En consecuencia, la refracción automática puede ser usada como alternativa a la retinoscopia como medida de la refracción ocular de forma objetiva, pero debe ser complementada siempre por una medida subjetiva de la refracción. (Furlan, W; García, J; Muñoz, L, 2009, pág. 92)

Funciones del Topcon Auto-Kerato-Refractómetro KR-8000.

Mide la distancia al vértice, la distancia pupilar con un diámetro mínimo de pupila de 2mm, evalúa la curvatura corneal horizontal y vertical, el poder del astigmatismo corneal y el diámetro corneal, realiza el poder del equivalente esférico. Determina la medición en hipermetropías en los rangos de +0.25 a +22.00 D, miopías de -0.25 a -22.00 D, astigmatismos de -0 a -8.00 D, ejes de 0° a 180° en pasos de 1° y 5° (Manual de Instrucción KR-8000, 2000).

Componentes del Topcon Auto-Kerato-Refractómetro KR-8000.

Monitor de TV, interruptor de medición, lámpara de potencia, panel de control, cabeza de medición, mentonera, ventana de examinación y perilla de enllavado (Manual de Instrucción KR-8000, 2000).

6.2.1 Características Generales

1. La luz infrarroja de medida

Dada la inaccesibilidad de la retina, lo autorrefractómetro, utilizan el pequeño porcentaje de luz que es difundido por la retina. Actualmente emplean luz infrarroja proporcionada por diodos laser que emiten en una longitud de onda cuyo máximo central varía entre 780 y 950nm. (...) El infrarrojo próximo tiene una mayor reflectancia en la retina (cerca de un orden de magnitud mayor en el 850 que el 550nm); los máximos permitidos de irradiancia son superiores a los de la luz visible.

2. Determinación del cilindro y el eje

Todos los autorrefractómetro proporcionan la refracción completa esferocilíndrica ya sea mediante la localización de los meridianos con mayor y menor potencia (gracias a la medida de la potencia en diferentes meridianos) o mediante la medida de la potencia en tres meridianos (normalmente formando un ángulo de 120° entre ellos) y usando cálculos matemáticos.

3. Relajación natural de la acomodación del paciente.

Uno de los diferentes problemas más importante es la medida de la refracción objetiva para la que no se suele usar ningún tipo de midriático es el de asegurar la desacomodación del paciente. Para ello, los diferentes aparatos comerciales suelen usar una estrategia denominada fogging que consiste en localizar el estado refractivo (x) del individuo cuando intenta fijar su atención en un estímulo visible (cuya luz viaja a una vía óptica diferente a la luz infrarroja de medida) y colocar el estímulo a una vergencia superior a X (por ejemplo $X + A$, con $A > 0$) y volver a medir el estado refractivo del individuo.

4. Sistema Badal

La mayoría de los autorrefractómetro incorpora en su interior un sistema capaz de cambiar la potencia de forma controlada y continua. Estos sistemas consistentes básicamente en controlar una lente cuya focal se encuentre sobre el vértice corneal o el plano pupilar, que se denomina lente badal, y un sistema óptico móvil detrás de ella (más alejado del ojo) que

puede constar de una sola lente o un sub sistema óptico (generalmente espejos) que aumentan el camino óptico entre la lente badal y otra lente fija. (Montés, 2012, pág. 240)

Procedimiento

Dado que existe una gran variedad de autorrefractómetro, (...) se describirá un mecanismo común a la mayoría de ellos:

- 1) Poner en marcha el instrumento. Rápidamente se encenderá el monitor de TV. Siempre que se encienda el instrumento, presentará un menú de opciones con la que estableceremos el tipo de refracción. Estas opciones pueden ser: signo de la potencia cilíndrica, potencia mínima de lectura de potencia cilíndrica y esférica, distancia de vértice (0, 10,12,17 mm), sobrerrefracción (en caso de usuarios de lentes de contacto), optotipos de agudeza visual, control de acomodación.
- 2) Colocar cómodamente al paciente. Pedirle que apoye firmemente la barbilla y la frente en la mentonera. Instruir al paciente que mire siempre hacia delante, manteniendo la fijación sobre el test que le presenta.
- 3) Alinear el instrumento delante del ojo derecho del paciente para que este pueda ser visto a través del monitor.
- 4) Ajustar el enfoque a través de la palanca de control (mando universal). Con el anillo rotatorio centrar la imagen de la mira reflejada por la córnea, en el interior del anillo de la pantalla.
- 5) Presionar el botón que hay sobre la palanca de control, para obtener la medida automática de la refracción. El valor de los resultados aparecerá en la pantalla. Repetir la medida un mínimo de tres veces para cada ojo.
- 6) Imprimir los resultados presionando el botón "PRINTER". De esta manera [se obtendrá] la información de cada ojo por separado (eje/potencia cilíndrica/potencia esférica), la distancia interpupilar y la distancia de vértice a la cual se ha hecho la lectura (Borrás, y otros, 1999, pág. 78).

6.3 Errores Refractivos.

6.3.1 Miopía

La miopía es aquella situación en la que el sistema óptico del ojo, con la acomodación relajada, hace converger en un punto delante de la retina los rayos paralelos provenientes del infinito, condicionando la formación de una imagen sobre la retina constituida por círculos de difusión producidos por el haz divergente. Un sistema para disminuir el tamaño de los círculos de difusión es la colocación delante del ojo de un agujero estenopeico. El ojo miope tiene una potencia refractiva excesiva (Carceles, Montoya, Salinas, & Verdu, s.f.).

Entre los síntomas de la miopía se encuentran: visión borrosa de lejos, las cefaleas son bastante raras, aunque en pequeños errores miopicos alivia cefaleas astenopicas. La persona tiende hacer el efecto de agujero astenopeico que produce la hendidura palpebral casi cerrada porque le permite ver con más claridad (García G. , 1992).

6.3.1.1 Clasificación

Miopía Axial

“En la miopía axial el poder refractivo del ojo es normal, las curvaturas de córnea y cristalino son igualmente normales así como la localización del cristalino; sin embargo el diámetro anteroposterior, está alargado” (García G. , 1992, pág. 31). En el fondo de ojo se encuentra crecimiento miópico, borde escleral exagerado y el estafiloma posterior.

Miopía de Curvatura

“En este tipo de miopía, el tamaño del ojo es normal, pero la curvatura de la córnea o cristalino esta aumentado” (García G. , 1992, pág. 31).

Miopías Acomodativas

Cuando el estímulo visual no es suficiente para inducir acomodación esta adopta valor nulo conocido como acomodación tónica, esta acomodación crea un estado pseudomiópico en el ojo, produciendo una variación del estado refractivo, volviéndose más miope que en condiciones normales. Dentro de esta clase de miopías se encuentran: miopía nocturna, miopía de campo vacío y miopía instrumental.

Miopía Instrumental: Cuando se utilizan algunos instrumentos ópticos como el microscopio; esta pseudomiopía se produce por la acomodación proximal y es inducida por el conocimiento de la posición real y próxima del objeto. (Furlan , W; García , J; Muñoz, L, 2009)

6.3.2 Hipermetropía

La hipermetropía, se caracteriza porque teniendo el ojo la acomodación completamente relajada, los rayos paralelos procedentes de objetos distantes forman su foco por detrás de la retina. Los pacientes hipermétropes tienen riesgo de estrabismo o ambliopía. Su síntoma principal es la dificultad para la visión tanto de lejos como de cerca. También presentan la astenopía acomodativa, caracterizada por cefalea frontal, visión borrosa al leer e hiperemia conjuntival. (Estevez, y otros, 2011)

Los síntomas más frecuentes son:

- Disminución de la AV en visión lejana, en ametropías mayores de +3.00 y en sujetos adultos por la disminución de su amplitud de acomodación.
- Disminución de la AV en visión próxima.
- Cefaleas frontales asociadas a trabajo de cerca.
- Astenopía.
- Algunas personas se quejan de fotofobia.
- Espasmo acomodativo acompañado de visión borrosa, estos sujetos pueden ser confundidos por miopes (García G. , 1992).

Clasificación basada en la acomodación

Hipermetropía latente

Es la parte de la hipermetropía total que se encuentra compensada por la acomodación tónica. Sólo puede detectarse con ciclóplejicos.

Hipermetropía Manifiesta

Parte de la hipermetropía total que se puede evaluar optométricamente y que se compensa por medio de la acomodación o con lentes. A su vez se divide en:

-Hipermetropía Facultativa: Parte de la hipermetropía manifiesta que puede compensarse por la acomodación y puede detectarse sin ayuda de ciclopléjicos.

-Hipermetropía Absoluta: Parte de la hipermetropía manifiesta que no puede compensarse con la acomodación y sólo puede ser compensada con lentes positivas (Furlan , W; García , J; Muñoz, L, 2009, págs. 39-40).

6.3.3 Astigmatismo

Es la condición refractiva en la que el sistema óptico del ojo no es capaz de formar un foco puntual de luz en la retina, a partir de un objeto puntual. Ello se produce porque los meridianos del sistema óptico del ojo no refractan la luz en el mismo punto, como sucede en el resto de ametropías. (Carceles, Montoya, Salinas, & Verdu, s.f.)

Los síntomas del astigmatismo van a depender de la potencia del mismo, entre los cuáles tenemos:

Astigmatismos altos:

-Visión borrosa y cefaleas.

-La inclinación de la cabeza es el segundo síntoma más frecuente en los altos grados de astigmatismo oblicuo.

-El acercamiento de los párpados como en el míope, la diferencia es que lo hacen tanto en visión lejana como en visión próxima.

Astigmatismos bajos:

-La agudeza visual es buena, pero los ojos se cansan especialmente a distancias determinadas.

-Visión borrosa pasajera en distancia próxima que se manifiesta por el cierre o frotamiento de los ojos.

-Cefalea frontal en los períodos prolongados de concentración en trabajos con demanda visual (García G. , 1992, págs. 39-40).

6.3.3.1 Tipos de Astigmatismo

Dependiendo del defecto óptico:

- Astigmatismo hipermetrónico simple: un meridiano es emétrepe; el otro es hipermetrópe.
- Astigmatismo miópico simple: un meridiano es emétrepe; el otro es miope.
- Astigmatismo hipermetrónico compuesto: los dos meridianos son hipermetrópico, pero en diferente cuantía.
- Astigmatismo miópico compuesto: los dos meridianos son miopes, pero en diferente cuantía.
- Astigmatismo mixto: un meridiano es hipermetrópe, el otro es míope. (Grosvenor, 2005, pág. 23)

6.3.3.2 Formas del astigmatismo

- Regular: los meridianos principales se encuentran en ángulo recto.
- Irregular: los meridianos principales no se encuentran a 90° , porque suele existir una irregularidad en la curvatura corneal.
- Simétrico: los meridianos principales de cada ojo están inclinados a una posición simétrica de desviación de la línea media. Ej: OD: -cil. a 60° y OI: -cil. a 120° .
- Asimétrico: no existe simetría de los meridianos principales en relación con la línea media. Ej: OD: -cil. a 120° y OI: -cil. a 180° .
- Astigmatismo a favor de la regla: el meridiano vertical es el que tiene la curvatura más fuerte.
- Astigmatismo contra la regla: el meridiano horizontal es el que tiene la curvatura

7. HIPÓTESIS

Existen diferencias en los resultados de la retinoscopia estática con relación al examen con autorrefractómetro, siempre y cuando los pacientes no presenten ninguna anomalía funcional y anatómica que altere los resultados.

8. DISEÑO METODOLOGICO

8.1 Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional, según el propósito del diseño metodológico el tipo de estudio es Descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2010), el tipo de estudio es comparativo. Conforme al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo y según el periodo y secuencia del estudio es transversal. De acuerdo al alcance de los resultados es analítico.

8.2 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN – MANAGUA, la cual está ubicada en RURD, esta facultad está compuesta por tres carreras; Medicina, Odontología y Optometría Médica.

8.3 Universo

El universo de estudio en la investigación, está constituido por el total de estudiantes de la carrera de Optometría Médica, de segundo a quinto año, se tomó a los estudiantes de cada año, según clases inscritas y se definió por 93 estudiantes.

8.4 Muestra

Para llevar a cabo este estudio se realizó el muestreo probabilístico, *aleatorio simple Estratificado*, tomando en consideración el métodos de (Munch Galindo, 1996), para poblaciones finitas. El cálculo del tamaño de muestra representativo, dio como resultado un tamaño de muestra de 75 estudiantes de la carrera de optometría médica, considerando un error de estimación del 5% lo cual equivale a 79 estudiantes.

Para la realización de las técnicas de refracción en los estudiantes se utilizó el muestreo probabilístico, estratificado para poblaciones finitas, según el método de Mounch Galindo (1996), considerando un margen de error del 5%. Se aplicó el Primer paso: “*Muestreo Aleatorio Simple*”, del cual se obtiene como resultado un tamaño de muestra representativo para de 79 estudiantes.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

Z = Nivel de confianza = 0.95;

N = es el universo = 93;

p y q = probabilidades complementarias iguales a 0.5;

e = error de estimación = 0.05;

n = tamaño de la muestra = 79 estudiantes.

Se procedió a aplicar el Segundo paso: “Definir los estratos que fueron considerados en el estudio, (ver cuadro) 1.

Cuadro 1. Estratos considerados en el estudio,

<u>Estratos = Estudiantes por año de la carrera de optometría médica.</u>	No. de estudiantes en cada Estrato
<i>(N1): Estudiantes de segundo año</i>	22
<i>(N2): Estudiantes de tercer año</i>	21
<i>(N3): Estudiantes de cuarto año</i>	20
<i>(N4): Estudiantes de quinto año</i>	30
N =	93

Fuente: Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Optometría Medica. UNAN-Managua

Para completar el método de muestreo Estratificado para poblaciones finitas, según el método de Mounch Galindo (1996), se procedió a aplicar el Tercer paso: “Aplicar el método de números índices para calcular el Tamaño de Muestra Estratificada”, (ver cuadro 2).

Donde:

n_i = Número índice o **Tamaño de Muestra en el Estrato "i"**;

n = Tamaño de la Muestra;

N_i = Número de elementos en el estrato "i";

N = Tamaño de la población.

$$n_i = \frac{nN_i}{N}$$

Cuadro 2. Calculo del Tamaño de Muestra Estratificada para una población de 93 pacientes y "n" = 79

Tamaño de Muestra del Estrato				
Para un	Para un	Para un	Para un	TOTAL
"N1=22"	"N2=21"	"N3=20"	"N4=30"	
22	21	20	30	
19	18	17	25	79

8.5 Criterio de inclusión.

- Edad comprendida entre 17 - 25 años.
- Estudiantes con errores refractivos corregidos y no corregidos.
- Estudiantes que deseen participar en el estudio.

8.6 Criterios de exclusión

- Estudiantes que no pertenezcan a la carrera de Optometría Médica.
- Estudiantes con ambliopía y estrabismos.
- Estudiantes con Cataratas congénitas.
- Estudiantes con valores del PPA elevados.

8.7 Matriz de Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables O Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información y Actores Participantes
<p>Objetivo Especifico</p> <p>No. 1 Determinar las características sociodemográficas con relación a la edad, sexo y procedencia de la población en estudio.</p>	<p>1. Características sociodemográficas</p>	<p>1.1. Edad 1.2. Sexo 1.3. Procedencia</p>	<p>1.1.1 Tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo hasta la realización del estudio. 1.2.1. Característica que diferencia al hombre de la mujer. 1.3.1 Lugar del que procede un individuo.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>
<p>No. 2</p> <p>Establecer los valores de la retinoscopia estática y autorrefracción en la población en estudio.</p>	<p>2. Valores de la retinoscopia estática y valores de la autorrefracción.</p>	<p>2.1. Esfera 2.2. Cilindro 2.3. Eje</p>	<p>2.1.1 valor esférico del defecto refractivo que se obtiene de la retinoscopia y autorrefractómetro. 2.2.2 valor del astigmatismo que se obtiene con la retinoscopia estática y autorrefractómetro</p>	<p>Ficha de recolección</p>

			2.2.3 Valor del defecto refractivo cilíndrico que se obtuvo con retinoscopía y autorrefractómetro medido en grados.	
No. 3 Comparar el resultado de la retinoscopía estática y autorrefracción	3. Resultados de la retinoscopía estática y autorrefracción.	3.1 Esfera 3.2 Cilindro 3.3 Eje	Contrastar los valores arrojados por la retinoscopía estática el examen con autorrefractómetro	Ficha de Recolección de datos

8.8 Técnica, método e instrumentos de recolección de datos

El método que se empleó es la observación directa, se elaboró un instrumento de recolección de información que consta 4 partes:

- **Datos generales;** está incluye la edad, sexo, procedencia y año académico.
- **Agudeza visual:** incluye la medición de AV, monocular y binocular en VL.
- **Acomodación:** incluye la valoración del PPA y PPC.
- **Refracción:** incluye las pruebas de retinoscopía estática y autorrefracción.

La técnica de neutralización que se realizó en la refracción fue con lentes esféricas, la cual “una vez identificados los dos meridianos principales se neutraliza uno de ellos con lentes esféricas. Se gira la franja 90° y se neutraliza el otro meridiano también con lentes esféricas, se anotan las dos esferas y la orientación de cada meridiano” (Martín & Vecilla, 2012).

Para ello se utilizaron los siguientes equipos: cartilla para visión lejana SLOAN 3mt, cinta métrica, objeto de fijación, caja de prueba, estuche diagnóstico, retinoscopio welch allyn y topcon auto-kerato-refractómetro KR-8000.

8.9 Plan de análisis y procesamiento de la información

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base de datos correspondiente, utilizando el software estadístico SPSS, v. 20 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, se realizaron los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables cuantitativas y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizó los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizó los gráficos del tipo: (a) pastel y barras de manera univariada para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariada para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano.

Se realizó los Análisis de Contingencia pertinentes, (crosstab análisis), para todas aquellas variables no paramétricas, a las que se les pudo aplicar la prueba comparativa. El índice de kappa de cohen se basa en comparar la concordancia en un conjunto de datos y métodos. De igual manera se realizó un análisis de frecuencias, promedio estándar, promedio mínimo y máximo en cuanto a fórmulas esfero cilíndricas en valores aislados de esfera, cilindro y eje en el programa de Excel 2016.

8.10 Consideraciones éticas

Para ésta investigación se solicitó a la coordinación la lista de estudiantes de la carrera de Optometría Médica, únicamente para fines investigativos, luego se procedió a informar de manera verbal y escrita a través de una ficha de consentimiento informado sobre la realización del estudio; así mismo se requirió la autorización para proceder a la recolección de datos, cabe destacar; que la información de los participantes fue protegida con respeto y confidencialidad; sin dañar la dignidad de los mismos, todo esto está de acuerdo a los procedimientos y lineamientos establecidos por las normas (Helsinki 2013)

La participación en la investigación fue completamente voluntaria y antes de que el participante tomara su decisión debió haberlo leído cuidadosamente el formato, conocido como consentimiento informado donde se abordó la justificación, beneficios, procedimientos, y aclaraciones del estudio. Se permitió de parte de los participantes realizar preguntas y solicitar todas las aclaraciones que consideraban necesarias para comprenderlo.

Los resultados obtenidos en este estudio beneficiarían a los profesionales de la salud visual a considerar la técnica de refracción ideal como punto de partida para el examen subjetivo y brindar una atención de calidad a la población nicaragüense.

9. RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron un total de 75 estudiantes que cursan la carrera de Optometría Médica, los rangos de edades fueron de 17 a 25 años.

De la variable sociodemográfica edad, se encontró que la edad predominante fue el rango de edades entre 20 - 22 años con el 61.3% (46), seguido del grupo de edades en el rango entre 17 - 19 años con el 22.7% (17) y por último el rango 23 - 25 años con el 16% (12). **(Ver Tabla N°1)**

Con respecto al sexo, se encontró que el sexo predominante fue el femenino con un 74.7% (56), en relación al sexo masculino con un 25.3% (19). **(Ver Tabla N°2)**

Según el departamento de la procedencia de los estudiantes de 2do a 5to año de la carrera de Optometría Médica, se obtuvo como resultado que el departamento con más prevalencia fue Managua correspondiente a un 46.7% (35). Seguido del departamento de Masaya con un 18.7% (14), Granada con un 9.3% (7), Boaco con un 6.7% (5), Rivas con un 5.3% (4), Carazo con un 4% (3), Matagalpa y Chontales con un 2.7% (2), Chinandega, León y Río San Juan con un 1.3% (1) respectivamente. **(Ver Tabla N°3)**

A continuación, se describen los resultados en frecuencias y porcentajes de las pruebas de retinoscopia estática y autorrefractómetro para Ojo Derecho (75 ojos) en diagnóstico de ametropías, esferas positivas y negativas, cilindro y eje. La esfera y cilindro, se agrupó en rangos de +/-0.50 y el eje en rangos de 10°.

En cuanto a diagnóstico de ametropías obtenido con retinoscopia para OD se encontró que la ametropía más frecuentes fue la Hipermetropía con un 25.3% (19) seguido del astigmatismo miopico con un 24%(18), para el OI se encontró Astigmatismo Hipermetropico con un porcentaje de 30.7%(23), seguido del Astigmatismo miopico con un 25.3%(19), los cuales contrastan con los resultados obtenidos del autorrefractómetro, ya que en este se encontró que la ametropía predominante en OD fue el astigmatismo miópico con un 57.3 %(43), seguido de la miopía con un 17.3 %(13), y para OI se obtuvo el Astigmatismo miopico con un 48%(36), seguido del Astigmatismo con un 20%(15). **(Ver Tablas N° 4, 5, 6,7)**

En los datos obtenidos en retinoscopía estática en esferas positivas y Negativas para OD, se constató que un 26% (20) de la muestra es emétrope y los rangos más frecuentes fueron +0.25 a +0.50 con un 38.7% (29) seguido de -0.25 a -0.50 con un 16% (12), los cuales presentan discrepancia con los resultados del autorrefractómetro donde el número de emétopes disminuye a un 8%(6), continuando con los rangos de mayor frecuencia -0.25 a -0.50 para un 32%(24), (-0.75 a -1-00) con un 20% (15) y en tercer lugar el rango de +0.25 a +0.50 para un 12%(9). **(Ver Tabla N° 8 Y 9)**

En los resultados obtenidos del cilindro para la retinoscopía del OD, se encontró que el 49.3 %(37) de los pacientes estaban en el rango de -0.25 a -0.50 dioptrías, en segundo lugar, se encontró que el 32%(24) de los pacientes no poseían cilindro, estos resultados difieren de los del autorrefractómetro, ya que con este se obtuvo que el 53.3%(40) de los pacientes se encontraban en el rango de -0.25 a -0.50 y en segundo lugar fueron los pacientes emétopes con un 24%(18).. **(Ver Tablas N° 10 Y 11)**

Respecto a los resultados obtenidos en Ejes de OD, para Retinoscopía estática se encontró que el rango de 0° - 9° presentó mayor frecuencia, correspondiente al 52%(39); en cambio el autorrefractómetro con mayor frecuencia se encuentra en el rango 50° - 59° con un 13.3%(10), presentando una discrepancia del 38.7% entre ambas pruebas. Seguido del rango 90° - 99° para retinoscopía correspondiente a un 8%(6) y en el rango de 110° - 119° con un porcentaje de 9.3%(7), para una variación de 1.3%. **(Ver Tablas N° 12 y 13)**

Se procedió a analizar los resultados de retinoscopía estática y autorrefractómetro para Ojo Izquierdo de la misma manera que en OD.

En cuanto a retinoscopía estática en esferas positivas y Negativas para OI, se encontró que un 21.3% (16) de los pacientes es emétrope. Los rangos más frecuentes fueron +0.25 a +0.50 con un 30% (40) seguido de -0.25 a -0.50 con un 18.7% (14), los cuales presentan discrepancia con los resultados del autorrefractómetro donde la frecuencia de emétopes es de un 26.7%(7). El rango con mayor frecuencia en esta variable es -0.25 a -0.50 para un 30%(23), seguido de (-0.75 a -1.00) con un 20% (15) y en tercer lugar el rango de -1.25 a -1.50 para un 4%(5.3). **(Ver Tablas N° 14 y 15)**

En los resultados obtenidos del cilindro para la retinoscopía del OI, demostró que el 54.7%(41) de los pacientes estaban en el rango de -0.25 a -0.50 dioptrías, en segundo lugar, se encontró que el 21%(28) de los pacientes no poseían cilindro, seguido de -0.75 a -1.00 con un 12%(9), estos resultados difieren de los del autorrefractómetro, ya que con este se obtuvo que el 44%(33) de los pacientes se encontraban en el rango de -0.25 a -0.50 y en segundo lugar en el rango de -0.75 a -1.00 con un porcentaje significativo del 24%(18) y por ultimo fueron los pacientes emétopes con un 22.7%(17) . **(Ver Tablas N° 16 y 17)**

En relación a los datos de frecuencia y porcentaje obtenidos en Ejes de OI, para Retinoscopía estática resultó que el rango de 0° - 9° presentó mayor frecuencia, correspondiente al 56%(42) ; en cambio el autorrefractómetro con mayor frecuencia se encuentra en el rango de 40° - 49° con un porcentaje de 13.3%(10), presentando una discrepancia del 42.7% entre ambas pruebas. Seguido del rango de 90° - 99° para retinoscopía correspondiente a un 10.7%(8) y en el rango de 0° - 9° para Autorrefractómetro con un porcentaje 9.3%(7), para una variación del 3.7%. **(Ver Tablas N° 18 y 19)**

Al revisar los datos del eje de la retinoscopía estática y autorrefractómetro se notó la tendencia en los pacientes que presentaban cilindros >1 dioptría, los cuales tuvieron menos variación, con un promedio estándar de +/-7° en ambos ojos. En cambio, los pacientes que presentaban cilindros <1 dioptría, mostraron mayores variaciones, con un promedio estándar de +/- 32° en ambos ojos.

Se procedió al análisis estadístico Kappa de Cohen para evaluar la relación entre los resultados de ambas técnicas en cuanto a diagnóstico de ametropías. Para OD, el valor Kappa es de 0.208 y para OI es de 0.265. **(Ver Tablas N° 20 y 21)**

10. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En el diagnóstico de ametropías obtenido con ambas técnicas, se encontró que la ametropía más frecuente en retinoscopia para AO fue el astigmatismo hipermetrópico, dato que difiere del resultado obtenido con el autorrefractómetro, ya que la ametropía predominante para AO fue el astigmatismo miópico. El resultado obtenido por retinoscopia estática contrasta con la investigación de (Estrada, 2014) donde concluye que la ametropía más frecuente fue el astigmatismo miópico con un porcentaje del 41%.

Cabe destacar que en ambos resultados referentes a las ametropías más frecuentes el componente esférico está acompañado del cilindro, lo cual coincide con el estudio de (cañas & Medina, 1992) donde afirman que el 95% de la población presenta algún grado de astigmatismo.

Al analizar los valores de esferas positivas y negativas en retinoscopia estática, se encontraron dos tendencias diferentes de resultados, en primer lugar, el rango más frecuente de la retinoscopia para AO fue de +0.25 a +0.50, en cambio con el autorrefractómetro el rango de mayor frecuencia fue de -0.25 a -0.50 lo cual representa una variación de entre -0.50 a -1.00 D. Por lo tanto, estos valores son más negativos en comparación a los encontrados por (Queirós , Almeida, Parafita , & Jorge, 2005); en el cuál las discrepancias encontradas con autorrefractómetro objetiva y retinoscopia en cuánto a la potencia esférica fueron de $\pm 0,25$ D con un (44,3%).

Al interpretar los datos referentes a la frecuencia del valor del cilindro, se encontró similitud del Autorrefractómetro con la retinoscopia estática en los rangos de (-0.25 a -0.50) dioptrías (ver Tabla 22), se considera que el examen con autorrefractómetro muestra relativa exactitud. Según la literatura consultada por (Ronderos , Neida, 2014) explica que en defectos astigmáticos bajos pueden tener 3 variaciones; la primera es que puede existir una medición donde se estime un cilindro de -0.25 dioptrías en los ejes de 90°, la segunda que no presenten cilindro, y por último que puede arrojar un resultado de -0.25 dioptrías en ejes de 180°.

Para el análisis de la comparación de las dos pruebas en estudio, tanto autorrefractómetro como retinoscopia estática; se aplicó el índice de Kappa de Cohen que es un procedimiento estadístico utilizado para la medición de concordancia observada en un conjunto de datos y métodos. El resultado de este análisis respecto al diagnóstico de ametropías fue de 0.208 en OD y de 0.265 para OI. Este valor expresa que el grado de exactitud en ambos métodos para obtener un mismo resultado es bajo. Esto se puede deber que al interpretar los datos de las diferencias refractivas en esferas positivas y negativas se observó que existe una tendencia de variación promedio estándar de -0.50 dioptrías esféricas, se evidencia que el autorrefractómetro arroja medidas esféricas más negativas que la retinoscopia estática, por tanto incrementa la identificación de miopías y astigmatismos miópicos que en la retinoscopia estática no fueron detectados. Estos resultados se asocian a la bibliografía consultada (García, 1992) donde se explica que debido a que los autorrefractómetros van instalados sobre cubiertas en forma de caja que estimulan la visión próxima. El paciente tiende a acomodar cuando mira hacia la caja, a pesar de que los optotipos visuales dentro de la caja puedan estar ópticamente en el infinito. Una refracción exacta es casi imposible con acomodación, y ésta denomina una miopía instrumental la cual ha sido siempre un inconveniente en los autorrefractómetros.

Se evidenció que el promedio de diferencias refractivas del autorrefractómetro fue de +0.50 en esferas positivas y el valor promedio negativo fue de -0.89 tomando como referencia la prueba gold que es la técnica de Retinoscopia estática. Según la literatura (Rojas & Garzón, 2014) éstas variaciones concuerdan en esferas negativas con un -0.87, mientras que en los resultados en esferas positivas existen diferencias significativas con dicho estudio, encontrando un valor de +0,97 dioptrías. Según (Montés, 2012) con frecuencia el autorrefractómetro sobre- estima la miopía sobre todo en personas jóvenes, en la actualidad la fiabilidad de este instrumento computarizado es menor que la obtenida con la retinoscopia tradicional, sin embargo, muchos clínicos recomiendan su uso bajo condiciones de ciclopléjia. .

Al estudiar los datos en diferencias cilíndricas se encontró que la variación promedio estándar entre retinoscopia estática y Autorrefractómetro , es de -0.25 dioptrías , el cual se encuentra en un rango de variación aceptable , ya que la investigación de (Lowery, Joachim,

Olson, Peel, & Pearce , 2006) presentó que la diferencia media en el componente cilíndrico entre autorrefractómetro y retinoscopía es clínicamente insignificante con un 4% difiriendo 1 dioptría entre ellas. Por otra parte, según otros autores; en defectos astigmáticos bajos se puede observar que en una medición se estime un cilindro de -0.25 dioptrías con la regla y en otras no se encuentre cilindro. En general hay bibliografías que toleran diferencias de -0.50 dioptrías (Goss & Grosvenor, 1996) y otros, diferencias de hasta de -0.75 dioptrías (Smith, 2016).

Al analizar los datos referentes al eje del cilindro, se encontraron dos tendencias diferentes de resultados las cuales dependían del valor del cilindro en cuestión. En primer lugar, se observó que los ejes de cilindros encontrados con autorrefractómetro que se encontraban entre -0.25 y -1.00 dioptrías presentaban variaciones de $\pm 32^\circ$ de eje con respecto a la retinoscopía estática, esta variación clínicamente es muy significativa, ya que el estándar que se acepta de variación con respecto al eje real al momento de adaptar una lente oftálmica no puede ser superior a 5° (García D. , SCIELO, 2011). Por el contrario, cuando analizamos los cilindros mayores a -1.00 dioptrías encontrados con el autorrefractómetro, se observó que la diferencia entre el eje de estos y los obtenidos con retinoscopía estática fue inferior a $\pm 7^\circ$ el cual es un valor clínicamente aceptable. Estos resultados muestran la tendencia de que la exactitud del examen con autorrefractómetro al momento de determinar el eje del cilindro aumenta al incrementar el valor dióptrico del cilindro, y que en cilindros bajos (<-1.00) aumenta mucho la variación al identificar el eje.

11. CONCLUSIONES

En promedio, se evidenció que la variación esférica positiva en el autorrefractómetro fue de +0.50 dioptrías y el valor promedio esférico negativo fue de -0.89 dioptrías tomando como referencia la prueba gold que es la técnica de Retinoscopía estática.

Se encontró similitud del Autorrefractómetro con la retinoscopía estática al interpretar los datos referentes a la frecuencia del valor del cilindro en los rangos de (-0.25 a -0.50) dioptrías. Respecto a las diferencias cilíndricas encontradas, la variación promedio estándar entre retinoscopía estática y Autorrefractómetro es de -0.25 dioptrías, el cual se encuentra en un rango de variación aceptable.

Existe una diferencia bastante marcada en cuanto a los cilindros bajos, ya que se evidencio que en cilindros menores de 1 dioptría hay un promedio estándar de $\pm 32^\circ$ con respecto a retinoscopía, en cambio se encontró que, en cilindros mayores de 1 dioptría, hay un valor promedio estándar de $\pm 7^\circ$

Cuando se realizó el análisis estadístico Kappa de Cohen en la exactitud diagnostica de las ametropías, se encontró que los valores que se obtienen con Retinoscopía estática en relación al autorrefractómetro tiene una igualdad baja, lo cual puede deberse a que en el caso de las esferas las variaciones fueron considerables mayores. No obstante; en los cilindros la variación fue menores.

La Retinoscopía estática presenta diferencias en los resultados con relación al examen con autorrefractómetro, siempre y cuando los pacientes no presenten ninguna anomalía funcional y anatómica que altere los resultados

12. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se sugieren a continuación están dirigidas a las futuras investigaciones y están basadas en los resultados obtenidos en el estudio *“Diferencia entre retinoscopía estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – diciembre 2017.”*, así como en los inconvenientes y limitaciones de su realización.

- ❖ Realizar estudios en diferentes grupos de edades, en niños o pacientes presbitas para observar el comportamiento entre ambas pruebas.
- ❖ Realizar una investigación con varios autorrefractómetro para conocer si hay diferencia en prescripciones debido a modelos.
- ❖ El entrenamiento de los examinadores es de vital importancia porque, aunque la retinoscopía estática es una técnica robusta y precisa es una prueba objetiva y depende de la destreza del examinador.
- ❖ Implementar un estudio secuencial donde se apliquen las pruebas en diferentes días y horas para relacionar los resultados con el uso de aparatos electrónicos y valorar si las variaciones se deben al factor acomodativo.

13. BIBLIOGRAFÍA

Alema, J., & Montorell. (2010). *Libro de autores cubanos*. Obtenido de Examen subjetivo:

<http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0oftalmol--00-0----0-10-0--0---0direct-10---4-----0-11--11-th-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0gbk-00&a=d&cl=CL2.4&d=HASHbe800b873cdee92a4e783a.6.1.2>

Alvarez, I. (Octubre de 2011). *Programa Optometria U. Metropolitana*. Obtenido de

Refracción: <http://miretino.blogspot.com/p/tipos-de-retinoscopia-i.html>

Battle, J. F. (09 de Enero de 2014). *Vision 20/20 IAPB*. Obtenido de Errores refractivos en

niños un problema global : <https://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/errores-refractivos-en-los-ninos-un-problema-global/>

Blog de Retinoscopia. (07 de Octubre de 2011). Obtenido de Universidad Metropolitana :

<http://miretinoinfo.blogspot.com/>

Borrás, M., Castañé, M., Ondategui, J., Pacheco, M., Perris, Sánchez, E., & Varón, C. (1999).

Optometría Manual de exámenes clínicos (3era ed.). Barcelona: Edicions UPC.

cañas, I., & Medina, J. (1992). *Prevalencia de errores refractivos y factores de riesgo asociados* .

Carceles, J., Montoya, M., Salinas, E., & Verdu, A. (s.f.). Obtenido de Defectos de

Refraccion: http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_03_defectos_de_refraccion.pdf.

Carmona, D. (26 de Junio de 2013). *Zona Profesional*. Obtenido de Retinoscopia:
<http://areaprofesional.blogspot.com/2011/07/entender-la-retinoscopia-o-esquiascopia.html>

EcuRed. (17 de Septiembre de 2017). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Retinoscopio>

Estevez, Y., Fernandez, R., Pons, L., Mendez, T., Martinez, R., & Dorrego, M. (Julio de 2011). *Revista Cubana de Oftalmologia*. Obtenido de Defectos Refractivos en estudiantes de la escuela Pedro Murillo.: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762011000200013&script=sci_arttext&tlng=pt

Estrada, G. (2014). *Estudio de errores refractivos; experiencia y análisis de errores refractivos encontrados en pacientes de la fundacion vista para todos , sede Ibarra*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2711>

Furlan , W; García , J; Muñoz, L. (2009). *Fundamentos de Optometría-Refracción ocular*. Valencia: PUV.

Furlan, W; García , J; Muñoz, L. (2009). *Fundamentos de Optometria - Refraccion ocular* (2da ed.). Valencia: Maite Simón.

García, D. (2011). *SCIELO*. Obtenido de Concordancia interobservadores en Retinoscopia entre docentes y estudiantes de optometría de una institucion universitaria de bogotá, Colombia: www.Scielo.org.co/SciELO.php?script=arttext&pid=S0124-81462011000200005

Garcia, G. (1992). *Manual de refracción*. Brcelona: Ediciones científicas y técnicas S.A.

García, G. (1992). *Manual de Refracción* (Cuarta ed.). Barcelona, España: Ediciones Científicas y Técnicas, S.A.

Grosvenor. (2005). *Opometría de Atención Primaria* (Primera ed.). Masson, S.A.

Grosvenor, T. (2004). *Optometria de atención primaria* (1era ed.). Barcelona: Elsevier Masson.

Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a ed ed.). MCGRAW-HILL.

Herranz & Vecilla. (2012). *Manual de Optometría*. Madrid, España: Panamericana.

Khayyam Durrani, Amanullah Khan, Sohail Ahmed, Jehangir Durrani. (2006). *A Comparison of Automated and Manifest*. Obtenido de <http://www.pjo.com.pk/22/3/Khayyam%20Durrani.pdf>

León, A., Estrada, J., Giraldo, J., & Giraldo, J. (2011). *Concordancia entre dos técnicas subjetivas para determinar la refracción en adultos jóvenes*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/304581282_Comparacion_entre_tecnicas_de_refraccion_subjetiva

Liang, C., Hung, K., Chang, P., & Juo, S. (diciembre de 2003). *Comparison of measurements of refractive errors between the hand-held Retinomax and on-table autorefractors in cyclopleged and noncyclopleged children*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14644224>

López, M. (2013). *Estudio comparativo de metodos refractivos en ninos*. Obtenido de https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d87bc8b0-1903-436b-9045-89aa9bc1674b&groupId=279372

Lowery, J., Joachim, A., Olson, R., Peel, J., & Pearce , N. (2006). *Autorrefracción vs Retinoscopia. Una comparación de mediciones no cicloplegicas en una muestra pediátrica*. Obtenido de <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista41/autoref.pdf>

Manual de Instrucción KR-8000. (2000). Auto-Kerato-Refractometro KR-8000.

Martín , R., & Vecilla, G. (2012). *Manual de Retinoscopia*. Madrid: Medica Panamericana.

Metropolitana, U. (7 de Octubre de 2011). *RETINOSCOPIA*. Obtenido de <http://miretinoinfo.blogspot.com/>

Montés. (2012). *Optometria principios básicos y aplicación clinica*. Barcelona: Elsevier España.

Montés, R. (2011). *Optometria Aspectos avanzados y consideraciones especiales*. España: Editorial Elsevier.

Móntes, R. (2012). *Aspectos avanzados y consideraciones especiales*. Barcelona: Elsevier España.

Munch Galindo, L. (1996). *Métodos y técnicas de investigación /por Lourdes Munch Galindo* (3ra ed ed.). Trillas.

Optometría Médica. (8 de septiembre de 2011). Obtenido de Facultad de Ciencias Médicas: <http://optometriamedicaunan.blogspot.com/2011/09/introduccion.html>

Piura, J. (2006). *Metodología de la investigación científica* (1era ed.). Managua : PAVSA.

Queirós , A., Almeida, J., Parafita , M., & Jorge, J. (Enero de 2005). *Which is the best starting point for a noncycloplegic refraction?* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/8101393_RetinoscopyAutorefraction_Which_is_the_best_starting_point_for_a_noncycloplegic_refraction

Rojas, & Garzón. (2014). *Determinación del grado de estandarización del autorefractometro versus autorefractometro bajo cicloplejia mediante la prueba piloto del protocolo reisvo.* Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17793/50091056_2014.pdf?sequence=3

Rojas, P., & Garzón , O. (2014). *Determinacion del grado de estandarización del autorrefractómetro versus autorrefractómetro bajo cicloplejia mediante la prueba piloto del protocolo Reisvo.* Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17793/50091056_2014.pdf?sequence=3

Ronderos , Neida. (2014). Obtenido de Prueba piloto para la estandarizacion de Retinoscopia Estatica frente a la retinoscopia bajo cicloplejia con el protocolo Reisvo: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16963/T79.14%20R771p.pdf?sequence=3>

Ronderos, N., & Figueroa, L. (2016). *Concordancia de la retinoscopia estática frente al estándar de referencia en un grupo de escolares*. Obtenido de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/3830/3067>

Shneur, Millodot, Amar , Gordon, & Abraham. (mayo de 2012). *Clinical evaluation of the L80 autorefractometer*. Obtenido de ResearchGate: [v=https://www.researchgate.net/publication/51657165_Clinical_evaluation_of_the_L80_autorefractometer](https://www.researchgate.net/publication/51657165_Clinical_evaluation_of_the_L80_autorefractometer)

Solans, T., Torrent, T., Solans, J., Torrent, A., & González, E. (2006). *REFRACCION OCULAR Y BAJA VISION* . Madrid, España: Sociedad Española de Oftalmología. Obtenido de REFRACCION MANUAL: http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_04_refraccion_manual.pdf

14. ANEXO



FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted ha sido invitado a participar en la investigación titulada: Diferencia entre retinoscopía estática y el examen con autorrefractómetro, realizada en estudiantes de segundo a quinto año de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – Diciembre 2017.

Investigadores:

- Cindy Tahiris Artola Morales
- Lucia Renata Castillo Barboza
- Scarleth Nineth Sevilla López.

Su participación es completamente voluntaria y antes de que tome su decisión debe leer cuidadosamente este formato, conocido como consentimiento informado se aborda la justificación, beneficios, procedimientos, y aclaraciones del estudio. Una vez que haya leído el contenido, usted elige si desea participar y firmará dicho documento. Puede hacer todas preguntas y solicitar todas las aclaraciones que considere necesarias para comprenderlo, usted elige si desea participar y firmará dicho documento.

Lugar de Estudio: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua

Justificación

En la presente investigación se pretende estudiar la diferencia de la retinoscopía estática frente al examen con autorrefractómetro, teniendo en cuenta valores obtenidos en el examen subjetivo. En la actualidad se carece de estudios que reflejen la diferencia de ambas técnicas en nuestro país. En los últimos años la autorrefracción ha ganado auge por su desempeño relativamente rápido y fácil, el cual puede ser ejecutado por técnicos entrenados. Y en la última década han ingresado al mercado autorrefractómetro modernos motivando el reemplazo de la retinoscopía. Desafortunadamente los profesionales que cuentan para ejecutar una refracción exacta son pocos. Los resultados obtenidos en este estudio beneficiarían a los profesionales de la salud visual a considerar la

técnica de refracción ideal como punto de partida para el examen subjetivo y brindar una atención de calidad a la población nicaragüense.

Beneficios

Será de mucha utilidad para aportar al campo investigativo en cuanto a la Optometría Médica ya que permitirá brindarle a los estudiantes y a los profesionales de la salud visual datos confiables acerca de la técnica de refracción ideal como punto de partida para el examen subjetivo y brindar una mejor atención visual. Cabe mencionar que su participación como estudiante podrá permitirle la familiarización con algunos de los procedimientos más significativos en la práctica optométrica.

Pruebas a Realizar:

- ✓ Evaluación de Agudeza visual
- ✓ PPA
- ✓ PPC
- ✓ Retinoscopía
- ✓ Autorrefracción

El tiempo requerido para la realización de todas las pruebas será de 30 minutos aproximadamente.

Aclaraciones:

- ✓ La participación es totalmente voluntaria.
- ✓ No recibirá algún pago en efectivo por participar.
- ✓ En cualquier momento durante se realice el estudio puede preguntar sobre el mismo.
- ✓ La información obtenida será única y específicamente para fines investigativos, su identidad no será revelada en los resultados del informe final.

Acepto que he leído y comprendido los parámetros abordados en el consentimiento informado, por lo que: autorizo mi participación y la utilización de la información obtenida para el estudio a realizar.

Nombre del participante _____

Firma _____

CRONOGRAMA

Actividad	Febrero-mayo	Mayo-agosto	Septiembre	Octubre- -noviembre	Diciembre-enero	Febrero-abril 2018
1. Propuesta del tema, Planteamiento del problema, Objetivos y justificación	■					
2. Búsqueda de antecedentes y marco teórico		■				
3. Diseño metodológico			■			
4. Realización de exámenes y análisis de datos				■	■	
5. Presentación del informe final						■

PRESUPUESTO

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Cartilla para visión lejana SLOAN 3Mts.	3	Préstamo a la coordinación	-
Cartilla para visión cercana texto continuo	3	Préstamo a la coordinación	-
Caja de prueba	3	Préstamo a la coordinación	-
Estuche diagnostico	3	Préstamo a la coordinación	-
Oclusor con agujero estenopéico	3	Préstamo a la coordinación	-
Consentimiento informado	79	158 córdobas	158
Historia clínica	75	150 córdobas	150
Autorrefractómetro	1	Préstamo a coordinación	-
Total			308 córdobas

Ficha de recolección de datos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



OPTOMETRÍA MÉDICA

Diferencia entre retinoscopia estática y el examen con autorrefractómetro frente al examen subjetivo, realizada en estudiantes de la Carrera de Optometría Médica de la UNAN-Managua, Marzo – Diciembre 2017.

N° _____

Datos Generales.

Edad _____

Procedencia _____

Sexo _____

Año académico _____

I. Agudeza Visual

	S/C		C/C
OD		OD	
OI		OI	
AO		AO	

II. Refracción

Examen con retinoscopia

	Esfera	Cilindro	Eje	AV	DP

OD					
OI					

Examen con autorrefracción

	Esfera	Cilindro	Eje	AV	DP
OD					
OI					

Diferencias refractivas

	Esfera	Cilindro	Eje	AV
OD				
OI				

TABLAS

TABLA N° 1

Edad del estudiante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	17-19	17	22.7	22.7	22.7
	20-22	46	61.3	61.3	84.0
	23-25	12	16.0	16.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°2

Genero del estudiante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	19	25.3	25.3	25.3
	Femenino	56	74.7	74.7	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N° 3

Procedencia del estudiante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Chinandega	1	1.3	1.3	1.3
	León	1	1.3	1.3	2.7
	Managua	35	46.7	46.7	49.3
	Carazo	3	4.0	4.0	53.3
	Masaya	14	18.7	18.7	72.0
	Granada	7	9.3	9.3	81.3
	Rivas	4	5.3	5.3	86.7
	Rio San Juan	1	1.3	1.3	88.0
	Matagalpa	2	2.7	2.7	90.7
	Boaco	5	6.7	6.7	97.3
	Chontales	2	2.7	2.7	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°4

Diagnóstico de retinoscopía estática de ojo derecho

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipermetropía	19	25.3	25.3	25.3
	Miopía	2	2.7	2.7	28.0
	Astigmatismo	16	21.3	21.3	49.3
	Astigmatismo Hipermetrópico	17	22.7	22.7	72.0
	Astigmatismo Miopico	18	24.0	24.0	96.0
	Emétrope	3	4.0	4.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°5

Diagnóstico de Autorrefractómetro de ojo derecho

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipermetropía	6	8.0	8.0	8.0
	Miopía	13	17.3	17.3	25.3
	Astigmatismo	6	8.0	8.0	33.3
	Astigmatismo Hipermetropico	7	9.3	9.3	42.7
	Astigmatismo Miopico	43	57.3	57.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N° 6

Diagnóstico de retinoscopia estática de ojo izquierdo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hipermetropía	14	18.7	18.7	18.7
Miopía	1	1.3	1.3	20.0
Astigmatismo	16	21.3	21.3	41.3
Astigmatismo Hipermetropico	23	30.7	30.7	72.0
Válidos Astigmatismo Miopico	19	25.3	25.3	97.3
Emétrope	2	2.7	2.7	100.0
Total	75	100.0	100.0	

TABLA N° 7

Diagnóstico de Autorrefractómetro de ojo izquierdo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hipermetropía	2	2.7	2.7	2.7
Miopía	10	13.3	13.3	16.0
Astigmatismo	15	20.0	20.0	36.0
Válidos Astigmatismo Hipermetropico	12	16.0	16.0	52.0
Astigmatismo Miópico	36	48.0	48.0	100.0
Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°8

Retinoscopia esférica Positiva y Negativa de ojo derecho

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.00	20	26.7	26.7	26.7
	+0.25 a +0.50	29	38.7	38.7	65.3
	+0.75 a +1.00	5	6.7	6.7	72.0
	+1.25 a +1.50	1	1.3	1.3	73.3
	+6.25 a +6.50	1	1.3	1.3	74.7
	-0.25 a -0.50	12	16.0	16.0	90.7
	-0.75 a -1-00	4	5.3	5.3	96.0
	-1.75 a -2.00	1	1.3	1.3	97.3
	-5.75 a -6.00	1	1.3	1.3	98.7
	-9.75 a -10.00	1	1.3	1.3	100.0
Total	75	100.0	100.0		

TABLA N°9

Autorrefractómetro esfera Positivo y Negativo de ojo derecho

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.00	6	8.0	8.0	8.0
	+0.25 a +0.50	9	12.0	12.0	20.0
	+0.75 a +1.00	2	2.7	2.7	22.7
	+4.75 a +5.00	1	1.3	1.3	24.0
	-0.25 a -0.50	24	32.0	32.0	56.0
	-0.75 a -1-00	15	20.0	20.0	76.0
	-1.25 a -1.50	9	12.0	12.0	88.0
	-1.75 a -2.00	4	5.3	5.3	93.3
	-2.25 a -2.50	1	1.3	1.3	94.7
	-2.75 a -3.00	2	2.7	2.7	97.3
	-5.75 a -6.00	1	1.3	1.3	98.7
	-9.25 a -9.50	1	1.3	1.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°10

Retinoscopia del cilindro de ojo derecho

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.0	24	32.0	32.0	32.0
	-0.25 a -0.50	37	49.3	49.3	81.3
	-0.75 a -1.00	7	9.3	9.3	90.7
	-1.25 a -1.50	4	5.3	5.3	96.0
	-1.75 a -2.00	1	1.3	1.3	97.3
	-2.25 a -2.50	2	2.7	2.7	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°11

Autorrefractómetro cilindro de ojo derecho

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0.00	18	24.0	24.0	24.0
-0.25 a -0.50	40	53.3	53.3	77.3
-0.75 a -1.00	9	12.0	12.0	89.3
-1.25 a -1.50	3	4.0	4.0	93.3
-1.75 a -2.00	3	4.0	4.0	97.3
-2.25 a -2.50	1	1.3	1.3	98.7
-4.25 a -4.50	1	1.3	1.3	100.0
Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°12**Eje de Retinoscopía en ojo derecho**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0.00	25	33.3	33.3
	0-9	39	52.0	85.3
	40-49	1	1.3	86.7
	50-59	1	1.3	88.0
	60-69	1	1.3	89.3
	90-99	6	8.0	97.3
	120-129	1	1.3	98.7
	130-139	1	1.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0

TABLA N°13**Eje de Autorrefractómetro en ojo derecho**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18	24.0	24.0	24.0
0-9	6	8.0	8.0	32.0
20-29	2	2.7	2.7	34.7
30-39	7	9.3	9.3	44.0
40-49	5	6.7	6.7	50.7
50-59	10	13.3	13.3	64.0
60-69	4	5.3	5.3	69.3
70-79	2	2.7	2.7	72.0
80-89	2	2.7	2.7	74.7
90-99	2	2.7	2.7	77.3
100-109	2	2.7	2.7	80.0
110-119	7	9.3	9.3	89.3
120-129	1	1.3	1.3	90.7
140-149	2	2.7	2.7	93.3
160-169	1	1.3	1.3	94.7
170-179	4	5.3	5.3	100.0
Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°14

Retinoscopía esférica Positiva y Negativa de ojo izquierdo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.00	16	21.3	21.3	21.3
	+0.25 a +0.50	30	40.0	40.0	61.3
	+0.75 a +1.00	5	6.7	6.7	68.0
	+1.25 a +1.50	1	1.3	1.3	69.3
	+2.75 a +3.00	1	1.3	1.3	70.7
	+5.75 a +6.00	1	1.3	1.3	72.0
	-0.25 a -0.50	14	18.7	18.7	90.7
	-0.75 a -1-00	3	4.0	4.0	94.7
	-1.25 a -1.50	1	1.3	1.3	96.0
	-1.75 a -2.00	1	1.3	1.3	97.3
	-6.25 a -6.50	1	1.3	1.3	98.7
	-8.25 a -8.50	1	1.3	1.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA N°15

Autorrefractómetro esfera Positivo y Negativo de ojo izquierdo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.00	20	26.7	26.7	26.7
	+0.25 a +0.50	3	4.0	4.0	30.7
	+0.75 a +1.00	3	4.0	4.0	34.7
	+1.75a + 2.00	1	1.3	1.3	36.0
	+6.25 a +6.50	1	1.3	1.3	37.3
	-0.25 a -0.50	23	30.7	30.7	68.0
	-0.175 a -1-00	15	20.0	20.0	88.0
	-1.25 a -1.50	4	5.3	5.3	93.3
	-1.75 a -2.00	3	4.0	4.0	97.3
	-6.25 a -6.50	1	1.3	1.3	98.7
	-8.25 a -8.50	1	1.3	1.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA 16

Retinoscopía del cilindro de ojo izquierdo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.00	21	28.0	28.0	28.0
	-0.25 a -0.50	41	54.7	54.7	82.7
	-0.75 a -1.00	9	12.0	12.0	94.7
	-1.25 a -1.50	4	5.3	5.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA 17

Autorretractómetro cilindro de ojo izquierdo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.00	17	22.7	22.7	22.7
	-0.25 a -0.50	33	44.0	44.0	66.7
	-0.75 a -1.00	18	24.0	24.0	90.7
	-1.25 a -1.50	4	5.3	5.3	96.0
	-1.75 a -2.00	2	2.7	2.7	98.7
	-2.25 a -2.50	1	1.3	1.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA 18

Eje de Retinoscopía en ojo Izquierdo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0.00	20	26.7	26.7	26.7
	0-9	42	56.0	56.0	82.7
	10-19	1	1.3	1.3	84.0
	30-39	1	1.3	1.3	85.3
	60-69	1	1.3	1.3	86.7
	90-99	8	10.7	10.7	97.3
	150-159	1	1.3	1.3	98.7
	160-169	1	1.3	1.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

TABLA 19

Eje de Autorrefractómetro en ojo Izquierdo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0.00	17	22.7	22.7	22.7
0-9	7	9.3	9.3	32.0
10-19	1	1.3	1.3	33.3
20-29	4	5.3	5.3	38.7
30-39	3	4.0	4.0	42.7
40-49	10	13.3	13.3	56.0
50-59	4	5.3	5.3	61.3
60-69	4	5.3	5.3	66.7
70-79	3	4.0	4.0	70.7
80-89	3	4.0	4.0	74.7
90-99	4	5.3	5.3	80.0
110- 119	4	5.3	5.3	85.3
120-129	2	2.7	2.7	88.0
130-139	1	1.3	1.3	89.3
140-149	1	1.3	1.3	90.7
160-169	3	4.0	4.0	94.7
170-179	4	5.3	5.3	100.0
Total	75	100.0	100.0	

Válidos

TABLA N^a 20**Medidas simétricas de índice de Kappa para ametropías en OD**

	Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo Kappa	.208	.055	4.825	.000
N de casos válidos	75			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

TABLA N^o 21**Medidas simétricas de índice de Kappa para ametropías en OI**

	Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo Kappa	.265	.064	4.825	.000
N de casos válidos	75			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

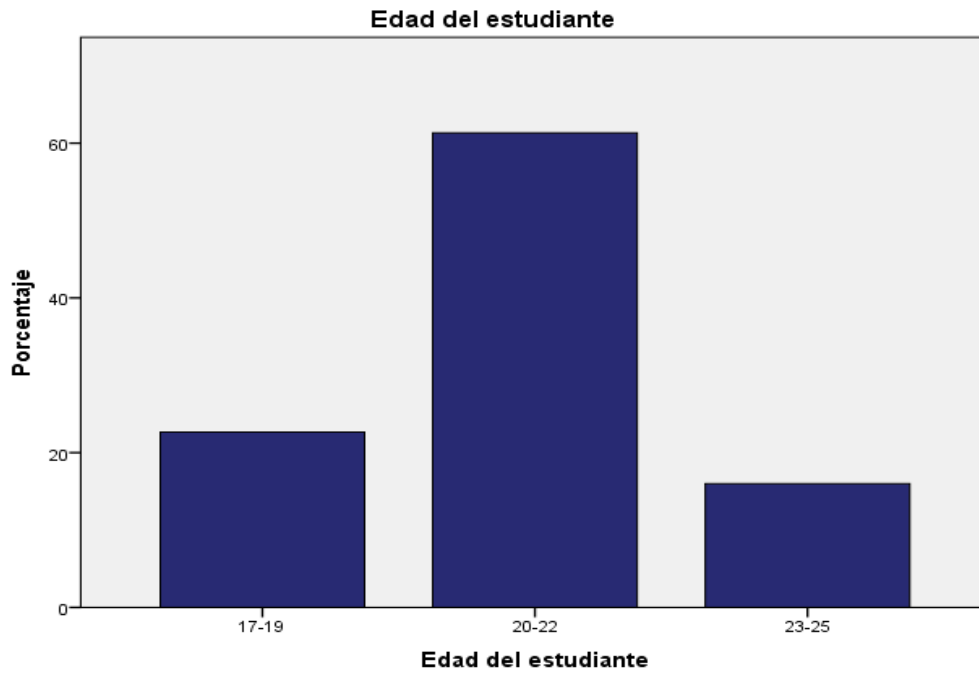
TABLA N° 22

Frecuencia de los cilindros en diferencias Refractivas en AO

Escala	Frecuencia	Porcentaje
0	23	30.67
-0.25 a -0.50	41	54.67
-0.75 a -1.00	9	12.00
-1.25 a 1.50	1	1.33
-1.75 a -2.00	0	0.00
-2.25 a -2.50	1	1.33
total:	75	100.00

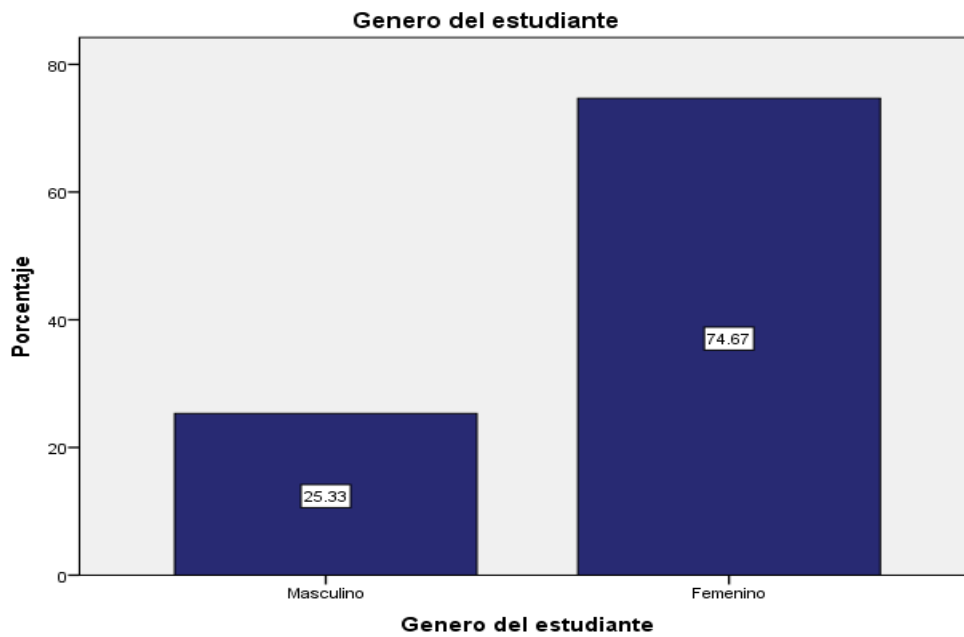
GRÁFICOS

Gráfico N° 1



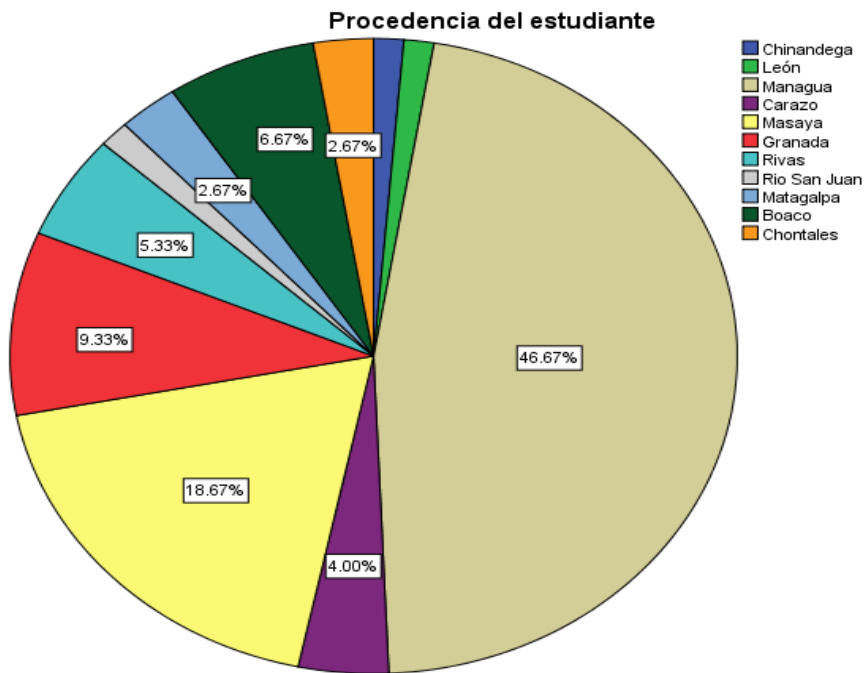
Fuente: Tabla N°1

Gráfico N° 2



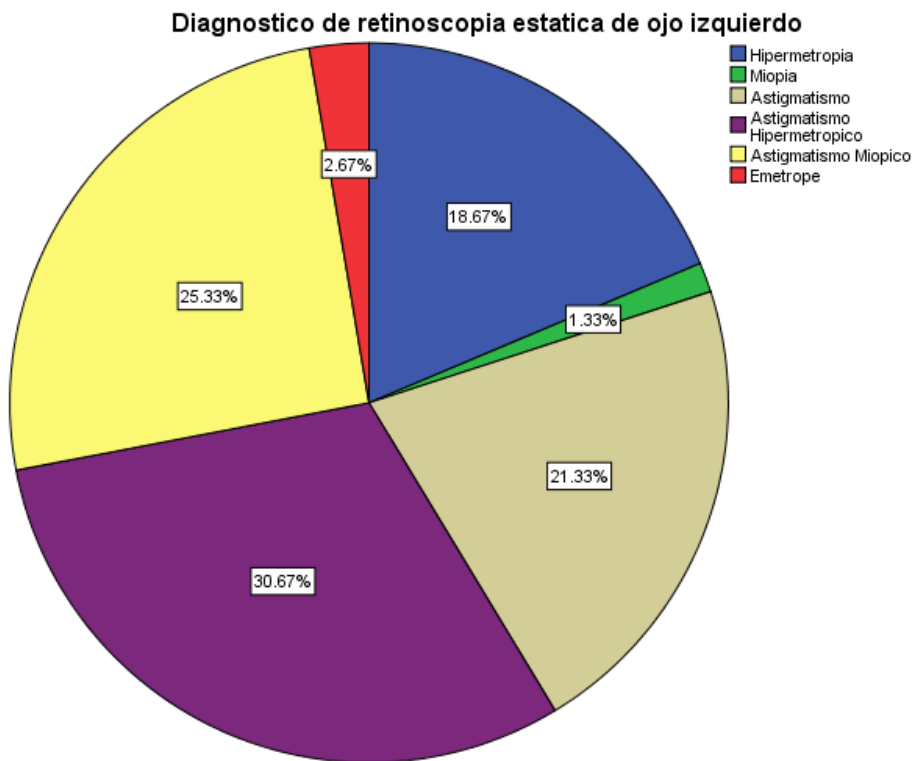
Fuente: Tabla N°2

Gráfico N° 3



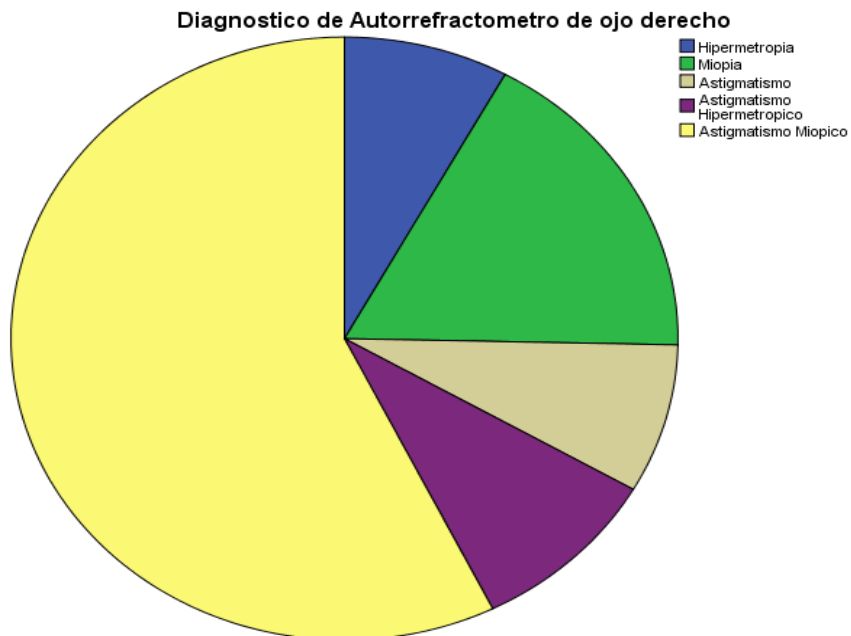
Fuente: Tabla N° 3

Gráfico N°4



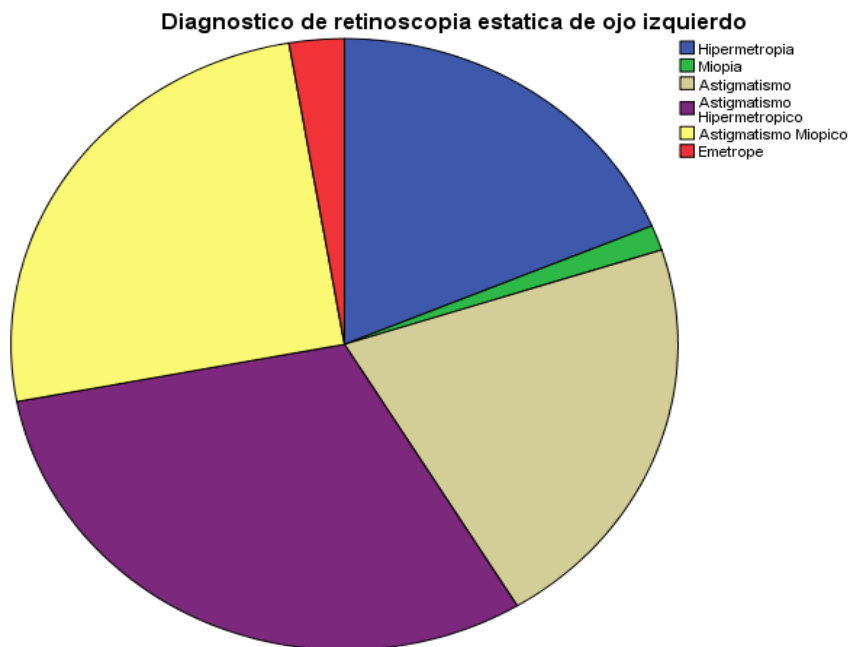
Fuente: Tabla N°4

Gráfico N° 5



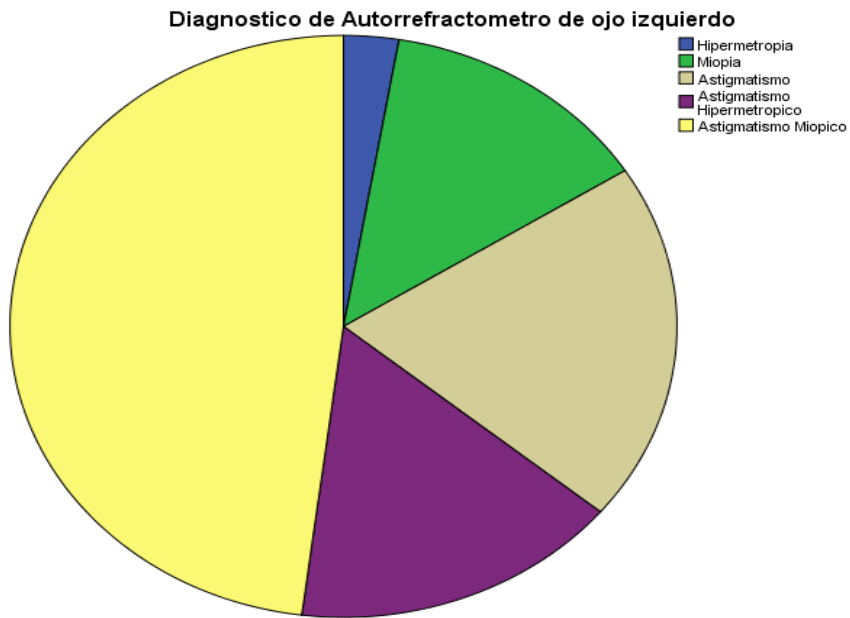
Fuente: Tabla N° 5

Gráfico N° 6



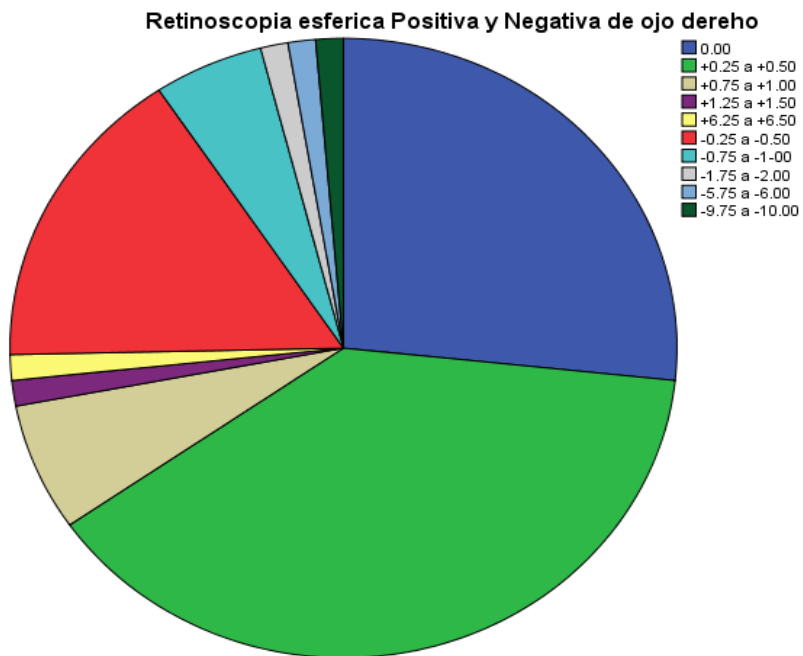
Fuente: Tabla N° 6

Gráfico N°7



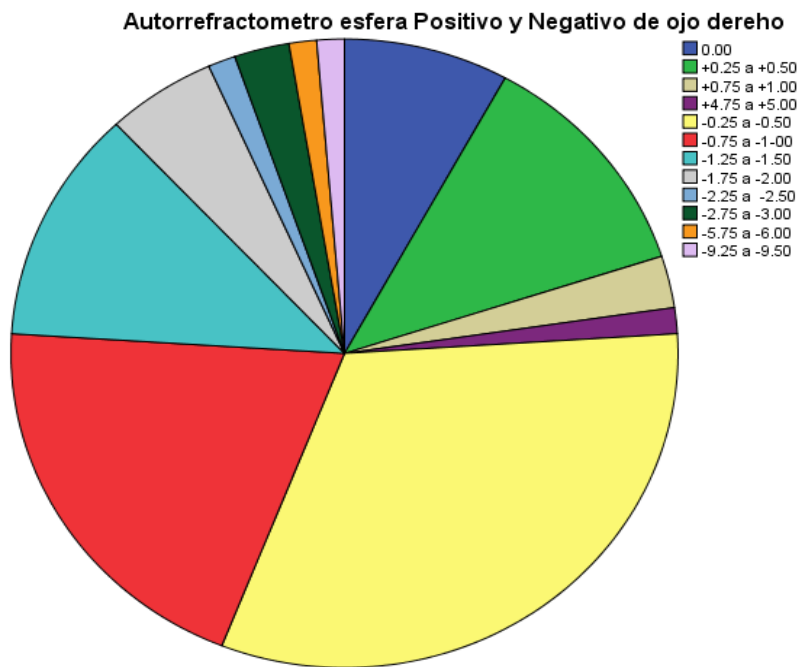
Fuente: Tabla N° 7

Gráfico N° 8



Fuente: Tabla N° 8

Gráfico N° 9



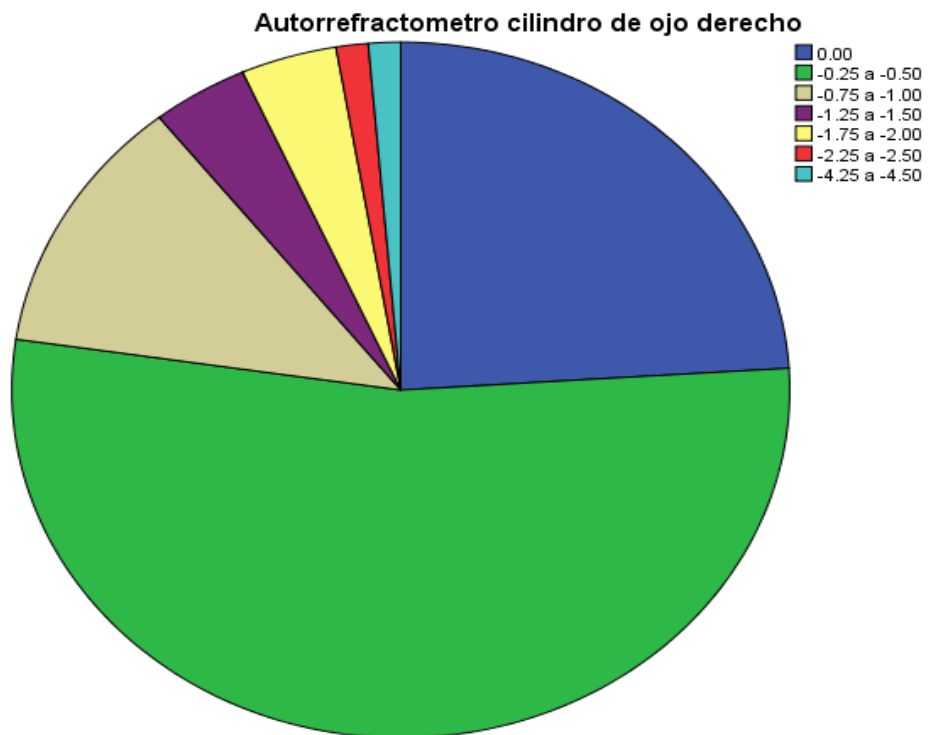
Fuente: Tabla N° 9

Gráfico N° 10



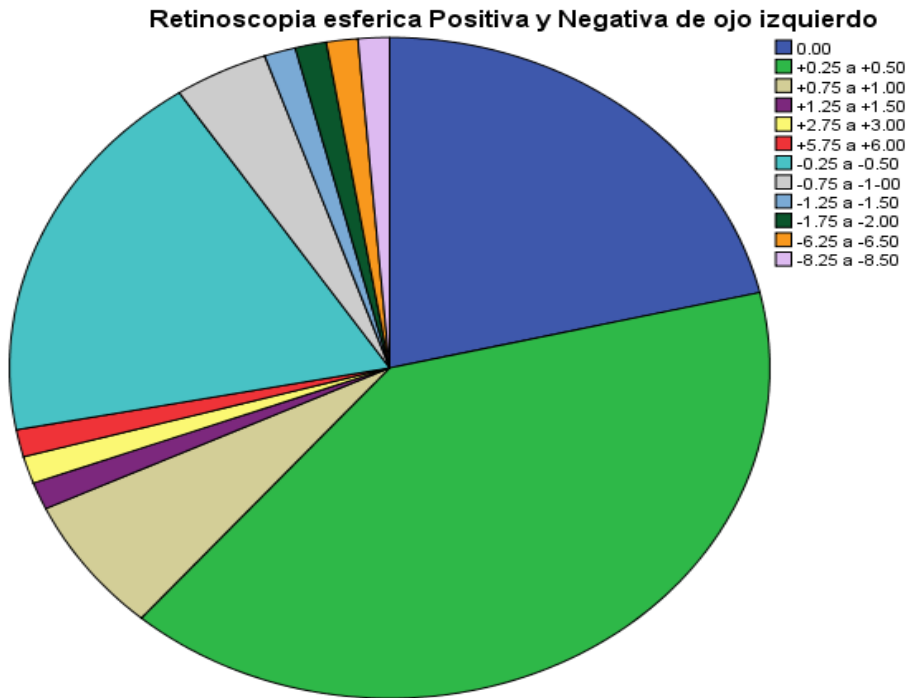
Fuente: Tabla N° 10

Gráfico N° 11



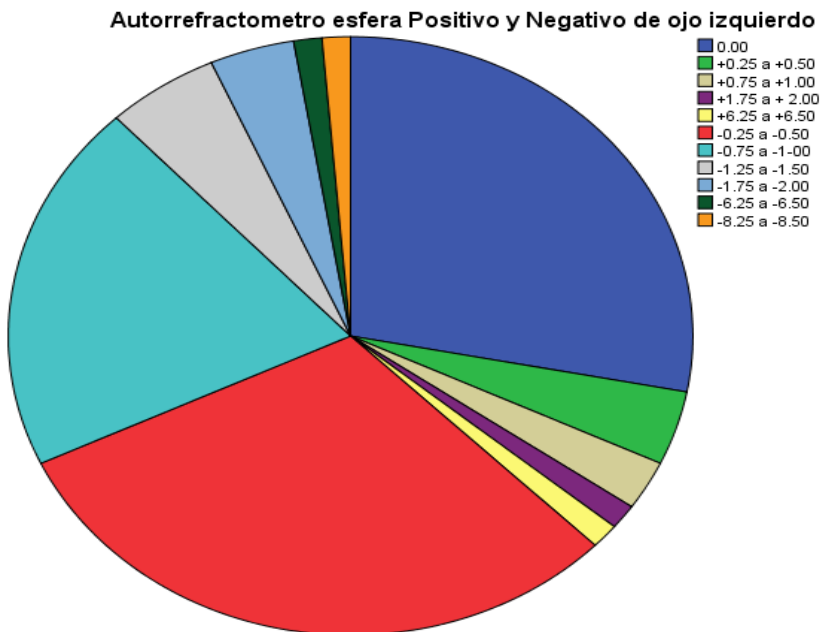
Fuente: Tabla N° 11

Gráfico N° 12



Fuente: Tabla N° 14

Gráfico N° 13



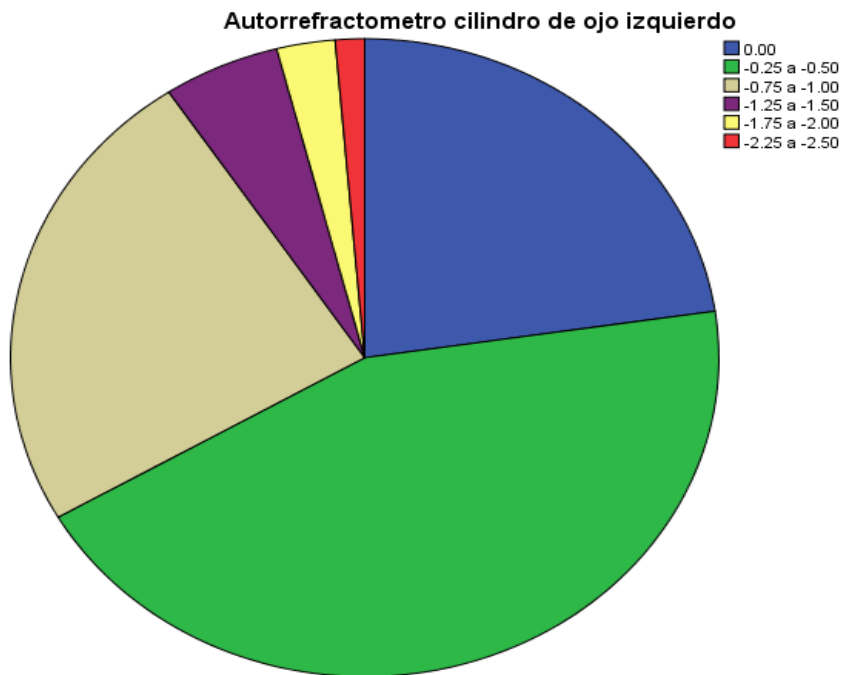
Fuente: Tabla N° 15

Gráfico N°14



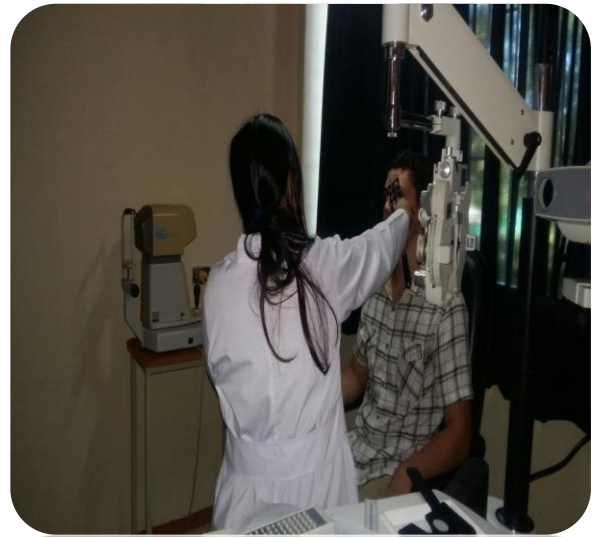
Fuente: Tabla N° 16

Gráfico N° 15



Fuente: Tabla N° 17

Fotos de Recolección de datos





GLOSARIO

ACOMODACIÓN

Propiedad del ojo que modifica la visión a distintas distancias.

AMETROPIA

Defecto de refracción en el que la imagen procedente del infinito no se enfoca en la retina cuando el ojo está en reposo.

ERROR REFRACTIVO

Potencia dióptrica necesaria para conseguir la emetropía.

HIPERMETROPIA

Error de refracción en el que los rayos procedentes del infinito convergen en un punto posterior al plano de la retina cuando el ojo se halla en situación de reposo. (Hiperopía – Hiperpresbiopía – Hiperopsia – Vista larga)

ÍNDICE DE REFRACCIÓN

Relación constante entre los senos de los ángulos de incidencia y de refracción.

MIOPIA

Error de refracción en el que los rayos procedentes del infinito convergen en un punto anterior al plano de la retina cuando el ojo se halla en situación de reposo. (Visus juvenum – Braquimetropía – Hipometropía – Vista corta – Visus brevior).

REFRACCIÓN

Cambio de dirección experimentado por un haz luminoso cuando pasa de un medio a otro de diferente índice de refracción. (Proceso de medición y corrección de los errores refractivos)

REFRACTÓMETRO

Poder de refracción de manera que los rayos de luz siempre sean enfocados sobre la retina, siendo así posible instrumento empleado para medir el poder refractivo del ojo.

Defecto de refracción en el que la imagen procedente del infinito no se enfoca en la retina cuando el ojo está en reposo.

DISTANCIA DE TRABAJO

Distancia entre la fuente directa de luz (pantalla o monitor) y el ojo, que debe ser aproximadamente de unos 50 centímetros para un portátil.

LENTE DE TRABAJO (RL)

Consiste en colocar en la montura o foróptero, una lente de igual valor al equivalente dióptrico de la distancia de trabajo para la realización de la retinoscopía.

PUNTO REMOTO

Es la distancia mayor a la que el ojo puede enfocar.

OPTOTIPO

Es un instrumento utilizado para evaluar la agudeza visual. Existen con letras, números y figuras en diferentes tamaños. Los optotipos se pueden presentar en pantallas retroiluminadas o en proyectores.

MACULA

Es la parte central de la retina. Tiene un tamaño aproximado de 1,5 mm y se encuentra en la zona temporal a unos 2 diámetros papilares del disco óptico.

En la *mácula del ojo* existe una gran concentración de conos, especialmente en su zona central (fóvea), donde se consigue la visión más nítida.

PUPILA

Es una estructura del ojo que consiste en un orificio situado en la parte central del iris por el cual penetra la luz al interior del globo ocular.

REFLEJO RETINIANO

La luz del retinoscopio se dirige hacia el paciente y la imagen del filamento se forma en la retina del paciente. De esta manera, en la pupila del paciente se observa un reflejo luminoso procedente o reflejado por la retina, este recibe el nombre de reflejo retiniano.

RETINOSCOPIO

Es un sistema de iluminación que introduce luz en el ojo del paciente; observando los reflejos que aparecen en el ojo se puede conocer el estado refractivo del paciente.